

INCERCOM

**MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI
CONSTRUCȚIILOR AL REPUBLICII
MOLDOVA
INSTITUTUL DE CERCETĂRI ȘTIINȚIFICE ÎN
CONSTRUCȚII “INCERCOM” ÎS**

**BULETINUL
INCERCOM**

**INSTITUTUL DE CERCETĂRI
ȘTIINȚIFICE ÎN CONSTRUCȚII**

**BULLETIN
INCERCOM**

**SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE
OF CONSTRUCTION**



ISSN 1857-3762

2017 Nr. 9

ISSN 1857-3762

**BULETINUL
INCERCOM**

**INSTITUTUL DE CERCETĂRI ȘTIINȚIFICE
ÎN CONSTRUCȚII**

**BULLETIN
INCERCOM**

**SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF
CONSTRUCTION INCERCOM**

2017

Nr. 9

Colegiul editorial

Colegiul științific redacțional al revistei “BULETINUL INCERCOM”

1. **Lvovschi Eugen**, *redactor-șef*, dr. habil. șt. tehnice, membru-corespondent AȘM, ICȘC “INCERCOM” ÎS, RM.
2. **Zolotcov Anatolie**, dr. habil. șt. tehnice, Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor, RM.
3. **Izbînda Anatolie**, dr. șt. tehnice, ICȘC “INCERCOM” ÎS, RM.
4. **Nistor Grozavu**, dr. habil. șt. tehnice, viceprimar, mun. Chișinău, RM.
5. **Meiță Vasile**, dr. habil.arh., INCD URBAN-INCERC, România.
6. **Petrișor Alexandru-Ionuț**, dr. ecol., dr. geogr., habil. urb., INCD URBAN-INCERC, România.
7. **Șamis Evsei**, dr. șt. tehnice, UTM, RM.
8. **Achimov Anatolie**, dr. habil. șt. tehnice, ICȘC “INCERCOM” ÎS, RM.
9. **Croitoru Gheorghe**, *secretar responsabil*, dr. ing., Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor, RM.

Redactor-coordonator: L. Cartofeanu
Membrii Colegiului editorial: O. Tulgara
G. Curilina
C. Bortici

Toate articolele științifice sînt recenzate.
Toate drepturile sunt rezervate redacției și autorilor.

Adresa redacției: str. Independenței 6/1, MD-2043, Chișinău, Republica Moldova.

Buletinul este dedicat științelor terestre și conține diferite articole tematice științifice fundamentale precum și aplicative.

Web: <http://incercom.md/?id=6>

Tirajul – 100 exemplare.

Editura „INCERCOM”, Chișinău 2017.

© INCERCOM Institutul de Cercetări Științifice în Construcții, 2017.

SUMAR

- | | | | |
|----|---|---|---------|
| 1. | Croitoru Gheorghe | Cercetarea influenței coroziunii lichidelor și gazelor agresive asupra caracteristicilor construcțiilor din beton armat | 1-25 |
| 2. | Grossu Aliona | Perspectivile eficientizării managementului de proiect în Republica Moldova | 26-51 |
| 3. | Putiveț Serghei,
Chilari Oleg | Asigurarea admisiei naturale de aer din exterior în încăperi | 52-62 |
| 4. | Шамис Евсей Е.,
Присяжнюк М. И.,
Иванов В. Д. | Активация преимущественно строительных формовочных смесей | 63-68 |
| 5. | Pleșca Vladimir,
Fagurel Romeo | Instituirea urmăririi speciale asupra centrului istoric al Chișinăului | 69-102 |
| 6. | Арсирий В.А.,
Присяжнюк М.И.,
Брагарь Евгения | Эффективная корректировка аэродинамики тягодутьевых трактов котлов | 103-123 |
| 7. | Присяжнюк М.И.,
Овсак И.И. | Совершенствование строительных технологий с целью оценки контроля качества | 124-138 |

CERCETAREA INFLUENȚEI COROZIUNII LICHIDELOR ȘI GAZELOR AGRESIVE ASUPRA CARACTERISTICILOR CONSTRUCȚIILOR DIN BETON ARMAT

CROITORU Gheorghe, dr. inginer,
Ministerul Dezvoltării
Regionale și Construcțiilor, RM,
e-mail: ghe.croitoru@mail.ru

Rezumat

În lucrarea prezentă se încearcă să se explice atât fenomenele, care apar în interiorul unui beton corodat, cât și să se prezinte rezultatele obținute în urma încercărilor pe diverse probe de beton, atât înainte de acțiunea corozivă cât și după aceasta.

Protecția betonului contra coroziunii induse de lichidele și gazele agresive și de agenții de poluare din masa acestuia constituie un domeniu complex și delicat în vederea stabilirii unor cauze probabile ale coroziunii.

Stabilirea factorilor, care determină coroziunea betonului, implică o cunoaștere amănunțită a substanțelor de reacție și a modului de reacție al acestora. Menținerea îndelungată a armăturii, la acțiunea mediului coroziv asupra construcției din beton armat, este determinată de procesele neutralizării betonului sau acumulării în el a ionilor - stimulatori de coroziune a oțelului.

Cuvinte cheie: beton corodat, protecția betonului, substanțe de reacție, procese de neutralizare, stimulatori de coroziune a oțelului.

Резюме

В настоящей статье предпринята попытка объяснить явления, которые возникают внутри корродированного бетона и представить результаты испытаний на различных образцах бетона, как до агрессивного воздействия, так и после.

Защита бетона от коррозии, вызванной агрессивными жидкостями и газами, и загрязняющими веществами в массе своей, представляет собой сложную и деликатную область, с тем, чтобы установить возможные причины коррозии.

Установление факторов, определяющих коррозию бетона, предполагает глубокое знание реакционных веществ, а также их реакции. Длительное содержание арматуры, при коррозионном воздействии на конструкции из монолитного железобетона, определено конкретными процессами нейтрализации или накопления ионов в нем - стимуляторы коррозии стали.

Ключевые слова: корродированный бетон, защита бетона, реакционные вещества, процессы нейтрализации, стимуляторы коррозии стали.

Abstract

In the present paper attempts to explain both phenomena occurring within a corroded concrete and to present the results of tests on various samples of concrete from the corrosive effects both before and after.

Concrete protection against corrosion caused by aggressive liquids and gases and pollutants in its mass is a complex and delicate in order to establish possible causes of corrosion.

Determining the factors that determine concrete corrosion involves a thorough knowledge of the reaction substances and how their reaction. Maintaining long

reinforcement, to environmental corrosive action on the construction of reinforced concrete, it is determined by the concrete reaction substances or ion accumulation in it - stimulators corrosion of steel.

Keywords: corroded concrete, concrete protection, reaction substances, reaction substances, stimulators corrosion of steel.

INTRODUCERE

Protecția betonului contra deteriorării beneficiază în momentul de față de un interes în creștere, datorită utilizării sale pe scară largă ca material de construcție și din cauza necesității de reducere a pierderilor considerabile provocate de deteriorările chimice ale structurilor. Familiarizarea cu măsurile de protecție a betonului și aplicarea corectă a acestora, cât și înțelegerea fenomenului de coroziune este, prin urmare, o problemă extrem de importantă.

Protecția betonului contra coroziunii induse de lichidele și gazele agresive și de agenții de poluare din masa acestuia constituie un domeniu complex și delicat în vederea stabilirii unor cauze probabile ale coroziunii.

Stabilirea factorilor, care determină coroziunea betonului implică o cunoaștere amănunțită a substanțelor de reacție și a modului de reacție al acestora. În literatura de specialitate discuția se limitează doar la problemele particulare ale

coroziunii și apare nevoia tot mai mare de instrucțiuni clare și precise pentru acest domeniu, care să ofere soluții practice și la îndemâna oricui.

Menținerea îndelungată a armăturii la acțiunea mediului coroziv asupra construcției din beton armat este determinată de procesele neutralizării betonului sau acumulării în el a ionilor - stimulatori de coroziune a oțelului.

Este cunoscut [1], că în construcțiile de grosimi mici, la densitatea insuficientă a betonului, spălarea calciului de apa infiltrată duce la coroziunea considerabilă a betonului (tipul I de coroziune) [2], iar starea armăturii nu determină durabilitatea construcției în întregime.

La infiltrarea prin beton a apelor acide (tipul II de coroziune) are loc dizolvarea ne semnificativă a calciului din beton.

Apele mineralizate provoacă coroziunea betonului de tipul III, însă, dacă apa conține mulți ioni de clor, atunci pătrunderea lor spre suprafața oțelului poate provoca coroziunea lui mai repede decât va fi distrus betonul din stratul de protecție.

În această lucrare se încearcă să se explice atât fenomenele, care apar în interiorul unui beton corodat, cât și să se prezinte rezultatele obținute în urma încercărilor pe diverse

probe de beton, atât înainte de acțiunea corozivă cât și după aceasta.

PREOCUPĂRI PRIVIND COROZIUNEA BETONULUI

În general, se consideră, că betonul este un mediu de protecție ideal pentru oțel, însă, utilizarea sărurilor și creșterea concentrației de dioxid de carbon din mediul de viață modern din cauza poluării, duc în mod implicit la corodarea armăturilor din interiorul betonului. Lipsa unei protecții și degradarea materialelor va duce, în cele din urmă, la cedarea elementelor din beton armat. Această problemă a căpătat proporții alarmante în unele colțuri ale lumii.

Având în vedere importanța costurilor cauzate de coroziunea construcțiilor din beton armat, este extrem de important, ca toate metodele posibile aplicabile pentru controlul coroziunii în structurile din beton existente, să fie dezvoltate astfel, încât, acestea să nu se deterioreze prematur. La fel de importantă este și dezvoltarea unor metode pentru a evita această problemă costisitoare, care poate să apară în absolut toate structurile din beton armat, care urmează să fie realizate pe viitor.

În general, deteriorarea cauzată de coroziune este în mod normal împărțită în două perioade de timp:

- perioada de inițiere;
- perioada de propagare, conform figurii nr. 1.

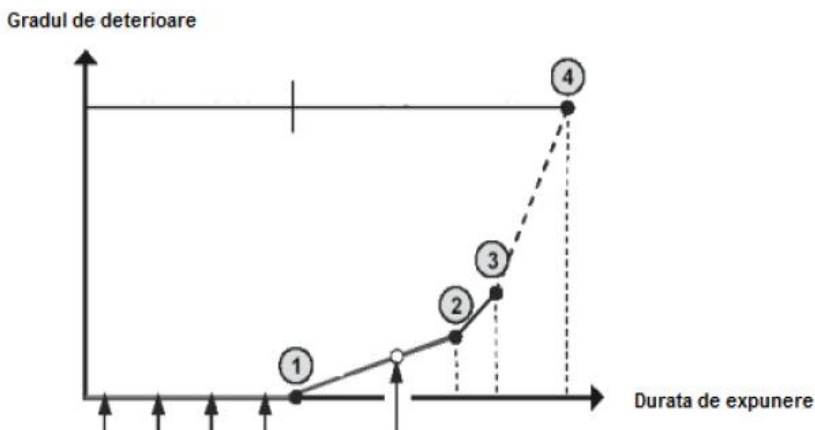


Figura 1. Gradul de deteriorare al betonului și evoluția în funcție de timp.

Conform graficului din figura 1 se pot enunța următoarele concluzii:

- zona 1 – reprezintă momentul depasivării oțelului;
- zona 2 - reprezintă momentul formării fisurilor în elementul din beton armat;
- zona 3 – reprezintă momentul în care stratul de acoperire al betonului este expulzat.
- zona 4 – cedarea structurii din cauza reducerii ariei de armare din cauza coroziunii.

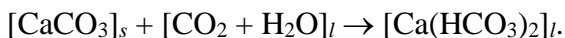
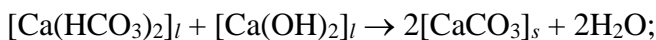
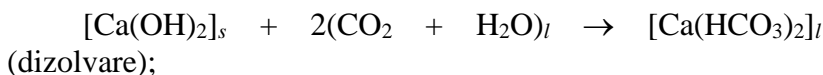
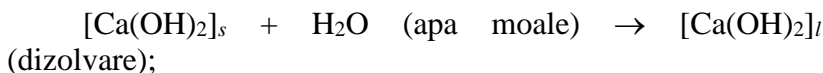
Perioada de inițiere este definită ca perioada, în care armătura se depasivează datorită prezenței sărurilor sau a clorurilor și a carbonatării. În momentul, în care betonul din zona armăturii este carbonatat sau conține o cantitate critică de cloruri libere, armătura se depasivează și poate să apară efectul de coroziune. Această stare limită reprezintă începutul perioadei de propagare. În perioada de propagare armătura se corodează și implicit apar fisuri în piatra de ciment, care duc la deteriorarea betonului. Are loc coroziunea de tip expansiv, care provoacă fisuri de-a lungul armăturii și, ulterior, se poate produce exfolierea acoperirii cu beton. În cele din urmă, pierderea unei porțiuni din armătură poate conduce la reducerea capacității portante a elementului.

Principalii factori, care influențează apariția coroziunii de tip I, sunt:

- apele lipsite de duritate sau cu duritate foarte mică, ape din ploaie, din topirea zăpezii sau chiar din râuri (apele moi). Aceste ape dizolvă o parte din produșii de hidratare ai cimentului cum ar fi hidroxidul de calciu Ca(OH)_2 , urmată de cea a unor hidrosilicați și hidroalumiinați de calciu. În urma acestui proces, compuşii rezultați vor fi levigați cu ușurință;

- apele cu dioxid de carbon (CO_2). Acestea reacționează ca acid carbonic cu hidroxidul de calciu prezent în piatra de

ciment, produsul de reacție rezultat fiind carbonatul acid de calciu solubil. În urma spălării acestuia vor rezulta pori și capilare în piatra de ciment, prin intermediul cărora se va dizolva hidroxidul de calciu din interiorul pietrei de ciment, care, la rândul său, va reacționa cu carbonatul acid din soluție, rezultând carbonat de calciu greu solubil. Reacția continuă sub influența CO₂, carbonatul fiind transformat în carbonat acid solubil, care distruge treptat piatra de ciment. Aceste interacțiuni se pot reda prin intermediul reacțiilor:



- soluțiile de săruri de amoniu (fără sulfat de amoniu) și unele soluții de acizi organici, reacționând cu hidroxidul de calciu, conduc la săruri solubile de calciu și, astfel, creează pori în structura pietrei de ciment. La fel acționează și apa rezultată din topirea zăpezilor. În plus, prezența unor săruri, care nu reacționează direct cu componenții betonului, dar

schimbă concentrația ionică a soluției, mărește procesul de coroziune.

REZULTATE EXPERIMENTALE INTERPRETĂRI

Pentru cercetări s-au folosit probe din beton armat sub formă de grinzi armate la partea inferioară cu două bare din oțel beton A400 de diametrul \varnothing 10mm.

Determinarea influenței lichidelor și a gazelor agresive asupra vitezei de coroziune a oțelului în zona fisurilor s-a realizat în camere termohidrostatice la temperatura de 50°C, la o concentrație mai mare a oxigenului și a dioxidului de carbon decât în atmosferă.

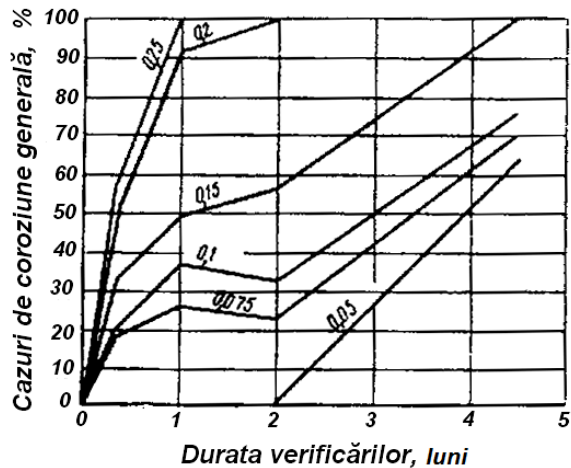
Alegerea regimurilor verificărilor corozive rapide s-a făcut cu evidența mecanismului proceselor, care decurg pe suprafața armăturii în condiții naturale.

Durata verificărilor, în funcție de gradul agresivității lichidului, a constituit de la câteva zile până la câteva luni. În timpul verificărilor s-au controlat temperatura, umiditatea relativă a aerului, concentrația gazelor, umiditatea betonului și a mediului ambiant.

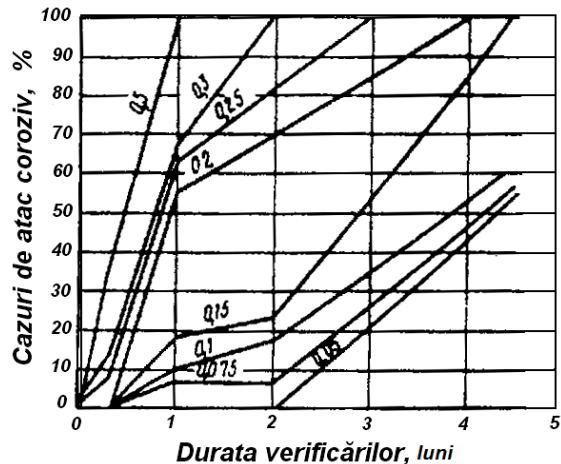
Viteza coroziunii oțelului în beton depinde de densitatea și umiditatea lui. La o umiditate de peste 80% are loc dezvoltarea rapidă a procesului de coroziune.

În urma cercetărilor s-a stabilit, că influența umidității din atmosferă și a umidității betonului asupra oțelului inițiază procesul de coroziune. De exemplu, creșterea umidității relative a aerului la prezenta clorului molecular mărește coroziunea de 3 - 4 ori.

Cercetările au arătat, că în probele din același lot și în fisurile din aceeași grupă, coroziunea oțelului apare diferit, cu intensitate diferită. În unele cazuri apar pete superficiale de rugină, iar în altele pete adânci. În figura 2 sunt prezentate rezultatele verificărilor a unui lot de probe, care au fost umectate cu apă curgătoare și apoi uscate cu o frecvență de 100 cicluri pe lună.



a)

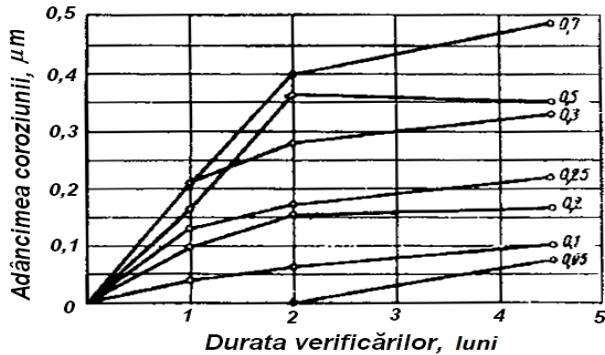


b)

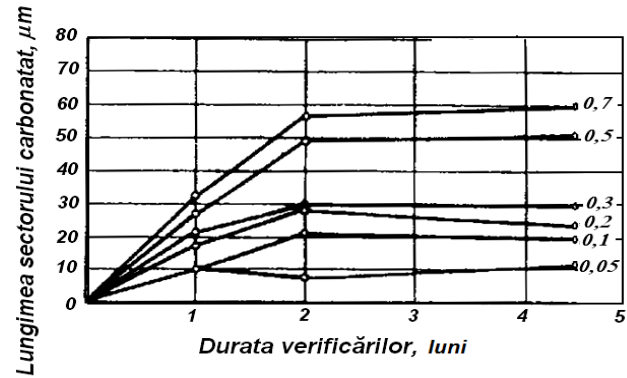
Figura 2. Posibilitatea apariției (a) și dezvoltării (b) coroziunii pe suprafața armăturii în fisurile betonului la umectarea periodică cu apă curgătoare. Valorile de lângă curbe indică mărimea deschiderii fisurilor în mm.

Cum rezultă din figură, timp de o lună corozivitatea oțelului apare 100% numai în fisurile cu deschiderea mai mare de 0.25 mm. După 4 sau 5 luni de verificare același lucru se observă și în fisurile de 0.15mm.

În figura 3 a) este prezentată cinetica dezvoltării procesului de corozivitate în adâncimea metalului, iar în figura 3 b) răspândirea ruginii de-a lungul barei de oțel, pe ambele părți ale fisurii.



a)



b)

Figura 3. Cinetica corozivității armăturii în fisurile betonului, în adâncime (a) și de-a lungul barelor (b), la umectarea periodică cu apă. Valorile de lângă curbe indică mărimea deschiderii fisurilor în mm.

Odată cu creșterea frecvenței ciclurilor de umectare periodică, în anumite limite, intensitatea coroziunii crește. De exemplu, în fisurile cu deschiderea de 0.5 mm după o lună de verificare, adâncimea medie a coroziunii a constituit 0.18 mm, iar la creșterea numărului de cicluri – 0.45 mm [3].

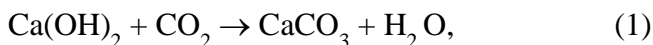
În construcțiile umectate cu apă curgătoare, dezvoltarea periculoasă a coroziunii începe numai în fisurile mai mari de 1.5 mm. În fisurile mai mici de 1.5 mm viteza depolarizării catodice scade datorită autotasării fisurilor betonului, ce determină micșorarea procesului de coroziune.

Conform rezultatelor experimentale, coroziunea avansată a oțelului s-a observat în rezultatul penetrării în beton a sărurilor, care nimeresc pe suprafața lui sub formă de aerosoluri împreună cu umiditatea atmosferică absorbită.

Repetarea periodică a ciclurilor de umectare și uscare injectează prin pori și capilare sarea în adâncimea betonului spre armatură.

Acțiunii mediului ambiant (umed și gazos) sunt expuse majoritatea construcțiilor. La aceasta în elementele de închidere este posibilă infiltrarea aerului, care accelerează carbonatarea betonului.

Procesul de carbonatare constă în aceea, că dioxidul de carbon din aer pătrunzând în porii și capilarii betonului, se dizolvă în lichidul poros și reacționează cu Ca(OH)_2 :



Cum arată cercetările, cinetica carbonatării a carbonului este descrisă reușit de ecuația [4]:

$$x = \sqrt{\frac{2D' C_0}{m_0} \cdot t} \quad (2)$$

Unde:

t - timpul;

D' - coeficientul efectiv al difuziei dioxidului de carbon în stratul carbonatat al betonului, care depinde de structura mediului poros și umiditatea betonului;

C_0 - concentrația dioxidului de carbon în atmosferă;

m_0 - cantitatea dioxidului de carbon absorbit de o unitate de volum al betonului la carbonatarea deplină.

Pentru prognozarea menținerii îndelungate a stării de pasivare a betonului față de oțel ne putem folosi de relația de mai jos, care rezultă din ecuația de mai sus:

$$x_1 = x_2 \sqrt{\frac{C_1 t_1}{C_2 t_2}}, \quad (3)$$

Unde:

x_1 și x_2 - adâncimea carbonatării în termenii corespunzători; t_1 și t_2 , la concentrația CO_2 corespunzător C_1 și C_2 .

Conform experiențelor, procesul de carbonatare atinge și pereții fisurilor și zona contactului deteriorat al betonului cu armătura. Distanța, la care se răspândește carbonatarea în lateral de la fisură, ca de regulă, este proporțională măririi deschiderii ei.

Fisura din beton, ce atinge suprafața armăturii, ușurează pătrunderea substanțelor agresive, înlesnește deteriorarea locală a pasivității oțelului.

În urma cercetărilor s-a stabilit, că starea electrochimică a suprafeței de metal în betonul compact în stare gazo - lichidă se caracterizează prin potențial negativ 50 - 100mV și prin polarizare anodică considerabilă. Pasivarea armăturii, de obicei, se sfârșește peste 10 - 12 ore după ce a fost introdusă în beton (Figura 4). În acest timp se pasiviză nu numai suprafața curată, dar și sectoarele cu procent mic de rugină. Creșterea curbelor în primele 4 - 6 ore se explică prin dizolvarea oxizilor

și produșilor de coroziune, după ce se formează noi straturi chimice de absorbție.

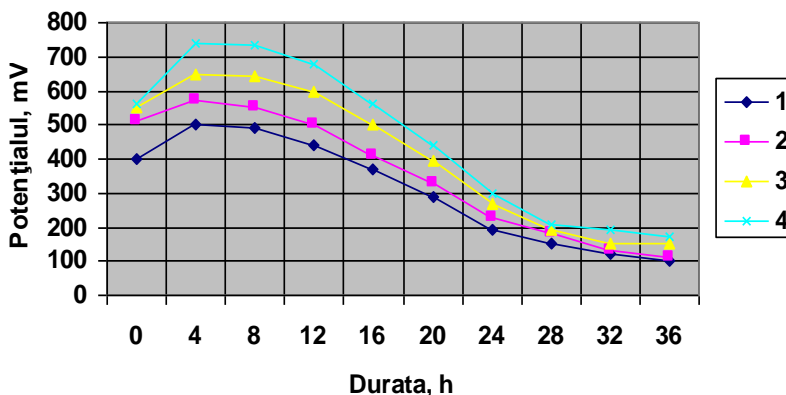


Figura 4. Influența stării de suprafață asupra vitezei de pasivare a oțelului:

- 1 - oțel curățat și menținut la aer;
- 2 - oțel menținut în mediu agresiv (vapori HCl 3 și 7 zile);
- 3 - oțel menținut în mediu agresiv (vapori Br₂ 3 zile);
- 4 - oțel menținut în mediu agresiv (vapori Br₂ 7 zile).

În figura 5 sunt prezentate curbele de variație ale potențialului de oțel în beton, care arată, că la mărirea fisurilor de 0.2 mm și mai mult, s-a observat o micșorare bruscă a potențialului după o lună, la 0.1 mm - după două luni, iar la 0.05 mm - după trei luni.

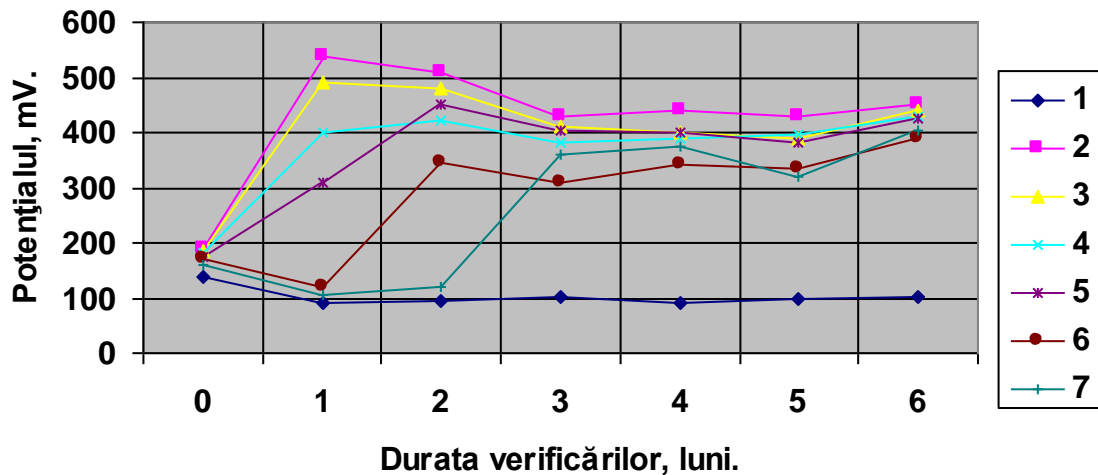


Figura 5. Variația potențialelor ale oțelului în beton la umectarea periodică:

1 - fără fisuri;

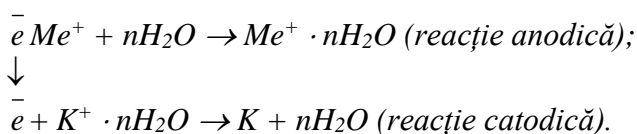
2 - 7 - mărimea fisurilor corespunzător: 0.7; 0.5; 0.4; 0.2; 0.1; 0.05 mm.

Activitatea locală a suprafeței oțelului în zona intersecției lui cu fisura provoacă coroziunea locală a lui. De aceea, la prezența fisurilor în beton rezistența lui va depinde de particularitățile mecanismului și cineticii procesului de coroziune în diferite condiții de interacțiune a construcției cu mediul.

Dizolvarea electrochimică a metalelor în procesul de coroziune, de obicei, este prezentată sub forma a două reacții conjugate [4]:

- anodică - care constă în trecerea ion - atomilor ai metalului din rețeaua cristalină în soluție, însoțită de eliberarea electronilor;

- catodică - care constă în asimilarea acestor electroni:



Limitării de viteză a unei sau altei reacții servesc fenomenele de polarizare, care sunt însoțite de deplasarea potențialului de electrod spre partea de micșorare a diferenței de potențial al perechii. Polarizarea poate fi inițiată de desfășurarea lentă a reacțiilor de electrod (polarizarea

electrochimică) sau înlăturarea produșilor reacției de la electrod (polarizarea concentrată).

De obicei, particulele, ce asimilează electronii (adică depolarizarea), sunt moleculele de oxigen și ionii de hidrogen, ce se află în apă. Ca depolarizatori pot servi: gazul sulfuric, clorul atomic, orice cationi metalici, care există în câteva etape de oxidare (ionii de fier, crom), și, de asemenea, anionii neorganici, ce conțin acizi (Cr_2O_7 , MnO_4).

Betonul poate avea densitatea și umiditatea diferite, de care depind astfel de caracteristici, ca rezistența ohmică, pătrunderea difuzională etc. Variația mediului la suprafața armăturii este limitată. Ea poate fi realizată pe contul difuziei lichidului și gazelor în capilarele și porii betonului. Compoziția electrolitului în corpul poros al betonului va depinde de tipul și compoziția chimică a materialelor inițiale și poate varia în timp sub influența mediului ambiant.

În electroliții neutri și bazici procesul catodic are loc cu depolarizarea de oxigen și include deplasarea oxigenului spre catod cu ionizarea lui la suprafața oțelului:



Oxigenul ajunge la suprafața catodică trecând prin interfața aer-electrolit (dizolvare), difuzează prin stratul principal al lichidului și stratul subțire al electrolitului adiacent catodului.

Funcția potențialului electrozilor - E de timp, la polarizarea cu intensitate constantă a curentului se exprimă prin relația [5]:

$$E = 2,3 \frac{2RT}{nF} \lg(\tau_c - \tau) - A, \quad (5)$$

Unde:

τ - durata de polarizare a catodului;

τ_c - durata polarizării catodului până la consumarea totală a oxigenului în celulă;

A - constanta, care include echivalentul de oxidare al fierului;

R - constanta gazului;

T - temperatura absolută;

F - constanta lui Faraday;

n - numărul de electroni, asimilați de o moleculă de oxigen.

Din ecuație rezultă, că relația (5) la $\lg (\tau_c - \tau)$ este

$\text{tg } \alpha = 2.3 \frac{2RT}{nF}$. Valoarea teoretică $\text{tg } \alpha = 0.12$, iar conform

datelor obținute $\text{tg } \alpha = 0.25$. Această necoincidență a mărimilor teoretice și experimentale $\text{tg } \alpha$ se poate explica prin valoarea considerabilă a pH-ului, și, de asemenea, prin dificultatea ajungerii oxigenului din beton la catod. De aceea, se poate presupune, că în acest caz mecanismul de ionizare al oxigenului nu se deosebește de mecanismul reducerii oxigenului în electroliți simpli și soluri, subordonându-se relației cunoscute [5]:

$$i = K [C_1] e^{\frac{nFE}{2TR}} \quad (6)$$

Unde:

i - densitatea curentului catodic;

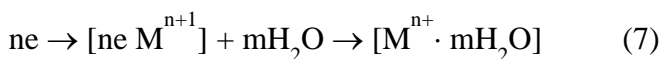
C_1 - concentrația oxigenului pe suprafața catodului.

Însă, procesul catodic cu depolarizarea de oxigen al oțelului în beton decurge cu frânarea difuziei oxigenului în stratul de protecție din beton.

La regimurile nestaționare (umezirea periodică a betonului, încălzirea și răcirea lui), infiltrația aerului, modi-

ficarea presiunii barometrice etc., absorbția oxigenului poate să se intensifice.

Despre mecanismul anodic de dizolvare al metalelor încă nu există o părere unică. Cercetările multor autori [6, 7], presupun, că în procesul dizolvării anodice a fierului cea mai lentă este ionizarea metalului:



Conform altei teorii [5], polarizarea se explică prin procesul lent de formare al ionilor hidratați, ce apar la dizolvarea anodică a metalelor. În anumite cazuri, faza lentă a procesului anodic poate fi difuzia ionilor, care provoacă polarizarea concentrată.

Comparând ecuațiile polarizării concentrate a anodului și catodului:

$$\Delta\varphi_a = \frac{RT}{nF} \ln \frac{i_D + i}{i_D}; \quad \text{la } i = i_D \quad \Delta\varphi_a = \frac{RT}{nF} \ln 2; \quad (8)$$

$$\Delta\varphi_c = \frac{RT}{nF} \ln \frac{i_D + i}{i_D}; \quad \text{la } i \rightarrow i_D \quad \varphi_c \rightarrow \infty. \quad (9)$$

(unde i - densitatea curentului; i_D - densitatea curentului de difuzie), se poate observa că una și aceeași densitate a

curentului provoacă o polarizare concentrată mai mare a catodului decât a anodului.

În beton, condițiile de desfășurare a proceselor anodice se deosebesc considerabil de condițiile desfășurării lor în electrolit și starea electrochimică a suprafeței oțelului nu depinde de compoziția și structura betonului.

Deoarece coroziunea electrochimică este rezultatul desfășurării concomitente a mai multor procese elementare, decurgerea unuia din ele este mai dificilă în comparație cu altele. Deoarece aceste procese sunt conjugate, adică reciproc dependente, se stabilește viteza desfășurării comune pentru toate procesele, determinată de decurgerea lentă a unui proces. Acest proces se numește limitat.

În funcție de faptul, care fază este mai lentă, se poate deosebi cinetica electrochimică sau difuzională a procesului de electrod. Măsura de frânare a acestei reacții de electrod este tangenta unghiului între curba trasată în punctul dat și axa

absciselor, $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta \varphi}{\Delta i}$, care este numită polarizarea

electrodului. La $\operatorname{tg} \alpha \rightarrow \infty$ procesul de electrod decurge cu o

frânare puternică, iar la $\frac{\Delta \varphi}{\Delta i} \rightarrow 0$ - aproape liber.

CONCLUZII

Starea umedă a betonului influențează considerabil viteza de coroziune. Betonul, fiind uscat până la greutatea constantă la temperatura de 90°C, este un bun dielectric. Rezistența lui la trecerea curentului electric este de $1 \cdot 10^4$ Ohm.

Măsurările au arătat, că rezistența betonului depinde de umiditatea lui. La variația umidității de la 35 până la 60%, rezistența betonului crește puțin. La creșterea umidității relative până la 80% și mai mult, rezistența ohmică scade, iar coroziunea armăturii poate avea o dezvoltare intensivă.

Caracteristica normală a oțelului în mediul bazic al betonului este pasivitatea. În anumite condiții starea pasivă a suprafeței oțelului în beton se modifică și devine posibilă corodarea lui. Acest fapt este determinat de următoarele condiții:

- introducerea în beton a adaosurilor coroziv active (cloruri) sau difuzia lor din mediul exterior;

- micșorarea stării bazice a lichidului din beton mai jos de valoarea critică pe calea spălării sau neutralizării cu gaze acide Ca(OH)_2 ;

- deteriorarea mecanică sau corozivă a stratului de protecție din beton;

- formarea fisurilor în beton.

Bibliografie

1. Лыков А.В. – Явления переноса в капиллярно-пористых телах. Государственное издательство технико-теоретической литературы. 1990б 324 с.
2. Иванов Ф.М. – Защита железобетонных транспортных сооружений от коррозии. Издательство «Транспорт», 1988, стр. 23-25.
3. Москвин В.М. – Строительная промышленность. 1991, № 12.
4. Акимов Г.В. – Теория и методы исследования коррозии металлов. АН СССР. 1985.
5. Томашов Н.Д. – Коррозия металлов с кислородной деполяризацией. АН СССР. 1987.
6. Roiter V.A., ș. a. - JFN, 13. 1981.
7. Iuza V.A, ș. a. - JFN, 14. 1987.

PERSPECTIVELE EFICIENTIZĂRII MANAGEMENTULUI DE PROIECT ÎN REPUBLICA MOLDOVA

GROSSU Aliona, dr. în economie,
Universitatea Tehnică a Moldovei, RM,
e-mail: grossualiona@gmail.com

Rezumat

S-a prezentat actualitatea și importanța eficientizării managementului de proiect în Republica Moldova. Rezultatele analizei se reflectă în măsurile propuse pentru eficientizarea cadrului de implementare a proiectelor, ce și-au demonstrat aplicabilitatea și sunt menite să reducă risipa de resurse, diminueze riscurile, consolideze structurile și evalueze gradul de succes al proiectelor și performanță al managementului de proiect. Ele pot servi ca sursă pentru elaborarea și adoptarea unor norme de reglementare și standardizare la nivel național, dar și la nivel de întreprindere (entitate implementatoare).

Cuvinte cheie: eficiență, eficacitate, management, proiect, management de proiect, reglementare.

Abstract

The importance of the efficiency in the Project Management in the Republic of Moldova was presented. The analysis results are reflected in the measures proposed to streamline the implementation framework of projects that have demonstrated their scope and are designed to reduce the waste of resources, mitigate risks, strengthen the structures and evaluate the success of projects and project management performance. They can serve as a source for the development

and adoption of norms and regulatory standards at national level but also at the enterprise level (implementing entity level).

Keywords: efficiency, effectiveness, management, project management, project management, regulation.

INTRODUCERE

La nivel de management de proiect (MP), eficiența este adesea privită din perspectiva îmbunătățirii performanței în raport cu obiectivele mediului intern, ce țin de timp, cost, calitate. Executarea proiectului la timp, reducerea costurilor, performanța managementului organizației, profitabilitatea pot fi examinate ca indicatori ai eficienței MP. În această ordine de idei, o importanță sporită o capătă definirea exactă a eficienței și eficacității în MP, care uneori sunt echivalate după sens, și elaborarea listei de indicatori pentru estimarea lor. În cadrul întreprinderilor și a organizațiilor implementatoare de proiecte competitivitatea nu trebuie să fie limitată la calitatea produselor sau a serviciilor prestate, ci să se extindă asupra gradului de eficiență a managementului proiectelor realizate.

Eficace, ar putea fi considerată acea organizație, performanțele căreia satisfac sau depășesc așteptările clientului/beneficiarului, iar eficientă - ca reunind cerințele interne cu privire la cost, utilizare a activelor, durata ciclului de proiect și alți indicatori. Gradul performanței, se propune a fi

estimat în creștere de la incapacitatea întreprinderii de a întruni cerințele setate pentru îmbunătățire de performanțe, avansând spre eficacitate (producere de rezultate așteptate), eficiență (atingere de obiective maxime în condițiile constrângerii de resurse), trecând spre o performanță în ramură și ulterior la gradul de performanță ce ar putea fi o referință la nivel internațional [1].

METODE ȘI MATERIALE APLICATE

În cadrul lucrării autorul folosește mai multe metode generale și specifice. Pornindu-se de la stabilirea problemei și ipotezei cercetării științifice se realizează un studiu științific multidisciplinar, utilizându-se analiza sistemică. Se folosesc așa metode de cercetare cum ar fi:

- deducția (din judecăți generale se ajunge la recomandări specifice practice);
- inducția (baza empirică și exemplele analizate constituie fundalul unor judecăți și concluzii generalizatoare);
- metoda axiomatică (pentru enunțarea unor idei ale autorului sunt formulate ipoteze, iar apoi aduse argumente pentru fundamentarea acestora ținându-se cont de teoriile existente).

Autorul recurge la analiza informației colectate și sinteza pentru formularea unor judecăți cuprinzătoare.

Bazele informaționale valorificate în cadrul cercetării au constat din lucrările savanților economiști cu renume internațional, lucrările cercetătorilor contemporani din domeniul MP, publicațiile instituțiilor specializate, baza normativă și legislativă, rezultatele studiilor autorilor autohtoni și celor ale autorului, prezentări, rapoarte, sursele PMI, IPMA, FMI, BM, CE, OCDE etc., precum și informația din spațiul Internetului (inclusiv publicații electronice).

PREZENTAREA ANALIZEI EFECTUATE

Calitatea proiectului, conformarea acestuia la obiectivele/variabilele predefinite, satisfacția beneficiarului/clientului sunt determinate de *eficiența* și *eficacitatea* managementului de proiect. Noțiunile de eficiență (engl. efficiency) și eficacitate (engl. effectiveness) sunt pe cât de des întâlnite în literatura de specialitate, pe atât de rar definite clar în lucrările specializate consacrate MP. Termenii provin din limba latină, de la cuvintele *efficere*, ce înseamnă a efectua și *efficax* – care are efecte.

Cu toate că coordonarea activității antreprenoriale și a asistenței externe este prezentă în cadrul legislativ și normativ al Republicii Moldova, o reglementare eficientă a proiectelor în antreprenariat, inclusiv a celor fără sprijin extern sau cel al statului, încă nu se pare posibilă, fiindcă nu există un mecanism, ce ar coordona această dimensiune.

În afară de lipsa mecanismului și a unor date specifice, ce ar permite trasarea trendurilor, setarea priorităților și identificarea necesităților, se cristalizează și alte cauze, care ar face un asemenea proces complicat sau chiar imposibil pentru moment. Printre aceste cauze se pot menționa:

- *multe întreprinderi, nu recunosc formal, că implementează proiecte sau își realizează activitatea prin proiecte. Această nerecunoaștere este deseori și rezultatul necunoașterii bazei teoretico-metodologice, care ar permite o mai eficientă organizare a activităților;*

- *neaplicarea/nerespectarea standardelor internaționale și a „bunelor practici” cristalizate în practica internațională de proiecte. Trecerea la standardele internaționale în domeniu, ar facilita activitatea entităților antrenate în proiecte și ar ușura coordonarea la nivel național;*

- *lipsa unor politici bazate pe date/studii, ce ar demonstra, că o mai bună coordonare a MP în antreprenariat aduce beneficii*

tuturor stakeholderi-lor, inclusiv mediului de afaceri;

- *neacceptarea unei culturi de proiect și păstrarea unei modalități de lucru și finanțare ineficiente.* Un proces incluziv și reprezentativ de informare și consultare cu agenții economici la nivel național, ar permite o trecere voluntară a acestora la metodologii bine definite și ar contribui la o coordonare mai bună la nivel de țară a domeniilor, ce rămân neacoperite de Mecanismul Național de Coordonare a proiectelor.

Experiența statelor, care au reușit să transpună practicile proiectelor în mecanismele de dezvoltare durabilă, demonstrează, că un cadru legislativ/normativ în domeniul MP nu trebuie să se limiteze la proiectele cu finanțări externe. Mecanismul actual de coordonare al asistenței externe de proiecte în Republica Moldova are și un șir de limitări. În baza evaluării neajunsurilor pot fi identificate un recomandări pentru a spori efectul benefic, pe care asistența externă îl poate avea pentru creșterea economică:

1. Susținerea mai direcționată a antreprenoriatului, inclusiv prin promovarea unui parteneriat public-privat-parteneri de dezvoltare.

2. Identificarea posibilităților de a complementa și coordona asistența oferită în cadrul proiectelor cu finanțare externă pentru a reduce fragmentarea, asigura sinergiile și evita

dublările.

3. Consolidarea capacităților resursei umane din cadrul APL, APC, dar și la nivel de întreprinderi pentru o mai efectivă implicare pe parcursul întregului ciclu de viață al proiectului.

4. Delimitarea impedimentelor instituționale (inclusiv eradicarea corupției, lichidarea barierelor birocratice și facilitarea coordonării inter-instituționale, asigurarea unui cadru macro-economic stabil, asigurarea stabilității sectorului financiar-bancar), ce participă la atragerea, valorificarea și evaluarea asistenței externe.

5. Consolidarea cadrului legislativ aferent proiectelor, inclusiv prin elaborarea și adoptarea standardelor naționale în domeniul MP.

6. Programare eficientă a necesarului de resurse atrase în cadrul proiectelor pe termen mediu și lung în strânsă cooperare cu beneficiarii finali și coordonarea planificărilor cu ciclul bugetar.

Consolidarea eforturilor printr-un parteneriat public-privat și atragerea sprijinului partenerilor de dezvoltare poate facilita substanțial realizarea acestor recomandări.

Analizându-se perspectiva unei reglementări mai eficiente a MP în Republica Moldova prin prisma experienței altor state în acest domeniu, se impune adoptarea unui standard național

[2]. Această necesitate derivă din mai multe considerente obiective:

- *Standardizarea limbajului și facilitarea comunicării* între părțile implicate în proiecte. Proiectele sunt implementate în diferite domenii, locații, intervale de timp etc. Fiind niște structuri unice create pentru atingerea anumitor obiective, viziunile stakeholderi-lor (părților interesate) diferă foarte mult, cum s-a văzut și în cadrul analizei mediului de proiect și a infrastructurii MP. Adoptarea unui singur vocabular pentru această varietate de părți implicate duce la o mai bună transmitere a mesajelor în modul cel mai clar, corect și acceptat de toți. Disfuncționalități în managementul comunicării pot avea un impact nefast asupra tuturor obiectivelor proiectului și crea conflicte.

- *Determinarea gradului de succes al proiectelor și a eficienței MP.* Rezultatele proiectelor pot fi intangibile și deseori sunt greu de apreciat cantitativ. Apariția unor cerințe unice față de procesele și rezultatele proiectelor, contribuie la o mai bună evaluare a acestora, cât de echipa de proiect, atât și de părțile mediului extern de proiect.

- *Profesionalizarea eforturilor în MP.* Constrângerile de resurse în care operează proiectele impun cerințe stricte față de managerii și echipa de proiect. În asemenea circumstanțe

existența unor standarde sprijină instruirea și pregătirea resursei umane implicate în proiect. Calificările pot fi evaluate, iar competențele - certificate și recunoscute național și internațional. Drept rezultat, calitatea proiectului are doar de câștigat.

▪ *Îmbunătățirea cooperării.* Existența unor proceduri standardizate de lucru în proiect, consolidează cooperarea și reduce din tensiune/conflicte, care pot afecta negativ proiectul și rezultatele lui.

▪ *Diminuarea eșecurilor.* Mai multe proiecte eșuează sau se realizează cu abateri față de planul inițial. Scopul mediului de proiect este de a asigura o rată cât mai joasă de eșec și, respectiv, a implementa proiecte pe măsura așteptărilor și necesităților identificate. Având o mai clară descriere a proceselor și a cerințelor, pe care le cunosc și le urmăresc specialiștii din proiect, gradul de insucces se reduce considerabil, iar gradul de satisfacție a clienților/beneficiarilor crește.

▪ *Recunoașterea națională a MP.* În cazul MP, practica a constituit fundalul pentru recunoașterea meritelor metodelor de implementare, care și-au demonstrat eficiența și au adus aportul la o enormă varietate de sfere. Însă o acceptare formală a unui standard de proiect, reafirmă pregătirea comunității naționale de a primi proiectele ca noua viziune asupra lucrului și a seta exigențe unice față de acestea.

▪ *Elaborarea și acceptarea metodologiilor cadru de implementare a MP.* Nu în ultimul rând, abordarea standardizată contribuie la identificarea metodologiilor cadru, aplicabile în diverse domenii.

Aceste și alte precondiții au fost factorii determinanți ai apariției unei înțelegeri la nivel internațional de a merge pe calea sinergiei și a abordărilor unice în lucrul cu proiectele. Mai multe state precum Germania, Marea Britanie, SUA etc. au adoptat standarde naționale în domeniul MP.

Standardul național pentru MP din Republica Moldova ar conduce la un șir de progrese în domeniu, printre care:

- va permite o mai bună organizare a lucrului prin proiecte la nivel de agenți economici;
- va spori competitivitatea agenților economici la nivel național și internațional;
- va asigura o mai bună coordonare la nivel de întreprindere, dar și la nivel național;
- va permite o mai bună informare, instruire și documentare cu privire la un MP eficient și eficace pentru agenții economici;
- va aduce „bunele practici” în MP către agenții economici naționali;
- va spori succesul afacerilor ce optează pentru lucrul prin

proiecte sau își pot realiza o parte din sarcini prin optica proiectelor.

Varietatea instrumentelor de reglementare națională a sferei de MP nu se limitează doar la acte legislative/normative dedicate, cu toate că avantajele și rolul acestora nu pot fi neglijate.

Cadrul de standardizare al domeniului poate fi suplinit nu doar prin standard național, ci și prin standarde trans-sectoriale, cum ar fi cel ocupațional. În România, spre exemplu, este adoptat *Standardul Ocupațional al Managerului de Proiect* [3]. Acesta descrie componentele esențiale ale competenței și performanței managerului de proiect. El se aplică la toate sectoarele social-economice, în care activitățile se concep și derulează pe baza unor proiecte de diferite mărimi și complexități, indiferent de sursa de finanțare, beneficiar, sau organizația, care implementează proiectul. În competențele unui manager de proiect conform standardului României intră:

- stabilirea scopului proiectului;
- stabilirea cerințelor de management integrat al proiectului;
- planificarea activităților proiectului;
- gestiunea utilizării costurilor și a resurselor operaționale pentru proiect;

- realizarea procedurilor de achiziții pentru proiect;
- managementul riscurilor de proiect;
- managementul echipei de proiect;
- managementul comunicării în cadrul proiectului;
- managementul calității proiectului.

O asemenea sistematizare a cerințelor și explicațiile detaliate ale proceselor de MP susțin profesionalizarea managerilor de proiect și contribuie la succesul proiectelor. Republica Moldova ar putea prelua această experiență și utiliza mai multe mecanisme de standardizare și reglementare a MP.

Fiindcă proiectele mari la nivel de țară continuă să fie realizate cu sprijinul extern, o parte din recomandări urmează să fie focusate pe reglementarea proiectelor susținute prin Asistența Oficială pentru Dezvoltare (AOD) și sporirea impactului acesteia asupra dezvoltării Republicii Moldova. Interesul față de aportul AOD la sprijinul economiei Republicii Moldova rămâne oricum de partea donatorilor și a autorităților, mai puțin fiind reflectat în literatura de specialitate prin prisma determinării metodologiilor de implementare a MP la nivel macroeconomic, care ar putea contribui la sporirea indicatorilor de succes (cum ar fi și creșterea capacității de absorbție) [4; 5]. Aceasta este încă o provocare, care poate în viitorii ani să

descrească și mai mult ponderea finanțării nerambursabile în totalul asistenței externe, dar și diminua durabilitatea și reușita proiectelor cu acest tip de finanțare.

Doar printr-o aplicare eficientă a științei MP integrate în cadrul normativ, infrastructura administrativă și politicile statului, în condițiile existenței unei resurse umane calificate, Republica Moldova poate beneficia cu adevărat de proiecte durabile. Asistența pentru dezvoltare integrată în economia țării nu trebuie privită în exclusivitate ca un instrument de atragere a surselor financiare. Printr-o abordare profesionistă, ea poate fi multiplicată în beneficiul țării, neputând fi separată nici teoretic și nici practic de cadrul metodologic al MP.

La nivel de întreprindere, se tinde să se sporească succesul în activitate, iar eficientizarea MP este o cale pentru aceasta. Cu scopul de a eficientiza implementarea MP în întreprindere, se impune identificarea principalelor probleme, cu care se confruntă proiectele în realizarea lor la momentul actual. Cu scopul identificării unor probleme comune ale proiectelor implementate, autorul a condus zece interviuri semi-structurate cu managerii de proiect cu o experiență considerabilă în domeniu și administrația întreprinderilor, la care au fost implementate recomandările studiului. Întrebările, la care s-a propus să se răspundă au fost:

- Care sunt problemele cheie cu care vă confrunțați la implementarea proiectelor?

- Care sunt cauzele apariției lor?

- Ce poate fi propus pentru a soluționa aceste probleme?

Răspunsurile au fost structurate și s-a elaborat o listă a problemelor comune, cele mai frecvent menționate, precum și a posibilelor soluții, care includ și propunerile autorului.

- Începerea proiectului fără a avea un buget stabilit/coordonat cu părțile interesate.

Ancorarea într-un proiect fără a avea bugetul bine stabilit este menționată ca o problemă comună de mai mulți practicieni.

Cauzele ei rezidă în:

- dificultatea estimării valorii multor articole din buget;

- incapacitatea de a prevedea fluctuațiile prețurilor pentru proiecte de lungă durată;

- variația cursurilor valutare;

- cheltuieli suplimentare pentru a depăși riscurile neidentificate la timp;

- includerea unor activități suplimentare pe parcursul implementării proiectului.

Soluțiile propuse se referă la:

- apelarea la experiența anterioară a implementatorilor (valorificarea cunoștințelor și a experienței pentru o mai bună planificare bugetară);

- dedicarea unui timp suficient pentru planificarea bugetului (este mai rezonabil să se cheltuie mai mult timp la planificare, decât să se confrunte cu impactul greșelilor comise);

- realizarea unor consultări cu membrii echipei de proiect și a părților interesate pentru a diminua erorile posibile;

- o mai bună planificare a activităților de proiect cu scopul unei precizii maxime etc.

- Depășirea termenului de realizare a proiectului (nerespectarea planului calendaristic).

Cauza depășirii termenului planificat poate fi:

- o întârziere a lansării proiectului;

- depășirea duratei activităților individuale;

- neonorarea obligațiilor contractuale de către prestatorii de servicii/furnizorii din proiect;

- întârzierea transferului de fonduri de la finanțator necesare pentru implementarea activităților de proiect;

- prolongarea sau impedimente birocratice în asigurarea proiectului cu documentația necesară începerii activităților (licențe, autorizații, certificate etc.);

- necunoașterea/nerespectarea planului calendaristic de către toți membrii echipei de proiect. Soluțiile propuse constau în angajamentul tuturor părților interesate de a respecta planul calendaristic bine coordonat și agreat de toți *stakeholder*-ii;

- asigurarea proiectului cu documentația necesară începerii activităților până la lansarea activităților;

- informarea și motivarea echipei de a se conforma graficului de activități;

- analiza locurilor înguste în planul calendaristic cu scopul identificării principalelor pierderi de timp și lichidarea acestora;

- alocarea unui timp suficient la planificarea calendarului proiectului pentru a evita întârzierile.

- Apariția riscurilor neprevăzute și lipsa rezervelor necesare pentru depășirea acestora.

Proiectele activează în condițiile de incertitudine și grad sporit al riscurilor. În asemenea circumstanțe lipsa unei analize a posibilelor riscuri/oportunități, conduce la apariția derapajelor de cost, timp etc. Fiindcă cauzele și consecințele acestor evoluții sunt analizate în prezenta cercetare, precum și se propun măsuri practice pentru dimensionarea și depășirea riscurilor de proiect (inclusiv prin utilizarea unor instrumente și tehnice comune), se

impune atragerea unei atenții sporite la includerea managementului riscurilor de proiect în MIMP.

- Includerea noilor angajamente (activități suplimentare) pe parcursul implementării.

Deseori, lansând un proiect, echipa sau clienții deschid noi orizonturi neidentificate la planificare sau, din contra, încearcă să rezolve mai multe probleme printr-un proiect. Asemenea evoluții îngreunează planul inițial (inclusiv bugetul, planul calendaristic, repartizarea sarcinilor în echipă, povară managerială etc.). Realizarea faptului, că un proiect nu este perfect flexibil și nu trebuie extins peste limita acceptată inițial este soluția, care urmează să fie adusă la cunoștința tuturor părților interesate din mediul intern și extern. Riscul, că structura de proiect, bugetul, calendarul etc. nu va rezista unei încărcături exagerate este mare, iar pierderile de pe urma neacceptării acestui fapt vor include posibilitățile navalorificate, neatingere a obiectivelor inițial stabilite etc.

- Conflicte dintre proiect și mediul intern al organizației implementatoare.

Proiectele tind spre autonomizare, creând medii segregate în cadrul organizațiilor implementatoare și impunându-și propriile reguli suplimentare celor deja existente. În cazul, în

care MIMP nu este o parte componentă a managementului organizației, apar dificultăți în integrarea proiectului în mediul organizațional, neagrearea procedurilor tangente managementului acestuia de către toți membrii echipei etc. Aceste probleme pot fi depășite prin adaptarea și acceptarea la nivel de organizație a unei MIMP aferente activităților, pe care le realizează precum și includerea managementului structurii de proiect în metodologie. În asemenea cazuri se vor diminua considerabil posibilele conflicte, potențându-se gradul de succes al proiectului.

- Dificultățile în comunicare în mediul intern și extern de proiect.

În organizații implementatoare deseori se acționează fără a avea o abordare comună, o metodologie de implementare bine elaborată, coordonată și cunoscută de către toți membrii. În asemenea circumstanțe, nu există o viziune unică asupra acelorași procese, instrumente, tehnici, accețiunea părților interesate fiind destul de diversă și deseori chiar opusă. Se sugerează elaborarea, adoptarea și asigurarea, că toți actorii implicați în procesul de planificare și implementare de proiect, se conduc de aceeași metodologie și „vorbec o limbă”. Limbajul comun rezolvă multe probleme de comunicare și este

una din cheile succesului proiectului. Coordonarea, ședințele comune, rețele interne de comunicare, formularele tipizate etc. toate pot și trebuie fi incluse într-o MIMP în organizație/întreprindere pentru a depăși problema identificată de către managerii de proiect și a uniformiza viziunile asupra obiectivelor comune.

- Pregătirea profesională și instruirea continuă a personalului de proiect.

Multe tehnici, metode, instrumente ale MP reprezintă un *know-how* în echipa de proiect. Persoanele implicate în proiecte nu neapărat au/au avut anterior tangență cu MP. Din cauza lipsei unei pregătiri și inițieri corecte în MP se pot produce erori în implementare, conflicte interne, probleme suplimentare pentru managerul de proiect în motivarea cadrelor etc. Se recomandă o mai bună gestiune a resurselor umane în proiect prin creșterea gradului de profesionalizare, în primul rând, a managerului de proiect (inclusiv elaborarea unei fișe de post pentru funcția dată, propusă în cadrul cercetării). La fel, sunt sugerate programe interne de pregătire și inițiere a personalului, instruire cu privire la folosirea noilor instrumente (inclusiv programelor software), recalificarea personalului la necesitate, evaluarea periodică a calităților și programe de motivare pentru membrii echipelor de

proiect. În structurile organizatorice complexe se sugerează o informare corectă a tuturor membrilor cu privire la ierarhia în echipă. Urmează să se investească timp și resurse financiare în pregătirea specialiștilor de proiect, în cazul, în care sunt necesare certificări suplimentare ale acestora, ceea ce trebuie să fie înțeles și acceptat la nivelul managementului de top.

Pentru a putea determina gradul eficienței managementului unui proiect și a se orienta spre creșterea acesteia, se impune necesitatea comparației rezultatelor atinse în cadrul diverselor proiecte. Există însă un conflict dintre comparabilitatea rezultatelor și unicitatea proiectelor, aceasta fiind una dintre caracteristicile de bază. Organizațiile internaționale specializate în MP (PMI, IPMA), dar și standardul internațional ISO recunosc descompunerea proiectelor în procese consecutive, numărul și conținutul lor variind în dependență de sursă [6; 7]. Unii autori consideră posibilitatea aprecierii eficienței în dinamică în baza comparației performanței fiecărui proces privit separat [8].

În mediul antreprenorial din Republica Moldova, eficientizarea MP este un imperativ, proiectele fiind un motor al inovației alimentat prin creativitate.

După cum se constată de către cercetătorii autohtoni, „viața organizațiilor confirmă faptul că demersurile creative

sunt căi noi și viabile de creștere a eficienței și eficacității” [9, p. 52]. Din observațiile autorului și interviurile semi-structurate conduse cu managerii de proiect și administrația întreprinderilor, la care au fost implementate recomandările studiului, se atestă că atât timp cât proiectele se încadrează în planul calendaristic și bugetul planificat, eforturile, pentru crearea unui cadru de cunoștințe și bune practici, precum și evaluarea performanțelor în raport cu rezervele existente, sunt limitate. Doar eșuarea proiectelor sau devierea lor de la obiectivele propuse pot impune necesitatea evaluării greșelilor și elaborării de măsuri de răspuns. Or, întreprinzătorul trebuie să demonstreze eficiență fiind în căutarea oportunităților sistemic și nu temporar (când are unele dificultăți) [9, p. 81].

Un rol crucial în determinarea orientării spre eficientizare a MP în întreprinderile din Republica Moldova îl joacă factorii mediului extern și anume clienții și beneficiarii. Așteptările și necesitățile factorilor mediului extern au un impact asupra eficacității, pe când conformarea la obiectivele/variabilele de bază ale proiectului (timp, cost etc.) țin de gradul de eficiență al proiectului și managementului acestuia în mediul intern. Observațiile din cadrul cercetării sugerează că calculul profitului și/sau rentabilității constituie la unele întreprinderi unicii indicatori cu care se operează când se discută eficiența

proiectelor antreprenoriale realizate. Organizațiile internaționale specializate în MP propun însă o listă mult mai amplă de indicatori, care permit evaluarea performanțelor MP în antreprenariat, referindu-se, dar nelimitându-se la indicatori economici și financiari, cum ar fi:

- randamentul investițiilor în proiecte;
- rentabilitatea capitalului;
- rata de creștere a vânzărilor;
- productivitatea muncii angajaților în proiect versus productivitate generală a muncii în întreprindere;
- economiile produse în urma măsurilor întreprinse;
- gradul de satisfacție a clientului;
- loialitatea clienților;
- cota de piață;
- estimarea fizică și valorică a erorilor în procese și a rebuturilor;
- rata proiectelor finalizate cu succes/abateri;
- gradul de risc;
- satisfacția angajaților etc. [10].

REZULTATELE OBTINUTE

Inițiativele de eficientizare a MP pot conduce la performanțe crescânde și aduce valoare adăugată. Proiectele fiind unice nu permit elaborarea unui set tip de măsuri sau tehnici, care ar fi acceptabile pentru orice domeniu și orice întreprindere. La nivel de agent economic, metodologia cadru de implementare ar permite identificarea celor mai bune practici, deduse din experiența întreprinderii și ar avea ca unul din scopurile de bază sporirea eficienței MP. La nivel de sector, industrie, regiune se poate vorbi despre un *benchmarking* al elementelor cadrului metodologic generic de implementare creat în rezultatul analizei unui număr mare de proiecte similare implementate pe parcursul unei perioade îndelungate (ce ar permite stabilirea de trenduri, a celor mai frecvent comise erori, neajunsuri la nivel de legislație națională etc.) [11].

CONCLUZII

Eficientizarea MP în proiectele antreprenoriale din Republica Moldova este o problemă de cercetare, dar și una practică. Necesitatea analizei rezultatelor proiectului în baza unor indicatori prestabiliți vine să sprijine evaluările interne și cele externe, să susțină măsurile de eficientizare la nivel de

întreprindere/entitate implementatoare, să alinieze orientarea activității în proiecte la strategia organizațională, să reducă din riscuri și să asigure o bună co-existență a proiectelor cu alte activități. Eficientizarea MP în activitatea de antreprenoriat din Republica Moldova necesită o abordare holistică. La întreprindere eficiența MP poate fi determinată în baza eficienței proiectelor implementate, la rândul ei, putând fi descompusă în eficiența proceselor din cadrul fiecărui proiect (comparabile între ele). Dată fiind constrângerea calendaristică, cu care se confruntă majoritatea proiectelor, managerii deseori nu au suficient timp pentru a analiza variatele evoluții, pe care le poate avea un proiect. Soluția propusă ține de focusarea asupra proceselor de proiect și a îmbunătățirii gestiunii acestora și nu doar rezultatele finale ale proiectului.

Eficiența managementului proiectelor din întreprinderi poate fi examinată sub aspectul capacității acestuia de a produce profit, dar nu trebuie și nu poate fi privită doar din această perspectivă, ea având și aspecte ale efectelor tehnologice, sociale, politice, culturale, inovaționale, ecologice produse de proiecte, care tot urmează să fie estimate. Nu se așteaptă ca efectele să fie în exclusivitate pozitive, din contra, oricare rezultat produs, identificat în cadrul unei asemenea analize multispectrale, necesită cuantificare și evaluare, multe din ele

fiind de lungă durată. Fără o asemenea abordare cuprinzătoare, proiectele vor continua să fie privite ca modalitate de acces la finanțare sau componente ale unui sistem de management din întreprindere și nu vor putea fi valorificate pe deplin, continuându-se „goana” după executarea la timp și în limitele bugetului a tuturor activităților, lucrul necesar, dar nu și suficient pentru a eficientiza și/sau rentabiliza.

Bibliografie

1. De Toro I., McCabe T. Quality progress vol. 30. no. 3. New York: Pace Ware, 1997. p. 55-60.
2. Grossu A. Metodologia implementării managementului de proiect în contextul dezvoltării economiei mondiale. Materiale către Conferința Internațională șt.-practică „Particularitățile dezvoltării economiei mondiale în condițiile globalizării”. Chișinău: IRIM, 2016.
3. Standard Ocupațional. Cod COR: 241919. Ocupația: manager proiect. România, 2008.
4. Grossu A. Management de proiect în Republica Moldova: Capacitatea de absorbție a finanțărilor externe. În: Conf. naț. șt.-practică cu participare internațională „Antreprenoriat ingineria afacerii”. Chișinău, 2011. p.25-28.
5. Grossu A. Managementul proiectelor cu finanțare nerambursabilă în Republica Moldova. În: Tezele Simpozionului șt. al tinerilor cercetători. ed.IX. Chișinău: ASEM, 2011. p.136-138.
6. ISO 21500: 2012 - Ghid pentru managementul de proiect, 2012. p.4-8.
7. PMI. PMBOK A guide to the project management body of knowledge, 5th ed., Pennsylvania: PMI, Inc, 2012. ISBN: 1935589814. 589 p
8. Sundqvist E., Backlund F., Chronéer D. What is project efficiency and effectiveness?, Luleå University of Technology. 27th IPMA World Congress, 2014. p. 278 – 287.

9. Jalencu M., Rugină-Matran V., Balmuș-Andone M. Management inovațional și transfer tehnologic (ghidul antreprenorului inovativ). Chișinău: CEP USM, 2015. p.39-81.
10. Measures to determine the value of project management. Center for business practices. Value of project management research report, 2000.
http://www.pmsolutions.com/audio/PM_Performance_and_Value_List_of_Measures.pdf (citat 20.08.2016)
11. Sundqvist E., Backlund F., Chronéer D. What is project efficiency and effectiveness?, Luleå University of Technology. 27th IPMA World Congress, 2014. p. 278 – 287.

ASIGURAREA ADMISIEI NATURALE DE AER DIN EXTERIOR ÎN ÎNCĂPERI

PUTIVEȚ Serghei, lector superior,
Universitatea Tehnică a Moldovei, RM,
e-mail: putivets@gmail.com,
e-mail: serghei.putivet@acagpm.utm.md;
CHILARI Oleg, lector superior,
Universitatea Tehnică a Moldovei, RM,
e-mail: killari69@mail.ru,
e-mail: oleg.chilari@acagpm.utm.md

Rezumat

În lucrare sunt prezentate diverse soluții de admisie naturală a aerului din exterior în încăperi și caracteristicile comparative ale dispozitivelor de admisie montate în pereții exteriori și în cadrul ferestrelor.

Cuvinte cheie: ventilație naturală, admisie de aer, microventilație, priză de aer.

Abstract

The article describes different ways of organizing the natural inflow of outside air into rooms. Given comparative characteristics of the most common air intake handling devices, installed in exterior walls and windows of buildings.

Keywords: natural ventilation, air intake, micro ventilation.

În apartamentele din clădirile rezidențiale cu număr mic și mediu de etaje, precum și în spațiile din clădirile obștești, de producție și sociale auxiliare cu număr orar mic de schimb de aer, în conformitate cu normele și regulile de construcție, se proiectează ventilație prin refulare și aspirație cu acționare naturală [1, 2]. Utilizarea ventilației naturale reduce cheltuielile pentru instalarea și exploatarea sistemului vital important al clădirilor.

Practica în proiectarea construcțiilor existentă pînă în anii 90 ai secolului trecut prevedea executarea ventilației naturale de aspirație prin canal, iar admisia de aer proaspăt era asigurată de infiltrare prin neetanșietățile din construcțiile de umplutură ale deschiderilor. În anii 90 pe piețele din țările C.S.I., inclusiv în Moldova, au apărut ferestre contemporane cu rame din plastic și metal, din metal și termopane din sticlă. Construcția noilor clădiri și reconstrucția celor vechi, cu utilizarea termopanelor din sticlă, etanșeitarea sporită asigurată la montarea lor în deschiderile pereților a permis de a reduce brusc cheltuielile pentru încălzirea clădirilor. La scurt timp a ieșit la iveală latura negativă a acestei inovații: construcția etanșă a ferestrelor a blocat aproape definitiv admisia naturală de aer din exterior în clădiri. Ventilația prin aspirație fără admisie nu este capabilă să îndeplinească sarcina de asigurare a schimbului de aer în spații.

A intrat în uz noțiunea “casă bolnavă”, care înseamnă clădire cu ventilație insuficientă. În așa clădire nu numai că nu este asigurată calitatea mediului aerian prescrisă de normele sanitare, dar și se manifestă condensat și mușgai pe suprafețele interioare ale îngrădirilor exterioare.

Pentru organizarea admisiei de aer din exterior în încăperi pot fi utilizate următoarele soluții tehnice:

1) Montarea în pereții exteriori a prizelor de aer cu supape pentru asigurarea fluxului de aer din exterior în interiorul încăperilor.

2) Instalarea ferestrelor cu „microventilație” (canatul acestui tip de fereastră se întredeschide și se fixează în această poziție, pentru ca aerul din exterior să pătrundă în încăperea prin fantele înguste).

3) Încorporarea prizelor de aer tip fantă în construcția ramei ferestrei.

4) Încorporarea prizelor de aer în interiorul ramei, ocupând o parte din suprafața transparentă a ferestrei.

Prize de aer pentru pereți produc diverse firme [3, 4, 5]. Un reprezentant tipic – supapa VTK a firmei «Systemair» (Figura 1) - pe peretele exterior al clădirii se instalează grile pentru admisia de aer, care protejează canalul din perete de

precipitațiile atmosferice, conducta de aer încălzită protejează peretele de acțiunea aerului rece, în încăperea pe perete se amplasează un plafon cu strat anti - condensat. Instalația dotată cu element încorporant cu senzor de temperatură permite controlul admisiei de aer. În set se livrează și un filtru, care se amplasează în conducta de aer. Neajunsurile acestor instalații: la montare sunt necesare lucrări de construcție legate de sfredelirea orificiilor în pereții exteriori, regulatorul automat funcționează într-un anumit interval de temperaturi ale aerului exterior (de la +10°C pînă la -5°C) și formează o alimentare alternativă cu aer. Grilele pentru admisia de aer amplasate pe fațade dezavantajează aspectul clădirii, anemostatele pe suprafețele interioare ale pereților strică aspectul interior al încăperilor. Capacitatea de admisie a aerului este de pînă la 100 m³/h în cazul diferenței de presiune de 10 Pa.



Figura 1. Priză de aer pentru pereți.

Ferestrele cu „microventilație” (Figura 2) nu necesită muncă suplimentară la montare, dar în timpul exploatării lor nu pot fi evitate unele fenomene negative: fanta în cazul ferestrei deschise se formează pe întreg perimetrul canatului și admisia de aer în încăpere este determinată de direcția vântului din afara clădirii, ceea ce creează o zonă de disconfort în apropierea ferestrei în perioada rece a anului. Fereastra deschisă în lipsa persoanelor în încăpere creează pericolul de inundare a încăperilor cu apă de ploaie. Debitul de aprovizionare cu aer este nelimitat.



Figura 2. Ferestre cu „microventilație”.

Prizele de aer tip fantă încorporate în cadrul ferestrelor (Figura 3, 4) se amplasează în partea superioară a ferestrei, de regulă, în profilul canatului sau cadrului [4, 5]. Acest tip de supape de alimentare cu aer poate fi instalat în cadrul ferestrei, cât în condiții de fabrică, atât și la ferestrele instalate anterior în clădiri. Cel mai mare avantaj al lor constă în posibilitatea intrării aerului proaspăt în încăpere, fără necesitatea de deschidere a ferestrei. Pe dinafară sînt dotate cu copertine pentru protecție împotriva precipitațiilor atmosferice, în interiorul încăperii fluxul de aer este orientat în cea mai favorabilă direcție cu ajutorul unei eclise curbate. Există supape cu acționare automată. Supapa higroreglabilă de alimentare cu apă este dotată

cu bandă de poliamidă, care își schimbă lungimea sub acțiunea umidității, regulând prin aceasta poziția clapetei de strangulare și fluxul de alimentare cu aer. Această clapetă poate fi blocată în poziția, care asigură un schimb continuu minim de aer. Alt tip de clapete reacționează la sporirea presiunii exterioare: la presiunea ridicată provocată de vânt clapele în interiorul supapei deviază, reducând cantitatea de aer de intrare. Unele modele sînt dotate cu filtru pentru purificarea aerului, de asemenea, au proprietăți de protecție împotriva zgomotului. Capacitatea de admisie a supapelor în cazul diferenței de presiune de 10 Pa este de pînă la 25 – 35 m³/h.

La instalarea unor modele în cadrul sau în canatul ferestrei se pierde integritatea camerelor de aer ale cadrului, ceea ce reduce rezistența termică a acestora. Prizele de aer tip fantă se execută, de obicei, din masă plastică. Cu timpul plasticul își schimbă culoarea, supapa se acoperă pe dinafară cu un strat de praf urban, apar dungi murdare greu accesibile pentru curățare. Aceste instalații strică aspectul ferestrelor cît dinafara clădirii, atît și în interiorul încăperilor.

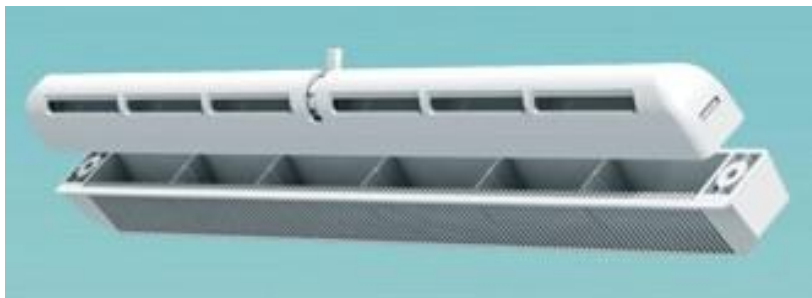


Figura 3. Prize de aer tip fantă.

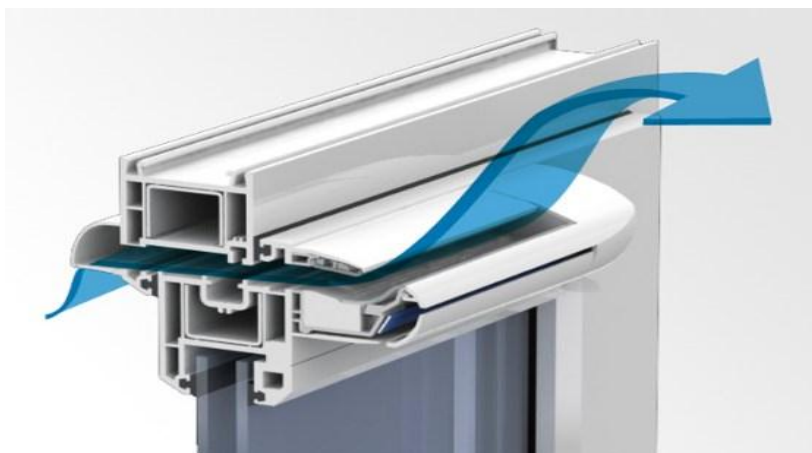


Figura 4. Prize de aer tip fantă.

Recent pe piața Moldovei au apărut dispozitive de ventilație ale firmei «Duco Ventilation & Sun Control» [6]. Specificul lor constă în montarea în cadrul ferestrei concomitent cu instalarea termopanului de sticlă pe toată lățimea lui. Aceasta cauzează un anumit neajuns al instalației: se umbrește o parte din suprafața transparentă a ferestrelor (45 - 60 mm înălțime). Unele modele se instalează în pereții clădirilor (Figura 5). Este

prevăzută protecția exterioară de ploaie și vânt, supapa de control și un canal de ghidare pentru aerul de alimentare sînt ascunse în interiorul corpului. La fabricarea instalației se taie profilul de aluminiu de lungimea necesară. Panourile decorative interioare și exterioare pot fi executate într-o gamă largă de culori, ceea ce permite de a face accent în interiorul încăperilor și de a da aspect original fațadelor clădirilor. Rezistența termică a unor modele atinge valori prevăzute de normele de construcții pentru umplerea golurilor pentru pătrunderea luminii, este prevăzută protecție împotriva pătrunderii în încăperea a zgomotului din stradă. Capacitatea de admisie a instalațiilor atinge valori de $70 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m})$ (per 1 m lungime a clapetei) la diferențe de presiune de 10 Pa și este limitată de lățimea sticlei în construcția ferestrei. Firma oferă, de asemenea, modele de supape de ventilație cu control electronic la semnalul senzorului de CO_2 , cu izolare termică consolidată în executare ignifugă, precum și dotate cu elemente de încălzire electrice încorporate, care se declanșează la temperatura aerului exterior mai joasă de $+12^\circ\text{C}$.



Figura 5. Dispozitiv de ventilație.

CONCLUZII

1. La dispoziția proiectanților se află o mare varietate de instalații pentru asigurarea admisiei naturale de aer din exterior în încăperile ventilate.

2. Alegerea tipurilor și modelelor concrete de instalații pentru admisia naturală se determină de capacitatea lor, cerințele față de interiorul încăperilor și designul fațadelor clădirii, costul instalațiilor și montării lor, comoditatea în exploatare.

Bibliografie

1. NCM A.01.04-2007. Blocuri locative cu multe apartamente.
2. СНиП 2.08.01-89*. Строительные нормы и правила. Жилые здания.
3. СНиП 2.04.05-91*. Строительные нормы и правила. Отопление, вентиляция и кондиционирование
4. <https://www.systemair.com/ru/Russia/Products/>
5. <http://vents.ua/cat/window-ventilator-po-400/>; <http://www.duco.eu/>

АКТИВАЦИЯ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО СТРОИТЕЛЬНЫХ ФОРМОВОЧНЫХ СМЕСЕЙ

**ШАМИС Е. Е., академик МАНЭБ,
ассоциированный с ООН, др. тех. наук, проф.
Технический Университет Молдовы, РМ;
ПРИСЯЖНЮК М. И., канд. тех. наук, др.
философии, доцент, Одесская Государственная
Академия Строительства и Архитектуры, Украина,
e-mail: 052305mi@mail.ru;
ИВАНОВ В. Д., канд. тех. наук, ERMIS, РМ**

Резюме

В статье приводится первичная информация о методе и устройстве для активации формовочных смесей с помощью концентрации неонизирующих излучений без затрат дополнительной энергии.

Ключевые слова: активация формовочной смеси, концентратор неонизирующих излучений, гибкий концентратор.

Rezumat

În lucrare este prezentată informația primară privind metoda și instalația pentru activarea amestecurilor de turnare cu ajutorul concentrării radiației neionizate fără consum de energie suplimentară.

Cuvinte cheie: activarea amestecurilor de turnare, concentrator de radiație neionizată, concentrator flexibil.

Abstract

The paper presents the primary information on the method and installation for the activation of moulding compounds using ionized radiation concentration without additional energy consumption.

Keywords: moulding compounds activation, non-ionizing radiation concentrator, flexible concentrator.

Формовочные смеси, изготавливаемые известными методами, по существу имеют значительно большой потенциал, нежели получаемый материал. Это связано с тем, что компоненты смесей, в частности, вода затворения, при использовании существующих технологий не в полной мере проявляют свои возможности.

Следовательно, необходимы инновационные научно-инженерные разработки, которые позволят достаточно эффективно и без излишних энергозатрат повысить активность смесей. Такая методика, созданная в результате многолетних исследований и испытания в научно-промышленных экспериментах, проводится здесь в предварительном варианте.

К категории известных неионизирующих излучений относятся магнитные, электромагнитные, торсионные. Кроме того, можно предположить, что существуют и другие, то есть образуется своеобразный комплекс

излучений, относительно равномерно воздействующих на земные объекты. Для их сосредоточения на конкретном предмете был разработан специальный гибкий концентратор неионизирующих излучений. Конструкция концентратора и технология его изготовления достаточно сложная. Здесь использованы не только обычные запатентованные изобретения, но и ряд ноу-хау, что позволяет защитить их оригинальность.

Гибкие концентраторы были использованы нами в сочетании с другими методами активации формовочных смесей для изготовления мелкозернистых бетонов на гипсе, портландцементе. В частности, удалось использовать и морскую воду. Они успешно применялись для производства пищевой продукции. Так, при выращивании малины (в США) за один сезон 2010 года кусты поднялись до 3.5 м только за счёт активации воды без каких-либо химических добавок. Существенно повысилась урожайность.

В том же году проводился эксперимент с пробами речной воды из Днестра в Лаборатории “Apă-Canal Chișinău” S.A. Результаты приведены ниже в официальном отчёте. Проба - № 1 подвергалась воздействию неионизи-

рующих излучений с помощью предлагаемого гибкого концентратора (Рисунок 1, Рисунок 2).

SA „Apa- Canal Chișinău”
Laboratorul apă potabilă

MD 2045, Chișinău, str. Studenților 14, tel. 48-98-32

RAPORT DE ÎNCERCĂRI
Nr. din 24.06.10

Probe de apă
Denumirea produsului supus încercărilor
(Dnul S.S.Calos)
Denumirea completă a producătorului adresa, telefonul
Hotarirea Guvernului nr.934 din 15.08.07

conformitate cu _____ titlul DN de referință pentru produsul supus încercărilor

Data recepției mostrelor	<u>09.06.10</u>
Numărul de mostre și cantitatea	<u>doua</u>
Data inițierii încercărilor	<u>09.06.10</u>
Data finisării încercărilor	<u>24.06.10</u>
Locul efectuării încercărilor	laboratorul

Mostra este prelevată și prezentată în laborator de Domnul *Salm 8*

fax 79-44-11

«APA-CANAL CHIȘINĂU» S.A.
DEPARTAMENTUL ASIGURAREA CALITĂȚII
CONTROL ȘI REGULAMENTARE
Intrare Nr. 565
24.06.10

Рисунок 1. Отчет (стр. 1) Лаборатории “Apă-Canal Chișinău” S.A.

REZULTATELE ÎNCERCĂRIILOR

Nr. o	Denumirea indicelui	Unitate de măsură	Indicativul DN pentru produsul respectiv	Documentul normativ pentru metoda de încercări	Valoarea indicelui		
					Conform DN	Determinat	
						Proba	
2	3	4	5	6	Nr.1	Nr.2	
	Turbiditate	UNT	H.G. nr.934 din 15.08.07	GOST 3351-74	5	2,00	1,50
	Alcalinitatea totală	Mol/m ³	СанПиН 2.1.4 559-96, p.4.4.3	СЭВ Унифицированные методы исследования качества вод М 87, pag. 1216	Nu se normează	3,10	3,15
	Oxidabilitate	MgO/dm ³	H.G. nr.934 din 15.08.07	СЭВ Унифицированные методы исследования качества вод М 87, pag. 692	5	2,40	2,24
	pH	Unități de pH	H.G. nr.934 din 15.08.07	SM STAS 8619/3:2002	6,5-9,5	6,85	6,75
	Cloruri	mg/dm ³	H.G. nr.934 din 15.08.07	GOST 4245-72	250	24,3	23,3
	Duritate totală	Grade germane	H.G. nr.934 din 15.08.07	GOST 4151-72	Minimum 5	12,3	12,3
	Nitrați (NO ₂)	mg/dm ³	H.G. nr.934 din 15.08.07	GOST 18826-73	50	9,3	9,3
	Amoniac și ioni de amoniu	mg/dm ³	H.G. nr.934 din 15.08.07	GOST 4192-82	0,5	<0,05	<0,05
	Nitriți (NO ₂)	mg/dm ³	H.G. nr.934 din 15.08.07	GOST 4192-82	0,5	<0,003	<0,003
	Populația microbiană generală	UFC/cm ³	H.G. nr.934 din 15.08.07	GOST 18963-73	20	2	85
	Bacterii coliforme	Nu-măr/100ml	H.G. nr.934 din 15.08.07	МПК 4.21018-01	0	0	0
	Escherichia coli (E.coli)	Unitati E-coli/100 cm ³	H.G. nr.934 din 15.08.07	МПК 4.21018-01	0	0	0

1 2 3 4 5 6 7 8

Executat încercările

Inginer-chimist *[Signature]* M. Grosu

Inginer-chimist *[Signature]* L. Zaporoscaia

Inginer- bacteriolog *[Signature]* L. Prijilevscaia

Șef laborator *[Signature]* T. Ceban

Notă:
 Rezultatele încercărilor se referă numai la mostra încercată.
 Multiplicarea raportului de încercări este admisă cu acordul laboratorului.

Рисунок 2. Отчет (стр. 2) Лаборатории "Арă-Canal Chișinau" S.A.

ВЫВОД

Воздействие неионизирующих излучений с помощью концентратора исключительно положительно сказывается на качестве воды. В частности, содержание микробов в UFC/cm² уменьшается в 10 раз против нормы без использования химических реагентов.

Библиография

1. Ахвердов И.Н. основы физики бетона/ И.Н. Ахвердов.-М: Стройиздат,-1981.-464
2. Баженов Ю.М. многокомпонентные мелкозернистые бетоны/ Баженов Ю.М.//Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. -2011,-№10.С.24.
3. Волженский А.В. Гипсовые вяжущие и изделия (технологии, свойства, применения) /Волженский А.В., А.В. Ферронская – М.: «Сройиздат», 1974 г. – 328 с.
4. Шамис Е.Е. Строительство XXI – инновационные идеи совершенствования индустриальных методов /Е.Е. Шамис. – Кишинёв: “Tehica - Info”, 2010. – 262с.
5. Оптнер С. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем /С. Оптнер: пер. с англ. – М.: Сов. Радио, - 1969. -216 с.
6. Шамис Е.Е. Строительство XXI – системный анализ проблемных ситуаций /Е.Е.Шамис, Н.Г. Цуркану, М.И. холдаева (и др.). - Кишинёв: “Tehica - Info”, 2011. – 160с.
7. Шипов Г.И. Теория физического вакуума / Шипов Г.И. –М.: «НТ-Центр», - 1993, -362 с.
8. Шамис Е.Е. Совершенствования бетонов на основе научно-инженерских физических методов / Шамис Е.Е., Присяжнюк // Материалы Международной НК. – М.: МГСУ, 1917.-с.729-733.

INSTITUIREA URMĂRIRII SPECIALE ASUPRA CENTRULUI ISTORIC AL CHIȘINĂULUI

PLEȘCA VLADIMIR, inginer,
SC SMART CONSTRUCT SRL, RM,
e-mail: vladimirvlesca@gmail.com;
FAGUREL Romeo, inginer,
SC SMART CONSTRUCT SRL, RM,
e-mail: fagurel.romeo@gmail.com

Rezumat

În fiecare an în zona centrală a Chișinăului dispăre, în medie, câte un monument de arhitectură. Potrivit datelor Agenției de Inspectare și Restaurare a Monumentelor și a mai multor organizații nonguvernamentale de profil, în ultimii 14 ani au fost demolate peste 100 de monumente, dintre care 43 de obiective istorice în perioada 2006–2012. Nu putem, desigur, exclude cadrul normativ, care este unul practic inexistent, iar puținele legi, care ar trebui să fie respectate, sunt complet neglijate de factorii implicați în ciclul de viață al construcției – începând cu proiectanții de specialitate și terminând cu administratorii acestora.

Prin această lucrare se dorește analiza situației existente din nucleul istoric al Chișinăului, analiza factorilor de risc, exemplificarea instituirii urmăririi speciale pentru un monument istoric prin realizarea unui calcul tehnico-economic, precum și evaluarea tendințelor în valorificarea patrimoniului arhitectural.

Cuvinte cheie: urmărire specială, centrul istoric, patrimoniu, metode geodezice.

Abstract

Every year, in the center of Chisinau disappears on average one architectural monument. According to the Agency of Inspection and Restoration of Monuments and several NGOs in the last 14 years have been demolished over 100 monuments, 43 of them in the period of 2006-2012. We can not neglect the regulatory framework which is virtually non-existent and the few laws neglected by the persons involved in the life cycle of the building – from specialist engineers and architects and ending with buildings owners.

Keywords: special tracking, Chisinau historical centre, heritage, geodetic methods.

CENTRUL ISTORIC AL CHIȘINĂULUI

La mijlocul sec. XIX, un mare arhitect a transformat Chișinăul într-un oraș cu drumuri drepte, pietruite, cu parcuri și clădiri din piatră, cu un stil arhitectural basarabean distinct, combinat cu forme și tehnici de arhitectură italiană, bizantină și rusă. Arhitectul se numea Alexandru Bernardazzi (Figura 1). La mijlocul secolului XX un alt mare arhitect, păstrând același stil basarabean, a reconstruit centrul Chișinăului, care, practic, fusese distrus până la temelii în timpul celui de-al Doilea Război Mondial, iar numele acestuia era Alexei Șciusev (Figura 2).

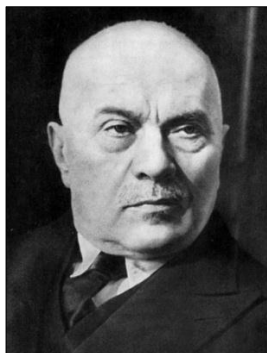


Figura 1, 2. Arhitect Alexandru Bernardazzi (1831-1907) – stânga (sursă: chisinauorasulmeu.wordpress.com), Arhitect Alexei Șciusev (1873-1949) – dreapta (sursă: hasdeu.md).

În 1993 centrul orașului (Figura 3) a fost declarat monument de arhitectură și istorie, toate edificiile de importanță istorică fiind incluse în Registrul monumentelor protejate de stat. Un serviciu special pentru protecția patrimoniului arhitectural, însă, nu a fost fondat. De aici, probabil, și problema. În sec. XXI, cu aprobarea tacită a cetățenilor și neglijența unor funcționari ai Primăriei, Chișinăul a început să fie distrus: au fost demolate sau schilodite clădiri-monument, s-a distrus spiritul și integritatea centrului istoric. În locul, unde mai ieri se reliefa clădiri-unicat, vile și conace de o rară expresivitate, azi cresc niște “zgârie-nori” agresivi.

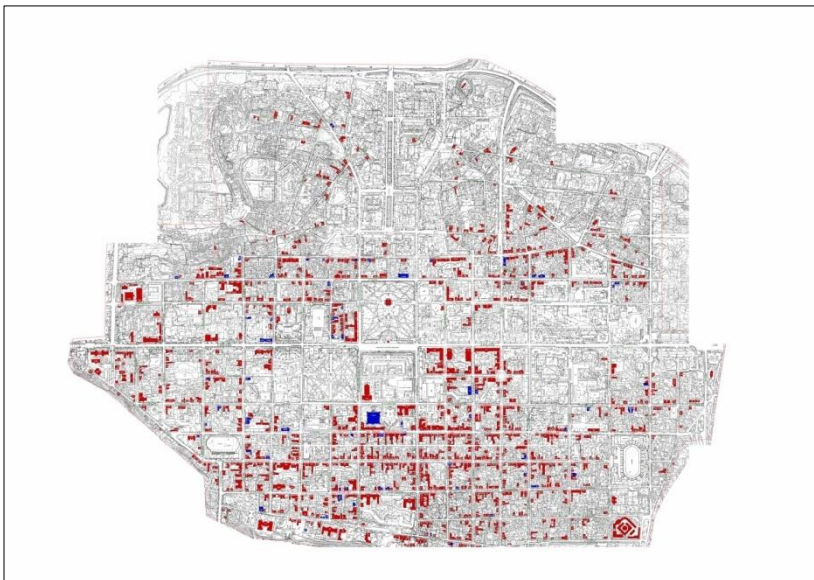


Figura 3. Centrul municipiului Chișinău (cu roșu și albastru sunt hașurate monumentele incluse în Registrul Monumentelor Istorice).

Încă în 2002 Republica Moldova a ratificat Convenția privind protecția mondială a patrimoniului cultural și natural. În 2006 – Convenția privind protecția și promovarea diversității expresiilor culturale și Convenția pentru protecția patrimoniului cultural, dar politica urbană vicioasă în raport cu monumentele arhitecturale nu s-a schimbat.

Conform Registrului monumentelor aprobat de primăria Chișinău în 1995 și actualizat în 2011 municipiul Chișinău cuprinde 977 de obiective, dintre care 860 în centrul istoric propriu-zis, 23 în afara acestuia și 94 de monumente sunt dispărute și/sau înlocuite cu construcții noi.

CONSIDERAȚII ASUPRA CADRULUI NORMATIV NAȚIONAL ȘI INTERNAȚIONAL

Bazele sistemului național de protejare a patrimoniului cultural construit au fost puse odată cu adoptarea în 1993 de către Parlamentul Republicii Moldova a *Legii privind ocrotirea monumentelor și a Registrului monumentelor RM ocrotite de stat*. Aderarea Republicii Moldova la UNESCO (1992) și la Consiliul Europei (1995) a creat condițiile necesare pentru familiarizarea cu sistemul European și internațional de protejare a monumentelor și pentru implementarea cadrului normativ elaborat de aceste organizații în practica legislativă și operațională a statului.

Următorii pași au fost, însă, unii greșiți. Este desființată Societatea națională/republicană de Ocrotire a Monumentelor, asociație obștească, care se ocupa de promovarea în societate a cunoștințelor despre protejarea și valorificarea patrimoniului construit, în baza fondurilor adunate de aceasta în deceniile anterioare, realizându-se zeci de reabilitări de monumente istorice.

În 1994 în Constituția Republicii Moldova a fost legiferată următoarea afirmație – ocrotirea monumentelor istorice și culturale constituie o obligație a fiecărui cetățean al Republicii Moldova (art. 59). Totodată, în comparație cu

prevederile constituțiilor altor state, responsabilitatea directă a statului în domeniul protejării patrimoniului cultural nu a fost clar enunțată, autorii legii supreme a țării evitând a se exprima în acest sens.

În anii, ce au urmat, s-a procedat la desființarea instituțiilor naționale în domeniu moștenite din perioada sovietică: Asociația Științifică ”MoldRestavrația” de pe lângă Ministerul Culturii (responsabilă de cercetare și inventarierea monumentelor, de formarea specialiștilor în domeniu etc.) și Secția cercetări arheologice în zonele de construcții noi din cadrul Academiei de Științe) și la privatizarea întregii lor baze tehnico - materiale, fără a se crea nimic nou în loc.

La începutul secolului XXI Ministerul Culturii al RM a rămas fără instituțiile indispensabile atribuțiilor de monitorizare a patrimoniului cultural construit. Din cauza prevederilor confuze de legislație proiectele de intervenții asupra monumentelor încetează, în mare parte, a mai fi trimise spre avizare către Consiliul Național al Monumentelor Istorice din cadrul Ministerului Culturii, în alte cazuri avizarea are un caracter pur formal. Pe fundalul încetării formării specialiștilor în domeniul patrimoniului cultural construit, atribuirea dreptului de proiectare și dreptului de execuție a intervențiilor la monumente unor persoane fizice și/sau juridice fără o

pregătire elementară devine o practică curentă. În consecință, a fost deschisă calea abuzurilor față de bunurile cu statut de monument, fapt, care a adus și continuă să aducă prejudicii iremediabile patrimoniului cultural național.

În 2005 în contextul campaniei de optimizare a resurselor umane din cadrul autorităților publice centrale se recurge la o reducere masivă a personalului Ministerului Culturii. Numărul de specialiști ai subdiviziunii de specialitate este redus de la 12 la 4 persoane, iar numărul de specialiști responsabili de elaborarea și implementarea politicii statului în domeniul monumentelor istorice este redus de la 4 la 1 persoană.

Ministerul Culturii promovează ratificarea de către Parlamentul Republicii Moldova a principalelor convenții internaționale în domeniul protejării patrimoniului cultural, printre care *Convenția Consiliului Europei (CoE) privind protejarea patrimoniului arhitectural al Europei* (2001) și *Convenția UNESCO privind protejarea patrimoniului mondial cultural și natural* (2002), fără, însă, a se preceda la operarea modificărilor de rigoare în actele normative naționale, precum prevăd expres aceste convenții.

Spre finele primului deceniu al secolului al XXI-lea situația în domeniul protejării patrimoniului cultural imobil a devenit deosebit de îngrijorătoare, fapt, care a servit drept

motiv de adoptare a unei rezoluții speciale referitor la Republica Moldova de către Adunarea Generală a ICOMOS (Consiliul Internațional al Monumentelor și Siturilor – organ consultativ al UNESCO pentru probleme de patrimoniu cultural) (Quebec, 2008), în care, se propunea și inițierea unei colaborări în vedea depășirii acestei situații. Deși Rezoluția ICOMOS a fost trimisă oficial în adresa Președinției, Parlamentului și Guvernului Republicii Moldova, nu a urmat nici o reacție din partea autorităților.

Începând cu anul 2010 Republica Moldova parcurge calea (re)creării sistemului național de protejare a patrimoniului cultural național. Conceptul de recreare a sistemului se bazează pe asigurarea fiecărei ramuri a patrimoniului cultural cu un cadru normativ și instituțional corespunzător, aliniat la rigoriile practicile internaționale:

- își începe activitatea Agenția de Inspectare a Monumentelor de pe lângă Ministerul Culturii (care activa până atunci doar pe hârtie);

- este elaborat și aprobat prin ordinul Ministrului Culturii Regulamentul Consiliului Național al Monumentelor Istorice (2010);

- se impune obligativitatea avizării de către Ministerul Culturii a documentației de proiect de intervenție la

monumente, introducându-se în Legea privind ocrotirea monumentelor și în Legea autorizării lucrărilor în construcții (apr. 2013), astfel fiind asigurată conformitatea cu prevederile art. 4 din Convenția CoE privind protejerea patrimoniului arhitectural european;

- Regulamentul Consiliului Național al Monumentelor Istorice este aprobat prin Hotărâre de Guvern (ian. 2014);

- Strategia de dezvoltare a culturii „Cultura – 2020” (ian. 2014) stabilește pentru prima dată problemele patrimoniului cultural national, ce necesită a fi soluționate pentru relansarea și dezvoltarea durabilă a domeniului.

Cu toate acestea, sistemul ocrotirii patrimoniului este unul deficitar, iar singurul act, care evaluează situația existentă, ar trebui să fie Registrul monumentelor.

Cadrul normativ, în ceea ce privește urmărirea în timp a construcțiilor, este o zonă „neexplorată” pentru Republica Moldova – și aici facem referire la lipsa totală a unui normativ similar P130-1999 PRIVIND URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN TIMP A CONSTRUCȚIILOR din țara vecină. Astfel, analiza pentru prezenta lucrare se va face în baza normativului menționat.

Prezentul normativ privind activitatea de urmărire a comportării în timp a construcțiilor răspunde prevederilor Legii

nr. 10/1995 (RM–Lg.721/02.02.1996) privind calitatea construcțiilor și ale regulamentului privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor, aprobat prin HGR nr. 766/1997 și este o componentă a sistemului calității în construcții. Este de menționat, că un asemenea regulament a fost preluat și de Republica Moldova (HG nr. 382/1997), dar elaborarea unui normativ corespunzător nu s-a mai realizat.

Scopul urmăririi comportării în timp a construcțiilor este de a obține informații în vederea asigurării aptitudinii construcțiilor pentru o exploatare normală, evaluarea condițiilor pentru prevenirea incidentelor, accidentelor și avariilor, respectiv diminuarea pagubelor materiale, de pierderi de vieți și de degradare a mediului (natural, social, cultural) cât și obținerea de informații necesare perfecționării activității în construcții. Efectuarea acțiunilor de urmărire a comportării în timp a construcțiilor se execută în vederea satisfacerii prevederilor privind menținerea cerințelor de rezistență, stabilitate și durabilitate ale construcțiilor cât și ale celorlalte cerințe esențiale.

Activitatea de urmărire a comportării construcțiilor se aplică tuturor categoriilor de construcții și va fi asigurată de către investitori, proiectanți, executanți, administratori,

utilizatori, experți, specialiști și responsabili cu urmărirea construcțiilor.

Se exceptează de la această activitate clădirile pentru locuințe cu parter plus un etaj și anexele gospodărești situate în mediul rural și în satele, ce aparțin orașelor, precum și construcțiile provizorii (Legea nr. 10/1995, art. 2, par. 2).

Urmărirea comportării în timp a construcțiilor este de două categorii:

- urmărire curentă;
- urmărire specială.

Categoria de urmărire, perioadele, la care se realizează, precum și metodologia de efectuare a acestora, se stabilesc de către proiectant sau expert, în funcție de categoria de importanță a construcțiilor și se consemnează în Jurnalul Evenimentelor, care va fi păstrat în Cartea Tehnică a construcției.

PROIECT DE URMĂRIRE SPECIALĂ – EDIFICIUL SĂLII CU ORGĂ

Exemplificarea unui proiect de urmărire special s-a făcut pentru edificiul Sălii cu Orgă (Figura 4, 5, 6), unul din cele mai importante monumente de arhitectură, aflat în prezent în proces de restaurare.

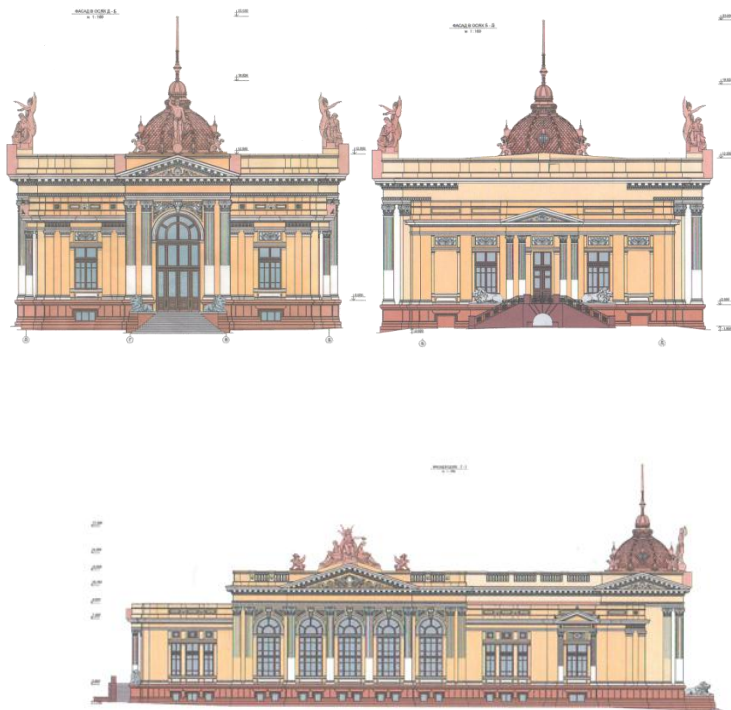


Figura 4, 5, 6. Sala cu Orgă – fațade (clădirea fostei Bănci Orășenești).

Urmărirea specială se efectuează pe baza unui proiect de urmărire specială, care va cuprinde următoarele:

- a) denumirea și amplasarea obiectului de construcție;
- b) motivele instituirii urmăririi speciale;
- c) descrierea lucrării pe scurt (tip de construcție, caracteristici generale ale structurii, materiale folosite, dimensiuni, caracteristici ale condițiilor de fundație și ale mediului etc.);

d) obiectivele urmăririi speciale (proprietăți), fenomene, mărimi, criterii de apreciere, condiții de calitate, limite de atenționare, avertizare și alarmare etc.);

e) metode de măsurare/determinare și aparatura necesară;

f) stabilirea concretă a punctelor de măsură, respectiv locul de montaj al aparatelor, plan de amplasare cu cotele de montaj;

g) condiții de recepție, verificare, depozitare a aparaturii;

h) stabilirea modului de arhivare a datelor (tabele tip, programe calculator etc.) acordându-se mare importanță păstrării și accesibilității datelor;

i) indicarea modului de prelucrare primară și de comparare cu valori prestabile (normale, de atenție, avertizare, alarmare) cât și responsabilitățile în luarea de decizii în aceste cazuri;

j) programul măsurărilor, corelat cu fazele de execuție sau exploatare, cât și măsurile recomandate, la apariția unor evenimente legate de factori de risc;

k) grafice de eșalonare a operațiilor de montaj al aparatelor, corelat cu graficul general de execuție al construcției.

Elaborarea proiectului de urmărire specială se va executa de către o firmă de specialitate în colaborare cu specialiști în

domeniul cercetării experimentale a elementelor și structurilor de construcții, cu specialiști în domeniul aparatului de măsură și control cât și specialiști în automatizări și prelucrarea automată a datelor. În cazul construcțiilor noi elaborarea proiectelor de urmărire specială se execută concomitent cu proiectul de execuție de către proiectant în baza unei comenzi emise de investitor sau proprietar. În cazul construcțiilor în exploatare, la care s-a hotărât urmărirea specială în baza unei inspectări extinse sau a unei expertize, proprietarul sau utilizatorul va comanda unei firme specializate elaborarea unui proiect de urmărire specială.

Astfel, urmând pașii de mai sus, s-au stabilit următoarele:

a) Denumirea și amplasarea obiectului de construcție/reconstrucție.

Edificiul Sălii cu Orgă, bld. Ștefan cel Mare și Sfânt nr. 81, mun. Chișinău, Republica Moldova.

b) Motivele instituirii urmăririi speciale.

Finalizarea lucrărilor de consolidare și restaurare, valorificarea patrimoniului cultural construit.

c) Descrierea lucrării pe scurt (tip de construcție, caracteristici generale ale structurii, materiale folosite, dimensiuni, caracteristici ale construcțiilor de fundații și ale mediului, etc.).

La începutul secolului al XX-lea Duma orașenească a luat decizie de a construi sediul nou al Băncii municipale, oferind un lot de pământ viran cu o suprafață de 360 stânjani pătrați, aflat pe piața Polițienească. A fost anunțat concurs de proiecte, la care, drept cel mai bun, a fost recunoscut proiectul inginerului Mihail Constantinovici Cekeruli-Cuș, consultat, după unele informații de A. I. Bernardazzi. Edificiul a fost realizat în stil eclectic cu forme neoclasice și baroce, orientare în vogă pentru clădirile publice din această perioadă. Construcția a început în 1903 și s-a finisat doar în 1911, din 1904 până în 1908, construcția băncii fiind stopată din cauza dificultăților financiare. Structura este realizată din șpaleti de zidărie cu grosimi variabile. Sala mare este acoperită de 2 ferme metalice spațiale rezemate pe 8 coloane circulare. Între anii 1975–1978 clădirea a fost reconstruită pentru Sala cu Orgă, arhitect Iu. Leoncenko, fiind păstrate toate elementele și formele spațiale a edificiului bancar, sala de operații bancare fiind amenajată pentru 555 locuri. În această perioadă zidurile s-au consolidat cu centuri și stâlpișori din beton armat, toate golurile din ziduri au fost completate cu beton, unii șpaleti de zidărie au fost înlocuiți cu diafragme din beton armat. Fermele metalice spațiale au fost total înlocuite. H_{etaj} pentru sala propriu zis - este de circa 9.35m, iar suprafața acesteia - 620m².

Celelate încăperi de la parter au înălțimea etajului +6.05m, suprafețele fiind 470m² respectiv 240m².

Clădirea este ridicată pe un subasment masiv, ocupă colțul unui cartier, care fusese cândva rezervat pentru piața polițienească, mărginit lateral de strada Vlaicu Pârcălab. A fost amplasat cu o retragere de la linia bulevardului, cu intrarea principală ridicată pe un podium din trepte, ce-i conferă edificiului o monumentalitate sporită. Planul fostei bănci municipale este rectangular, cu fațada îngustă perpendiculară bulevardului Ștefan cel Mare. Sala de operațiuni, cu coloanele laterale, ocupă centrul clădirii, luminată de ferestre ample în arc în plin cintru. Fațadele sunt simetrice, cu porticuri din patru coloane ale ordinului corintic, amplasate în axele de simetrie. Intrarea principală este soluționată printr-un portic cu coloanele îngemănate, ridicate pe postamente, cu dominarea unei cupole sferice și cu sculptura lui Hermes, zeul comerțului. Intrarea este străjuită de sculpturile a doi lei, compoziție, ce se repetă și la fațada posterioară, la intrarea în subsol. Decorația plastică a clădirii este deosebit de bogată în statui și reliefuri sculptate, în care domină simbolurile legate de comerț și finanțe.

Fundațiile sunt realizate din piatră naturală sub ziduri.

Tablelul 1. Indicatorii tehnico - economici ai clădirii.

Nr.	Denumirea	U.M.	Indicatori
1.	Categoria de importanță.		I
2.	Gradul de durabilitate.		II
3.	Gradul de rezistență la foc.		II
4.	Regim de înălțime.		D+P
5.	Sala de concerte.	locuri	500.00
6.	Suprafața totală.	m ²	1300.00
7.	Suprafață construită.	m ²	1275.00
8.	Volumul construit: mai sus de cota 0.00.	m ³	18250.00
9.	Volumul construit: mai jos de cota 0.00.	m ³	4848.00

Tablelul 2. Caracteristici climaterice.

Nr.	Denumirea	U.M	Indicatori
1.	Zona climaterică.		IIIB
2.	Presiunea dinamică a vântului.	Pa(kg/m ²)	350(35)
3.	Greutatea învelișului de zăpadă.	N/m ² (kg/m ²)	500(50)
4.	Temperatura de calcul în exterior.	Grade	16
5.	Gradul de seismicitate a terenului.	Grade	8
6.	Gradul de seismicitate a construcției.	Grade	8

d) Obiectivele urmăririi speciale (proprietăți, fenomene, mărimi, criterii de apreciere, condiții de calitate, limite de atenționare, avertizare și alarmare etc.).

Monitorizarea tasării.

Metoda nivelmentului geometric de precizie înaltă a fost și este cea mai folosită metoda în studiul deformațiilor construcțiilor. În funcție de tipul și mărimea construcției studiate, se creează rețeaua de nivelment geometric pentru monitorizarea tasărilor. În componența rețelei intră:

- punctele de control de cercetat, fixate pe construcția, care este supusă cercetării, numite în cazul acestei metode și mărci de tasare sau repere mobile;

- reperi ficși, numiți și reperi de referința, sunt amplasați în terenuri nedeformabile și în afara zonei de influență a construcției studiate.

Punctele de control (mărcile de tasare) au rol de a reda cât mai fidel modificarea componentelor verticale ale deplasărilor unor elemente separate sau a construcției urmărite, pe care ele sunt fixate, cât și crearea posibilităților de măsurare a acestor componente. Ele se încadrează în elementele de rezistență ale construcției și trebuie să asigure verticalizarea pe acestea a mirelor de nivelment. Repartizarea mărcilor de tasare

se face în funcție de forma și dimensiunile fundației și de încărcarea diferitelor părți ale acesteia. Ele se repartizează în lungul axelor fundațiilor pentru a se determina direcțiile respective în locuri, unde se așteaptă tasări mari, la rosturile de dilatație, în jurul zonelor cu cele mai defavorabile condiții geologice. Această operație se realizează pe baza unui proiect de amplasare a mărcilor de tasare executat de proiectantul general. În cazul urmăririi comportării în timp a construcțiilor în perioada execuției și apoi a exploatării, se va avea în vedere luarea de măsuri având ca scop măsurarea deplasărilor verticale începând cu turnarea radierului de egalizare și sfârșind cu darea construcției în exploatare (nu este cazul). În acest fel se va putea stabili dependența deplasărilor verticale de greutatea proprie a construcției în diferite etape de execuție de greutatea tuturor utilajelor înglobate în construcție la darea în funcțiune a acesteia ca și la încărcarea construcției.

Monitorizarea deplasărilor plane.

Deplasările sau deformațiile plane ale construcțiilor și terenurilor pot fi determinate prin metode geodezice utilizând metode clasice (stații totale), metode GNSS (sisteme de poziționare globală: GPS, GLONASS, Galileo) sau metode combinate. Rețeaua geodezică formată din reperi de control și

puncte obiect materializate pe corpul obiectului studiat este astfel create, încât în urma măsurătorilor efectuate să se poată determina mișcarea plană absolută a obiectului studiat. Poziția punctelor obiect se stabilește în baza unui proiect de amplasare executat de proiectantul general. În cazul urmăririi comportării în timp a construcțiilor, în perioada execuției și apoi a exploatării se va avea în vedere luarea de măsuri având ca scop măsurarea deplasărilor plane începând cu turnarea radierului de egalizare și sfârșind cu darea în exploatare a construcției (nu este cazul).

Monitorizarea deplasărilor spațiale.

Idem monitorizării deplasărilor plane.

Monitorizarea fisurilor.

Presupune monitorizarea periodică evoluției fisurilor apărute în diferite structuri datorită anumitor eforturi interne sau externe. În fiecare ciclu de măsuratori se măsoară foarte precis lățimea, lungimea și adâncimea fisurilor. Măsurătorile se efectuează cu șublere digitale performante, ce asigură precizii de 2.3 sutimi de milimetru. Documentația textuală, predată pentru fiecare tranșă de măsuratori beneficiarului, va fi însoțită și de fotografiile digitale ale fisurilor și grafice cu evoluția variației deschiderii.

Un exemplu de amplasare a mărcilor de tasare este prezentat în figurile 7, 8, 9.

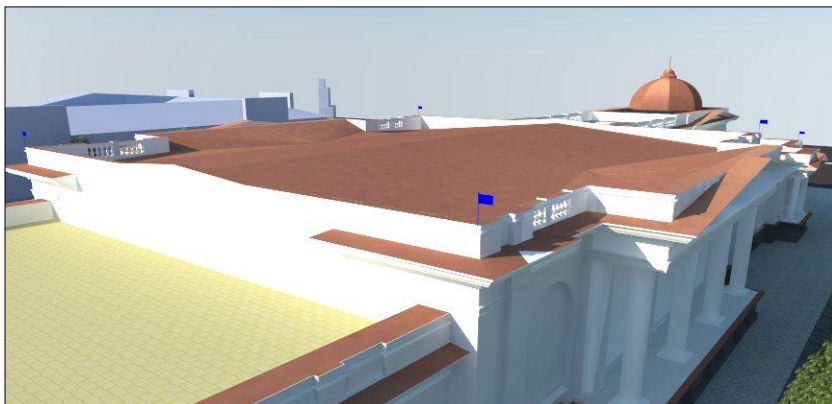
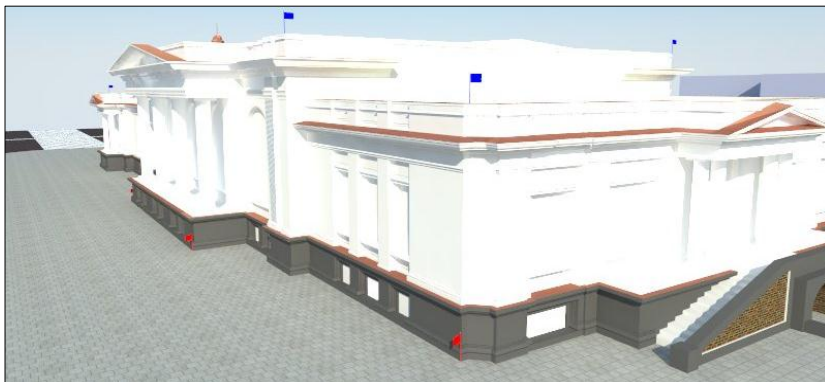




Figura 7, 8, 9. Sala cu Orgă – vederi; amplasarea mărcilor de reper pe fațada clădirii.

Pentru efectuarea calcului estimativ, structura a fost modelată într-un program de modelare spațială (Sketchup 8.0 PRO). În calcule s-a folosit gama de prețuri (minime) expusă pe site-ul totalsurvey.eu și s-a presupus utilizarea următoarelor echipamente:

1) Pentru monitorizarea tasărilor (13.15 EUR/marca nivelment/ciclu de măsurare):

- nivelă digitală Trimble Dini03, precizie de măsurare $\pm 0,3\text{mm}$ /dublu Km de nivelment.

2) Pentru monitorizarea deplasărilor plane (44.25 EUR/reper/ciclu de măsurare):

- stație totală Trimble S8: precizie măsurare unghiuri 2'' – distanțe $2\text{mm}+2\text{ppm}$;

- stație totală Trimble S6: precizie măsurare unghiuri 3'' –
distanțe 3mm+2ppm;

- echipamente GNSS: Trimble 5800, Trimble R3 și
Stonex S9III – precizie orizontală 3mm, verticală 5mm.

3) Pentru monitorizarea deplasărilor spațiale (55.35
EUR/reper/ciclu de măsurare):

- stație totală Trimble S8: precizie măsurare unghiuri 2'' –
distanțe 2mm+2ppm;

- stație totală Trimble S6: precizie măsurare unghiuri 3'' –
distanțe 3mm+2ppm;

- echipamente GNSS: Trimble 5800, Trimble R3 și
Stonex S9III – precizie orizontală 3mm, verticală 5mm.

4) Pentru monitorizarea fisurilor (8.70
EUR/reper/ciclu de măsurare):

- șubler digital de precizie dotat cu fălci de măsurare
conice.

Precizie măsurare $\pm 0.02 - 0.03\text{mm}$.

Pentru monitorizarea tasărilor se consideră poziționate
câte 4 mărci de nivelment pe fiecare parte a construcției (total 8
buc.). Pentru monitorizarea deplasărilor plane și spațiale se
consideră la fel 8 repere, poziționate peste atic. Întrucât

clădirea se află în proces de restaurare, s-a neglijat prezența oricărui tip de fisuri. Perioada pentru care se va face calculul este de un an, incluzând efectuarea trimestrială a măsurătorilor.

Schema amplasării reperelor și a mărcilor este reprezentată în imaginile de mai sus (Figura 7, 8, 9):

- marker albastru - repere pentru monitorizarea deplasărilor plane și spațiale;
- marker roșu – marcă de nivelment pentru monitorizarea tasărilor.

Totalizând calculele, rezultă un tabel similar celui prezentat.

Beneficiar: ÎS Sala cu Orgă							
Instituirea urmării comportării în timp asupra edificiului Sălii cu Orgă							
Prestator: Totalsurvey.eu							
Interval de timp <u>1an</u>							
Nr.	Denumirea lucrării	Echipament utilizat	Număr repere/mărci	Preț	Preț per ciclu de măsurare	Număr cicluri de măsurare	Suma totală
1.	Monitorizarea tasărilor	Nivelă digitală Trimble Dini03, Precizie de măsurare $\pm 0,3\text{mm/dublu Km}$ de nivelment.	8.00	59.00	472.00	3.00	1416.00
2.	Monitorizarea deplasărilor plane	Stație totală Trimble S8: precizie măsurare unghiuri 2'' – distanțe 2mm+2ppm. Stație totală Trimble S6: precizie măsurare unghiuri 3'' – distanțe 3mm+2ppm. Echipamente GNSS: Trimble 5800, Trimble R3 și Stonex S9III – precizie orizontală 3mm, verticală 5mm.	8.00	199.00	1592.00	3.00	4776.00
3.	Monitorizarea deplasărilor spațiale	Stație totală Trimble S8: precizie măsurare unghiuri 2'' – distanțe 2mm+2ppm. Stație totală Trimble S6: precizie măsurare unghiuri 3'' – distanțe 3mm+2ppm. Echipamente GNSS: Trimble 5800, Trimble R3 și Stonex S9III – precizie orizontală 3mm, verticală 5mm.	8.00	249.00	1992.00	3.00	5976.00

RON 12168.00

* Valoarea în EUR se va calcula la cursul oficial BNM din data semnării contractului de prestare servicii

EUR* 2740.54

e) Metode de măsurare/determinare și aparatura necesară.

Pentru efectuarea măsurărilor se vor folosi metode geodezice, în principal, metoda nivelmentului geometric și derivatele acesteia.

Echipament utilizat:



Figura 10. Nivelă digitală Trimble Dini03.



Figura 11. Stație totală Trimble S8.



Figura 12. Trimble 5800.



Figura 13. Trimble R3.



Figura 14. Stonex S9III.

Drept reperi de nivelment se pot folosi reperi decorative similare celor de nivelment fundamental, similare celor din imaginile de mai jos.





Figura 15, 16, 17. Modele de reperi permanente de nivelment
(PC: figura 15- [wiki/nivelment](https://www.wikipedia.org/wiki/Nivelment); figura 16 -info-topograf.blogspot.md; figura 17 - fb.com/iasifotografiiivechi).

f) Stabilirea concretă a punctelor de măsură, respectiv locul de montaj al aparatelor, plan de amplasare cu cotele de montaj.

Stabilirea locului de montaj poartă caracter de recomandatie. Stabilirea concretă a punctelor de măsură, a locului de montaj și planului de amplasare se va realiza de către prestatorul lucrărilor de monitorizare.

g) Condiții de recepție, verificare, depozitare a aparaturii (nu este cazul).

h) Stabilirea modului de arhivare a datelor (tabele tip, programe calculator etc.) acordându-se mare importanță păstrării și accesibilității datelor.

Datele obținute de la prestatorul serviciilor de monitorizare se vor transmite într-un exemplar Agenției de Inspectare și Restaurare a Monumentelor, un alt exemplar se va păstra în arhivă ÎS Sala cu Orgă. La orice solicitare, datele vor fi făcute publice în scop informativ, academic sau științific.

i) Indicarea modului de prelucrare primară și de comparare cu valori prestabile (normale, de atenție, avertizare, alarmare) cât și responsabilitățile în luarea de decizii în aceste cazuri.

Atât prelucrarea primară, cât și alarmarea beneficiarului îi revine în totalitate prestatorului de servicii. Responsabilitățile în luarea de decizii le aparțin în exclusivitate administratorilor Sălii cu Orgă, aceștia fiind obligați să informeze în mod obligatoriu Agenția de Inspectare și Restaurare a Monumentelor și Consiliul Național al Monumentelor Istorice.

j) Programul măsurărilor, corelat cu fazele de execuție sau exploatare, cât și măsurile recomandate, la apariția unor

evenimente legate de factori de risc, grafice de eșalonare a operațiilor de montaj al aparatelor, corelat cu graficul general de execuție al construcției (nu este cazul).

OPINII ȘI CONCLUZII

Prezenta lucrare aș dori să o închei cu opiniile a 2 actori importanți pentru patrimoniul autohton. La subiectul dat s-au expus Ion Răileanu – președintele Uniunii Inginerilor Constructori din Republica Moldova și Gheorghe Băean – membru al consiliului director al Uniunii Naționale pentru Restaurarea Monumentelor Istorice din România.

Ing. Ion Răileanu - „În mun. Chișinău, precum și în alte localități, starea clădirilor vechi și în special a monumentelor de arhitectură și istorie lasă mult de dorit. Clădirile vechi, valoroase din punct de vedere arhitectural și istoric, necesită a fi reabilitate și modernizate în scopul asigurării rezistenței și stabilității, îmbunătățirii condițiilor de funcționare și a aspectului arhitectural.

La etapa actuală:

- nu există programe naționale armonizate cu prevederile tratatelor internaționale referitoare la protecția mediului,

dezvoltarea durabilă și protecția patrimoniului arhitectural, precum și cu suportul proprietarilor;

- nu sunt clar definite obligațiunile proprietarilor clădirilor vechi;

- nu este elaborat un plan urbanistic zonal al centrului vechi al mun. Chișinău.

Pentru a îmbunătăți situația clădirilor vechi în proiectul Codului Urbanismului și Construcțiilor (este în Parlament pentru adoptare) este prevăzut Capitolul VI "REABILITAREA ȘI MODERNIZAREA CLĂDIRILOR VECHI".

Acest capitol prevede:

- modul și activitățile de reabilitare a clădirilor vechi;

- programe naționale multianuale de reabilitare a clădirilor vechi;

- obligații ale autorităților administrației publice locale privind reabilitarea clădirilor vechi;

- obligații ale proprietarilor referitoare la reabilitarea clădirilor vechi;

- fondurile necesare pentru reabilitarea clădirilor vechi;

- sprijinul statului în reabilitarea clădirilor vechi.

Sper, ca după adoptarea Codului Urbanismului și Construcțiilor, se vor întreprinde măsuri concrete pentru a păstra și conserva acest valoros patrimoniu".

Ing. Gheorghe Băean - „*Principala caracteristică a orașului Chișinău este multitudinea de arhitectură, dar și relieful colinar, acesta contribuind în mod vizibil la farmecul orașului. De aceea intervențiile constructive din perioada modernă au făcut dificilă păstrarea imaginilor tradiționale la nivel de ansamblu urban și nu s-a pus accent pe conservarea siluetei naturale a orașului.*

Astfel, în Chișinău au fost obturate multe vederi spre coline ca imagini caracteristici ale orașului. Din acest motiv se impune ca intervențiile contemporane de arhitectură și urbanism să evidențieze tradiționalul orașului, care țin atât de fondul valoros construit cât și de cadrul natural unic.

Risipa de bogăție, altădata cu o alchimie desăvârșită și subtilă, care s-a impregnat în felul de a fi a oamenilor, această zestre istorică are virtuți deopotrivă naționale, regionale și europene. IAR MAI PRESUS DE ORICE ESTE O MARCA DE IDENTITATE.

Din păcate, puțini dintre contemporani înțeleg și caută să respecte în măreția sa acest tezaur, dar mai ales în durerile sale de întreținere și restaurare.

Pentru aceasta este nevoie de un spirit lucid și îndrăgostit de arhitectura moldovenească pentru a „izbândi”, pentru a organiza, armoniza și respecta tradiția.

Astfel, glasul istoricilor, arhiviștilor, muzeografilor, dar și al susținătorilor tehnici ai valorilor culturale: ingineri, arhitecți, conservatori, restauratori, investigatori trebuie auzit de cei aflați în fruntea orașului, iar acest lucru poate fi realizat numai prin constituirea unui grup de lucru specific monumentelor numit, dacă vreți, „UNIUNEA RESTAURATORILOR DIN MOLDOVA”.

Izbânda acestui grup profesional nu e una facilă, ci necesită multă tenacitate și răbdare, pentru o înțelegere a nevoilor moderne, atât ale monumentelor, cât și ceea, ce generează acestea atunci, când sunt tratate cu bunavoință, respect și dragoste.

De aceea, tenacitatea moldovenească, orgoliul cultural bine justificat, talia centrului academic chișinăuean, dialogul profesional, poate duce la salvarea patrimoniului orașului Chișinău.

Opiniile acestora, dar nu numai, ne conduc la aceeași idee - este absolut necesar de conștientizat valoarea patrimoniului nostru cultural, iar conservarea, restaurarea și punerea în valoare vor deveni doar o problemă de timp, nemaivorbind de urmărirea specială, care odată cu începerea procesului, va deveni o procedură imperioasă.

Bibliografie

1. **NORMATIV PRIVIND COMPORTAREA ÎN TIMP A CONSTRUCȚIILOR INDICATIV P130-1999;**
2. **Legea privind ocrotirea monumentelor, nr. 1530 – XII din 22.06.1993.**
3. **Monitorul oficial al Republicii Moldova, nr. 1, 12.08.1994.**
4. **Rezoluția nr.9 „Privind protecția patrimoniului cultural în Moldova”, Adunarea Generală ICOMOS, octombrie 2008.**
5. **CIOCANU Sergius – Sistemul de protejare a patrimoniului cultural construit în Republica Moldova. De la distrugere la eforturile de restabilire (1991-2014).**
6. **ȘERBĂNOIU Ion – Urmărirea comportării în timp a construcțiilor (suport de curs), Iași-2008.**
7. **TRIFAN A: Monitoring behavior in time of constructions using reflectorless technology, Geomat 2013 – Scientific Conference with International Participation, Universitatea Tehnică “Gheorghe Asachi” din Iași, 2013.**
8. **<http://moldovainprogres.com> - Centrul Istoric al Chișinăului – de la realitate la necesitate.**
9. **<http://mediatv.freevar.com/patrimoniul> - PATRIMONIUL ARHITE-CTURAL AL CHIȘINĂULUI — PE CALE DE DISPARIȚIE.**
10. **<http://www.totalsurvey.eu/urmarirea-comportarii-in-timp>**
11. **<http://monument.sit.md> – Patrimoniul arhitectural al capitalei**
12. **<http://organhall.md/Istorie>**

ЭФФЕКТИВНАЯ КОРРЕКТИРОВКА АЭРОДИНАМИКИ ТЯГОДУТЬЕВЫХ ТРАКТОВ КОТЛОВ

АРСИРИЙ В. А., др. тех. наук, профессор,
Одесский Национальный Политехнический
Университет, Одесская Государственная Академия
Строительства и Архитектуры, Украина,
e-mail: arsiry@te.net.ua;

ПРИСЯЖНЮК М. И., канд. тех. наук,
др. философии, доцент,
Одесская Государственная Академия
Строительства и Архитектуры, Украина,
e-mail: 052305mi@mail.ru;

БРАГАРЬ Евгения, студент,
Одесская Государственная Академия
Строительства и Архитектуры, Украина,
e-mail: yarkomar@gmail.com

Резюме

Анализ показал, что большая часть котельных установок систем теплоснабжения населенных пунктов работают с ограничениями тепловой мощности, то есть максимальная эксплуатационная нагрузка котлов на 15-30% меньше номинальной. Одной из основных причин таких ограничений мощности является недостаточная производительность тягодутьевых механизмов.

Для котлов КВГМ-50 разработан и реализован энергосберегающий вариант снятия ограничений тепловой мощности котлов без замены механизмов, а только за счет корректировки аэродинамики тягодутьевых трактов и снижения сопротивлений

проточных частей вспомогательного оборудования возможно увеличить тепловую мощность котлов с одновременным снижением затрат мощности на тягу и дутье.

Ключевые слова: котельные установки, ограничения мощности котлов, вентиляторы, дымососы, визуализация структуры потоков.

Rezumat

Studiul a arătat, că majoritatea instalațiilor de casangerie a sistemelor de încălzire din localități lucrează cu putere termică limitată, adică sarcina de exploatare maximă a cazanelor este de 15-30% mai mică decât cea nominală. Una dintre principalele cauze ale acestor limitări de putere este lipsa mecanismelor de tiraj.

Pentru cazanele KVGM-50 este elaborată și realizată o variantă de economisire a energiei pentru înlăturarea limitărilor la energia termică, fără a schimba mecanismele, doar numai prin corectarea aerodinamicii canalelor de tiraj și reducerea rezistenței pieselor de curgere a echipamentului auxiliar, e posibil de a mări energia termică a cazanelor reducând, în același timp, consumul puterii de tiraj.

Cuvinte cheie: instalații de casangerie, puterea limitată a cazanelor, ventilatoare, aspiratoare de fum, vizualizarea structurilor de curgere.

Abstract

Analysis of the parameters of the oil fired hot water boilers has shown that many boilers operate with limited power, that is, the maximum operational load boilers at 15-30% less than the nominal. One of the main causes of such power constraints is the lack of capacity forced-draft mechanisms.

For KVGМ-50 developed and implemented energy-saving version of the lifting of restrictions of thermal power boilers without changing the mechanisms, but only at the expense of aerodynamics forced-draft adjustment paths and reduce the resistance of flowing parts of the auxiliary equipment can increase the heat output of boilers while reducing power costs for traction and blowing.

Keywords: boilers, boiler capacity constraints, fans, exhaust fans, visualization of flow patterns.

Большая часть котлов городских систем отопления и горячего водоснабжения построены более 40 лет назад. Необходимо признать, что и сегодня эти энергетические системы могут надежно и экономично выполнять свои функции. Главным достоинством находящихся в эксплуатации централизованных систем теплоснабжения является существенный резерв увеличения производительности работающих котлов. Исследования показали, что большая часть котлов марки ПТВМ, ТВГ, КВГМ работают с максимально возможной нагрузкой на 20-30% меньше паспортной мощности. Такой режим работы, при котором котлы не могут обеспечить максимальную паспортную тепловую нагрузку, называют «ограничения мощности котлов». В качестве причины ограничений мощности чаще всего заявляют недостаточную производительность вентиляторов либо дымососов. Если не

хватает подачи дутьевых вентиляторов, то заявляют «ограничения мощности котла по дутью», если не хватает производительности дымососов, то заявляют «ограничения мощности котла по тяге».

Поэтому, при разработке программ развития городов нет необходимости строить дополнительные котлы, достаточно провести реконструкцию существующих котельных установок с целью увеличения их производительности на 20–30%. Однако, существующие правила проектирования аэродинамических систем не позволяют разработать экономически обоснованное решение проблемы повышения мощности котлов. Неоднозначность правил проектирования тягодутьевых трактов котлов можно показать на примере рекомендаций по установке дутьевых вентиляторов марки ВДН на указанных выше типов котлов [1].

Таблица 1. Параметры вентиляторов для котлов КВГМ.

Марка котла	Подача Q^* тыс. [м³/ч]	Марка вентилятора	Мощность $N_{эл}$ [кВт]
КВГМ-6.5	8.7	ВДН-10	10.7
КВГМ-10	13.3	ВДН-10	10.7
КВГМ-20	26.8	ВДН-12.5	40.0
КВГМ-30	40.1	ВДН-15	75.0
КВГМ-50	64.3	ВДН-15	75.0

Из приведенных данных видно, что один размер вентилятора ВДН-15 с электродвигателем одинаковой мощности $N_{эл}=75\text{кВт}$ рекомендован для подачи воздуха в котлы, мощность которых отличается более чем в 1.5 раза: КВГМ-30 (номинальная мощность $Q_T=30$ Гкал или $N_T=35$ МВт) и КВГМ-50 ($Q_T=50$ Гкал или $N_T=58$ МВт). Такая же ситуация с котлами КВГМ-6.5 и КВГМ-10, что подтверждает неоднозначность методики выбора ТДМ.

Анализ методики выбора тягодутьевых механизмов котлов.

Проектирование тягодутьевых трактов котлов условно можно разделить на три этапа. При выполнении первого этапа выполняется выбор и размещение технологического оборудования. На втором этапе для выбранной компоновки котельной установки определяют потери напора ΔP проектируемого тракта на основе справочных данных в виде суммарной величины аэродинамических сопротивлений R , которую иногда называют константой [2].

$$P_{сеть} = \Delta P = RQ^2 \quad (1)$$

Третий этап предполагает выбор вентиляторов либо дымососов, которые являются главным элементом аэродинамической системы. И только для вентиляторов

либо дымососов рассматривают эффективность их работы по величине коэффициента полезного действия – КПД нагнетателя. Главным требованием выбора нагнетателей является обеспечение заданной максимальной подачи воздуха в котел Q^* . При этом дутьевые вентиляторы и дымососы должны обеспечивать два обязательных условия.

• *1-е условие* – на энергетических характеристиках нагнетателей за рабочий участок напорной характеристики должна приниматься та ее часть, на которой значение КПД вентилятора или дымососа находится в диапазоне $P_V \rightarrow \eta_{Вент} \geq 0.9_{\max}$ [3, п. 2.15];

• *2-е условие* – затраты электрической энергии N на привод вентилятора должны быть минимальными.

Указанные условия можно назвать правилами выбора нагнетателей [4, 5]. При этом, единственным критерием, который сегодня используется для оптимизации параметров аэродинамических систем, является КПД вентилятора $\eta_{Вент}$.

$$\eta_{Вент} = \frac{N_{аэп}}{N_{эл}} = \frac{P_V Q^*}{N_{эл}} \quad (2)$$

Потери напора ΔP , которые указаны в числителе не могут быть полезным параметром аэродинамической системы, поэтому КПД нагнетателей характеризует эффективность только самих вентиляторов и дымососов. Второе условие выбора нагнетателей по снижению затрат энергии на работу электродвигателя не имеет критерия оптимизации.

Для выбора вентиляторов по указанным выше правилам существуют несколько способов представления характеристик нагнетателей и характеристик сети (аэродинамических трактов) [4, 5, 6]. Для упрощения выбора нагнетателей разработаны сводные графики, на которых показаны рабочие участки индивидуальных напорных характеристик нагнетателей при требуемых значениях КПД (Рисунок 1). На основе сводного графика вентилятор выбирается по скорости вращения электродвигателя n и размерам рабочего колеса D_2 , который указывается в марке вентилятора в дециметрах.

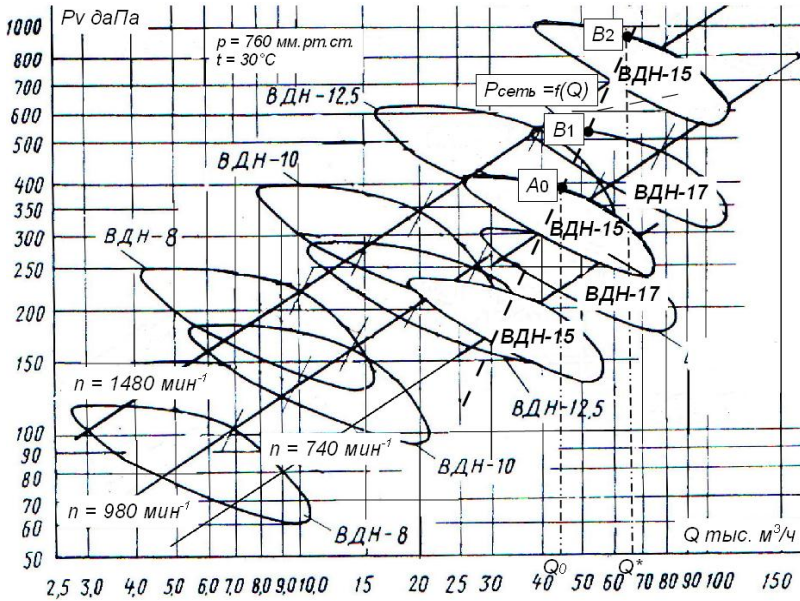


Рисунок 1. Сводный график рекомендуемых параметров работы вентиляторов марки ВДН.

Для выбора вентилятора на сводном графике построена характеристика сети $P_{сеть} = f(Q)$ дутьевого тракта котла КВГМ-50, которая рассчитана по формуле (1).

Для номинальной тепловой мощности котла $N_{Т.Ном} = 58$ МВт необходимо обеспечить подачу воздуха $Q^* \approx 65$ тыс.м³/час [5]. Однако, пересечение характеристики сети в точке «А0» с напорной характеристикой вентилятора ВДН-15 с электродвигателем с частотой вращения $n = 980$ мин⁻¹ показывает, что рекомендуемый вентилятор (см. Таблицу 1) обеспечивает подачу не более

$Q_0 \approx 44$ тыс.м³/час. Из-за недостаточной подачи воздуха для горения реальная максимальная тепловая мощность котла не превышает величину $N_{T.Peal}=40$ МВт, а ограничение мощности котельной установки составляет $\Delta N = N_{T.No.m} - N_{T.Peal} = 58 - 40 = 18$ МВт.

Снятие ограничений мощности котлов путем замены тягодутьевых механизмов.

Для снятия ограничений мощности котлов на основе известных правил выбора нагнетателей возможны два варианта увеличения производительности вентилятора ВДН-15:

1-й вариант – замена ВДН-15 на вентилятор больших размеров, например на ВДН-17 с диаметром $D_2=1.7$ м без изменения скорости вращения $n_1=980$ мин⁻¹;

2-й вариант – замены электродвигателя ВДН-15 с целью увеличения скорости вращения колеса до $n_2=1480$ об/мин.

Для анализа затрат энергии на привод вентиляторов выполним анализ формулы пересчета мощности подобных вентиляторов при изменении параметров [5, 6].

$$N_1 = N_0 \left(\frac{n_1}{n_0} \right)^3 \left(\frac{D_1}{D_0} \right)^5 \frac{\rho_1 \eta_0}{\rho_0 \eta_1} \quad (3)$$

Анализ изменения затрат энергии вентилятора по формуле пересчета показал, что увеличение производительности вентилятора за счет его замены на больший, приводит к повышению затрат на привод пропорционально 5-й степени отношения диаметров рабочего колеса. А увеличение производительности вентилятора за счет повышения скорости вращения приводит к увеличению затрат энергии на привод пропорционально 3-й степени возрастания числа оборотов. Поэтому сегодня приоритетным считается вариант увеличения подачи ТДМ путем замены электродвигателя вентилятора с целью увеличения скорости его вращения.

По первому варианту замена вентилятора ВДН-15 на больший ВДН-17 позволит увеличить подачу воздуха в котел до $Q \approx 52$ тыс.м³/час. Такое увеличение подачи является недостаточным для восстановления номинальной мощности котла (см. Таблицу 1).

Анализ изменения подачи воздуха в котел при замене электродвигателя и увеличения оборотов рабочего колеса до $n_2 = 1480 \text{ мин}^{-1}$ представлен в поле индивидуальных энергетических характеристик ДН-15 при двух скоростях вращения.

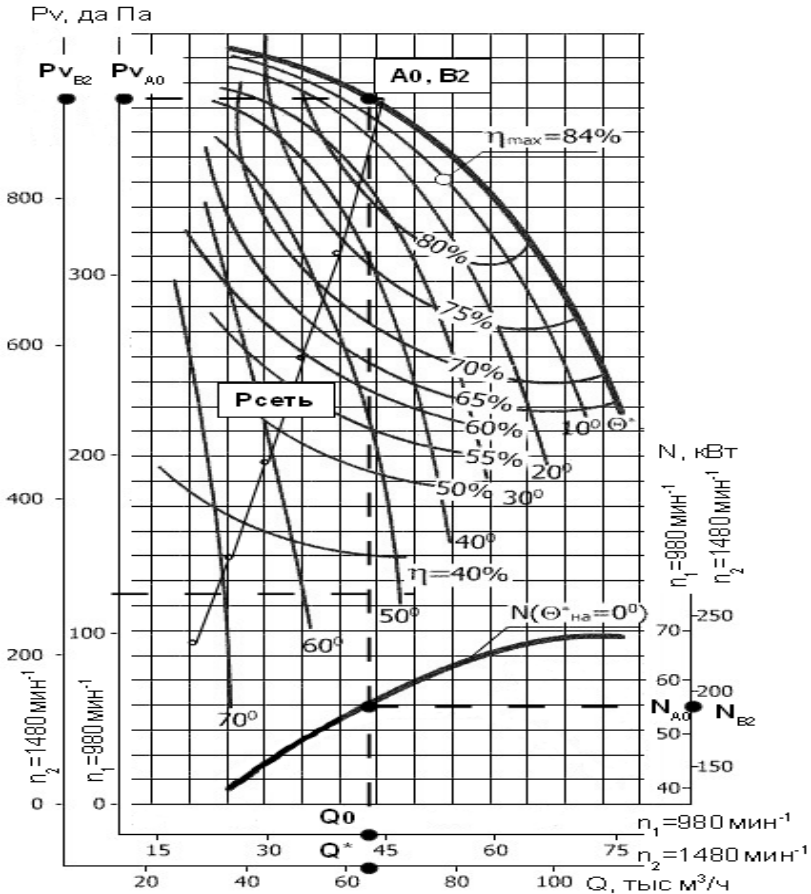


Рисунок 2. Параметры дутьевого тракта котла КВГМ-50 в поле характеристик вентилятора ВДН-15.

Подача вентилятора ВДН-15 при больших оборотах в рабочей точке B_2 увеличивается до требуемой величины $Q^* \approx 65$ тыс.м³/час. КПД вентилятора при заданной подаче Q^* , обеспечивающей номинальную мощность котла,

остается неизменным $\eta_{\text{Вент. АО}} = \eta_{\text{Вент. В2}} = 0.825$. Однако затраты энергии на привод вентилятора увеличиваются с $N_{\text{А0}} = 55$ кВт до величины $N_{\text{В2}} > 180$ кВт, то есть более чем в три раза. Таким образом, при увеличении скорости вращения электродвигателя возникает противоречие между сохранением высокого КПД вентилятора при значительном повышении затрат энергии на привод в 3.27 раза для увеличения подачи воздуха в котел в 1.48 раза.

Для устранения указанного противоречия при выборе нагнетателей кроме КПД вентилятора предложено использовать коэффициент удельных затрат энергии вентилятора k_N , который определяется как отношение затрат на привод N к соответствующей подаче Q .

$$k_N = N/Q \quad (4)$$

Введение коэффициента удельных затрат k_N позволяет выполнять второе условие по оптимизации выбора вентиляторов – снижение затрат энергии на привод нагнетателей. Расчеты коэффициента k_N по формуле (3) показали, что увеличение подачи путем увеличения скорости вращения вентилятора является энергозатратным – при увеличении подачи воздуха в 1.48 раза, удельные

затраты повысились от величины $k_{N,(A0)}=1.25$ до $k_{N,(B2)}=2.77$.

Такое непропорциональное повышение удельных затрат мощности на дутье объясняет причину того, что уже более 30 лет ситуация с ограничениями мощности котлов решается либо существенным увеличением удельных затрат мощности на привод нагнетателей, либо для продолжения эксплуатации котельных установок обосновывают причины ограничений мощности котлов по тяге, либо дутью.

Снятие ограничений мощности котлов путем корректировки аэродинамики элементов дутьевых трактов.

В 2006 году разработан и реализован в котельной г. Ильичевск Одесской области энергосберегающий вариант снятия ограничений мощности котлов КВГМ-50 по дутью только за счет снижения потерь напора в аэродинамической сети путем корректировки аэродинамики в элементах дутьевого тракта (повороты, входные и выходные участки оборудования, коллекторы, горелки, т.п.). Корректировка аэродинамики потоков выполняется на основе физического моделирования с использованием

нового метода визуальной диагностики структуры потоков (МВДСП) [7, 8, 9].

Визуальная диагностика с использованием МВДСП позволяет выявить зоны отрыва потока от стенок, которые являются причиной высоких сопротивлений (Рисунок 3а). Для устранения зон отрыва потока от стенок входного патрубка вентилятора разрабатываются вставки-лекала, которые замещают диссипативные зоны (Рисунок 3б). Это позволяет разработать геометрию проточных частей с малыми сопротивлениями.

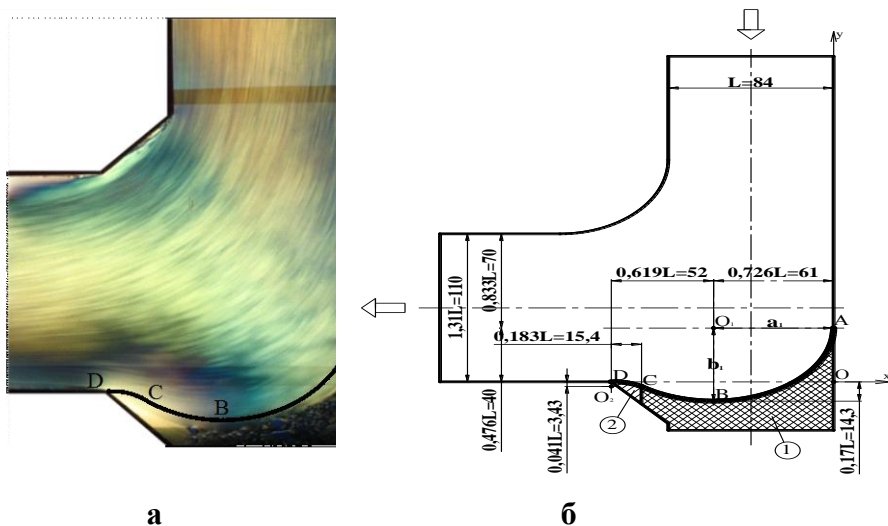


Рисунок 3. *Корректировка аэродинамики входного патрубка.
а – визуальная диагностика структуры потока;
б – разработка геометрии безотрывного течения.*

Монтаж вставок-лекал должен точно соответствовать реальной геометрии входного патрубка и структуре потока.



а

б

Рисунок 4. *Монтаж вставок во входном патрубке вентилятора.*

Анализ результатов реконструкции показал, что после устранения диссипативных зон, сопротивление поворота потока во входном патрубке снизилось с $\zeta=1.57$ до $\zeta=0.23$ [10]. Также была выполнена корректировка аэродинамики в поворотах потока на 90° . Сопротивление поворотов потока на 90° более чем в 4 раза. Кроме того, предлагаемый подход к анализу потерь напора в дутьевом тракте показал, что самые большие потери напора создают горелки типа РГМГ. Они были заменены на горелки типа

«СНТ», с существенно меньшим сопротивлением [11]. Замена горелок снизила потери напора в дутьевом тракте котла более чем на 50%.

Анализ изменения параметров дутьевого тракта показан на Рисунке 4 в поле характеристик вентилятора ВДН-15.

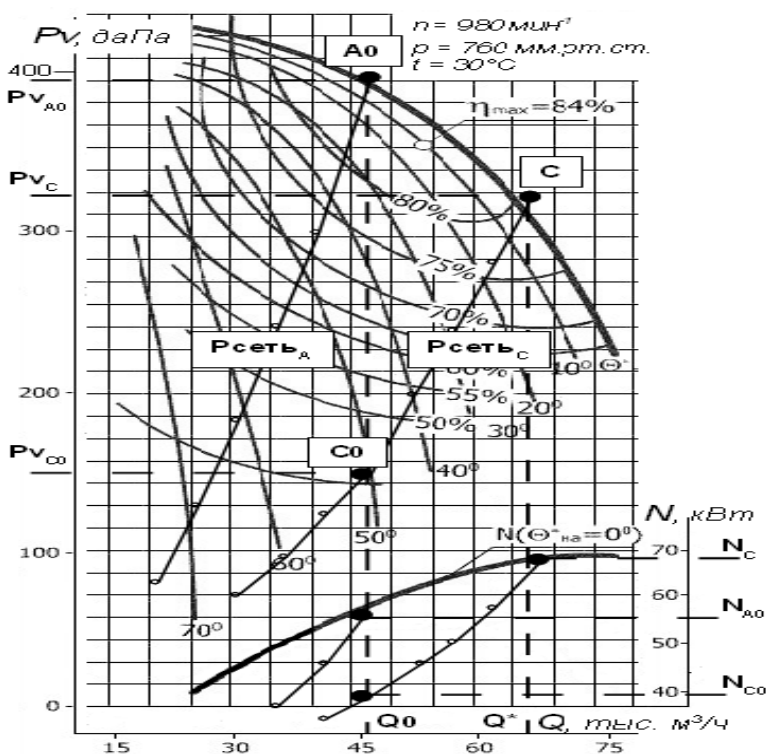


Рисунок 5. Параметры дутьевого тракта котла КВГМ-50 до и после реконструкции.

После корректировки аэродинамики элементов дутьевого тракта котла КВГМ-50 при полностью открытых направляющих аппаратах (при максимальной производительности вентилятора) на новой характеристике сети $P_{\text{сеть С}}$ видно, что подача увеличена до требуемой величины $Q^* \approx 65$ тыс.м³/час.

Положительным результатом снижения сопротивлений в дутьевом тракте является снижение коэффициента удельных затрат на привод вентилятора от $k_{N.A0}=1.2$ в точке А0 до $k_{N.C}=1.05$ в точке С. Однако требует анализа уменьшение КПД вентилятора от $\eta_{\text{Вент.А0}}=0.825$ до $\eta_{\text{Вент.С}}=0.79$. Важным результатом реконструкции является экономия электроэнергии на привод вентилятора во всем диапазоне изменения нагрузки котла. Так например при уменьшении тепловой мощности котла до $N_T=40$ МВт и снижении подачи вентилятора до $Q_{C0}=45 \cdot \text{тыс.м}^3/\text{ч}$, затраты энергии на привод составят $N_{C0}=39$ кВт. То есть, экономия затрат энергии на дутье после реконструкции при нагрузке котла 40 МВт составит $\Delta N=N_{A0}-N_{C0}=55-39=16$ кВт, а коэффициент удельных затрат на подачу в точке С0 уменьшится до величины $k_{N.C0}=0.87$.

Анализ изменения параметров дутьевого тракта котла КВГМ-50 с вентилятором ВДН-15 при разных вариантах увеличения подачи воздуха в котел показаны в таблице 2. Рабочая точка А0 соответствует параметрам до реконструкции. Рабочая точка В2 соответствует второму варианту увеличения подачи за счет замены электродвигателя и увеличение оборотов ВДН-15 до $n_2=1480\text{мин}^{-1}$. Рабочие точки С0 и С характеризуют параметры вентилятора и дутьевого тракта после корректировки аэродинамики дутьевого тракта и новой суммарной сниженной величине сопротивления тракта R при тепловой нагрузке котла 40 МВт и 58 МВт.

Таблица 2. Изменение параметров дутьевого тракта котла КВГМ-50 при разных вариантах увеличения подачи вентилятора ВДН-15.

Наименование	Размер	До реконстр.	Увеличение оборотов	Корректировка аэродинамики	
		Ограничения мощ.	КПД _{max}	R _{min}	
Максимальная N_T мощность котла Q_T	МВт	40	58	40	58
	Гкал	34.5	50	34.5	50
Подача вент-ра Q	$10^3 \text{ м}^3/\text{ч}$	45	65	45	65
Напор вент-ра P_v	ДаПа	395	860	150	315

Число оборотов	мин ⁻¹	980	1480	980	980
КПД вент	%	0.825	0.825	0.47	0.79
Затраты вент $N_{эл}$	кВт	55	180	39	68
Удельн. затраты k	Вт/м ³	1.2	2.77	0.87	1.05

ВЫВОДЫ

Мировой опыт свидетельствует, что реконструкция энергоустановок с целью улучшения параметров работы и продления срока их эксплуатации, существенно дешевле строительства новых объектов. Реконструкция котлов с целью снижения потерь напора в тягодутьевых трактах котлов позволяют изменить отношение к проблеме ограничений мощности работающих котлов. То есть большая часть котлов КВГМ, находящихся в эксплуатации, имеют существенный резерв увеличения их нагрузки. Причем реконструкция, обеспечивающая снижение сопротивлений проточных частей выгодна тем, что существенно дешевле строительства новых объектов, а также позволяет увеличить производительность тягодутьевых механизмов с одновременным снижением удельных затрат энергии на тягу и дутье при всех значениях тепловой мощности котлов [12].

Опыт использования проектов «корректировки аэродинамики проточных частей» на выходных участках ГТУ-35 Молдавской ГРЭС, а также входных участков ГТУ «Westinghouse-25» на ТЭС «Браш» в США показал, что не меняя проточных частей сложных элементов компрессора и турбины, а только за счет совершенствования геометрии «выходных» элементов ГТУ мощность газовой турбины ГТУ-35 Молдавской ГРЭС увеличена на 0.5МВт, улучшены ее энергетические, технологические и другие характеристики. В 1997 году на ТЭС «Браш» в США модернизация входных участков ГТУ «Westinghouse-25» позволила увеличить подачу воздуха для горения более чем на 19% [1, 8, 9].

Использование двух коэффициентов: КПД нагнетателей для оптимизации по 1-му условию выбора ТДМ и коэффициента удельных затрат k_N для оптимизации по 2-му условию выбора ТДМ позволяет разрабатывать энергосберегающие варианты увеличения подачи вентиляторов и соответственно повышения тепловой мощности котлов.

Библиография

1. Бузников У.Ф. Производственные и отопительные котельные / У.Ф. Бузников, К.Ф. Раддатис, Э.Я. Берзиньш - М Энергомашиздат, 1984. – 248с.
2. Поляков В.В. Насосы и вентиляторы./В.В. Поляков, Л.С. Скворцов – М.: Стройиздат, 1990. – 336с.
3. ГОСТ 1616-90 Вентиляторы радиальные и осевые. Размеры и параметры. М.: Издательство стандартов, 1990
4. Аэродинамический расчет котельных установок (нормативный метод). под ред. С.И. Мовчана. ЦКТИ. 3-е изд. — Ленинград: Энергия, 1977. — 256 с.
5. Соломахова Т.С. Центробежные вентиляторы. Аэродинамические схемы и характеристики. Справочник / Соломахова Т.С., Чебышева К.В.// – М.: Машиностроение, 1976. - 287 с.
6. Тягодутьевые механизмы. Справочное пособие. – М.: Машиностроение, 1988. – 303 с.
7. Пат. PST 5.812.423 USA Method of determining for working media motion and designing flow structures for same // Maisotsenko V. S., Arsiri V. A. — Publ. 22.09.1998.
8. Мазуренко А.С. Повышение эффективности турбинных установок за счет совершенствования проточных частей патрубков / Мазуренко А.С., Арсирый В.А.// Весник НТУ «ХПИ». – 2005 – Вып.6 . С. 39-43.
9. Арсирый В.А. Поляризационно–оптический метод визуализации потоков в затопленном пространстве / Арсирый В.А., Бычков Ю.М. // Сибирский физико–технический журнал. – 1992.– Вып.2.– С. 64–69
10. Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. / Под ред. М.О. Штейнберга.– 3–е изд.– М.: Машиностроение, 1992. – 672с.
11. Абдулин М.З Струйно-нишевая технология сжигания топлива на объектах энергетики. // М.З. Абдулин, В.С. Дубовик /»Новости теплоснабжения», М.2004. №11 С. 19-22
Арсирый В.А. Совершенствование оборудования тепловых и ядерных энергоустановок на основе диагностики потоков. Диссертация доктора технических наук, Одесса 2004 г. www.disslib.org/sovershenstvovanye-oborudovanyja-teplovykh-y-jadernykh.html
- 12.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ С ЦЕЛЬЮ ОЦЕНКИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

**ПРИСЯЖНЮК М.И., канд. тех. наук,
др. философии, доцент,**

Одесская Государственная Академия Строительства и
Архитектуры, Украина,
e-mail: 052305mi@mail.ru;

**ОВСАК И.И., аспирант, кафедра
Строительных конструкций,**

Одесская Государственная Академия Строительства и
Архитектуры, Украина,
e-mail: ovsak@mail.ru

Аннотация

Предложен подход к совершенствованию технологий бетонов с помощью текущего контроля качества в процессе производства изделий. Приведена диаграмма изменений выборочных значений плановых спецификаций и рассмотрена мера их близости к заданным значениям прочности. Современные приемы позволяют сегодня получать композиты на основе ресурсосберегающих технологий. Экспериментально установлена возможность использования эффекта структурированной воды для повышения подвижности растворов и бетонных смесей, для разработки новых ресурсосберегающих технологий при производстве композиционных строительных материалов с применением активации формовочной смеси акформикс.

Ключевые слова: активация формовочной смеси, строительные композиты, ресурсосберегающие технологии, энергоэффективность.

Rezumat

E propusă o abordare pentru îmbunătățirea tehnologiei betoanelor, cu ajutorul controlului curent al calității în procesul de fabricație a articolelor. E prezentată diagrama variațiilor valorilor specificațiilor planificate incluse în eșantion și este examinată măsura lor de proximație față de valorile de rezistență indicate. În prezent tehnicile moderne permit obținerea compozitelor în baza tehnologiilor de economisire a resurselor. În mod experimental e stabilită posibilitatea utilizării efectului apei structurate pentru majorarea mobilității amestecurilor de mortar și beton, pentru elaborarea noilor tehnologii de economisire a resurselor la fabricarea materialelor de construcție compozite cu aplicarea activării amestecurilor de turnare acformix.

Cuvinte cheie: activarea amestecurilor de turnare, compozite pentru construcții, tehnologii de economisire a resurselor, eficiență energetică.

Abstract

An approach to improve the technology of concrete quality control in the manufacturing process of products. A diagram of sample values of the planned specification changes and measure their proximity considered to given values of strength. Modern techniques allow today to obtain composites based on saving technologies. The basic statistical characteristics (performance average of durability and strength coefficient of variation) that are used in controlling strength under current rules to assess quality.

Keywords: activation, building composite, structure, statistical characteristics, energy efficiency.

Мероприятия по совершенствованию технологии бетонов может дать серьёзный технико-экономический эффект. Общий подход к текущему контролю качества достаточно простой. В процессе производства проводились выборки изделий заданного объёма. Построены диаграммы изменений выборочных значений плановых спецификаций в этих выборках и рассмотрена мера их близости к заданным значениям. В случае, когда диаграммы обнаруживают наличие тренда выборочных значений или, оказывается, что выборочные значения находятся вне заданных пределов, то считается, что процесс вышел из-под контроля и делаются необходимые действия для того, чтобы найти причину его разладки, это называют контрольными картами Шухарта (в честь W. A. Shewhart, который общепризнанно считается первым, кто применил на практике описываемые здесь методы анализа) [1-2].

Контрольная карта - это разновидность графика, однако, в отличие от обычного графика на контрольную карту наносят контрольные значения, которые называются пределами регулирования. Эти контрольные значения означают ширину разброса данных, процесса, который образуется в обычных условиях течения, то есть определяют его естественные пределы.

Контрольная карта позволяет следить по состоянию процесса во времени и, более того, влиять на этот процесс до того, как он выйдет из-под контроля.

Если все точки, которые представляют состояние процесса на контрольной карте, входят в область, ограниченную контрольными пределами, это указывает на то, что процесс протекает в относительно постоянных условиях, то есть процесс стабилен и находится в контролируемом состоянии.

Если значение показателя вышло за эти пределы, то возможны два случая:

1) Выпадающее значение - это значение, которое относится к генеральной совокупности, но что выходит за пределы регулирования. В этом случае в технологический процесс вмешиваться не рекомендуется.

2) При изменении входных параметров (режима, начального сырья, оборудования) значения показателя может выйти за пределы регулирования. Следовательно, выпадающее значение относится к другой генеральной совокупности и выход за пределы регулирования не случаен. В этом случае необходимо исследовать причину нарушения технологического процесса и устранить ее. Если значение выходит за пределы регулирования, а

предыдущие значения показателя качества находятся достаточно близко к пределу регулирования, то вполне вероятно, что процесс протекает с систематическими отклонениями. Если предыдущие значения беспорядочно рассеянные между верхним и нижним пределами регулирования, то самое частое отклонение будет случайным.

Основными контрольными картами являются X-карта и R-карта. В контрольных картах по горизонтальной осе откладываются номера соответствующих выборок, по вертикальной осе в случае X-карты отложены выборочные средние исследуемых характеристик, а в случае R-карты - размах соответствующих выборок. Например, в нашем случае выполняются контрольные измерения прочности бетонных образцов. Тогда центральная линия на X-карте будет отвечать прочности, которая используется в качестве стандарт, тогда как центральная линия R-карты будет отвечать приемлемому (то есть что находится в пределах плановой спецификации) размаху прочности в выборках. Таким образом, последняя контрольная карта является картой изменчивости процесса (чем больше изменчивость, тем больше диапазон отклонения от стандарта). Кроме центральной линии, на карте обычно

присутствуют две дополнительных горизонтальных прямой, что означают верхний и нижний контрольные пределы (ВКМ и НКМ соответственно). Контрольные пределы могут быть заданы как множители сигма (например, $2 \cdot \sigma$), с помощью нормальной или негауссовой вероятности (кривых Джонсона) (например, $p = 0.01, 0.99$) или в виде констант.

Менее распространенными видами карт являются следующие карты [4-6]:

U-карта. В карте строится график относительной частоты дефектов, то есть отношение числа выявленных дефектов к n - числу проверенных единиц продукции (здесь n означает, например, объем партии изделий). Эту карту можно использовать при анализе партий разного объема.

Нр-карта. В контрольных картах этого типа строится график для числа дефектов (в партии, в день и др.). Однако, контрольные пределы этой карты рассчитываются на основе биномиального распределения, а не распределения редких событий Пуассона. Поэтому этот тип карт должен использоваться в том случае, когда выявление дефекта не является редким событием (например, когда выявление дефекта происходит больше чем в 5% проверенные единицы продукции). Этой картой можно воспользоваться,

например, при контроле числа единиц продукции, которые имеют небольшой брак.

P-карта. В картах этого типа строится график процента выявленных дефектных изделий (в расчете на партию, в день и так далее). График строится так же, как и в случае U-карты. Однако контрольные пределы для этой карты находятся на основе биномиального распределения, а не распределения редких событий. Поэтому P-карта чаще всего используется, когда появление дефекта нельзя считать редким событием (если, например, ожидается, что дефекты будут присутствовать в больше чем 5% общего числа сделанных единиц продукции). В рамках данной работы необходимо построить X-карту - карту контроля качества прочности бетона (кг/см^2) по следующим данным представленными в таблице 1.

Для определения центральной линии воспользуемся формулой (1). Стандартное отклонение при построении контрольных карт определяется символом σ и определяется с помощью формулы (2).

Таблица 1. Расчет статистических характеристик распределения прочности бетона.

№ п/п	Значение прочности, R_i	Отклонение от среднего ($R_i - \bar{R}$)	Квадраты отклонения ($R_i - \bar{R}$) ²
1	20	-7,0	49
2	29	2	4
3	28	1	1
4	35	8	64
5	28	1	1
6	16	-11	121
7	31	4	16
8	35	8	64
9	28	1	1
10	30	3	9
11	25	-2	4
12	36	9	81
13	27	0	0
14	14	-13	169
15	15	-12	144
16	30	3	9
17	26	-1	1
18	26	-1	1
Сумма x	479		739

Определяем среднее значение прочности:

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n} = \frac{479}{18} = 27 \text{ кг/см}^2 \quad (1)$$

Определяем стандартное отклонение:

$$S = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{739}{18-1}} = 6.6 \text{ кг/см}^2 \quad (2)$$

Определение коэффициента вариации:

$$V = \frac{S}{R} \cdot 100\% = \frac{6.6}{27} \cdot 100\% = 24.42\% \quad (3)$$

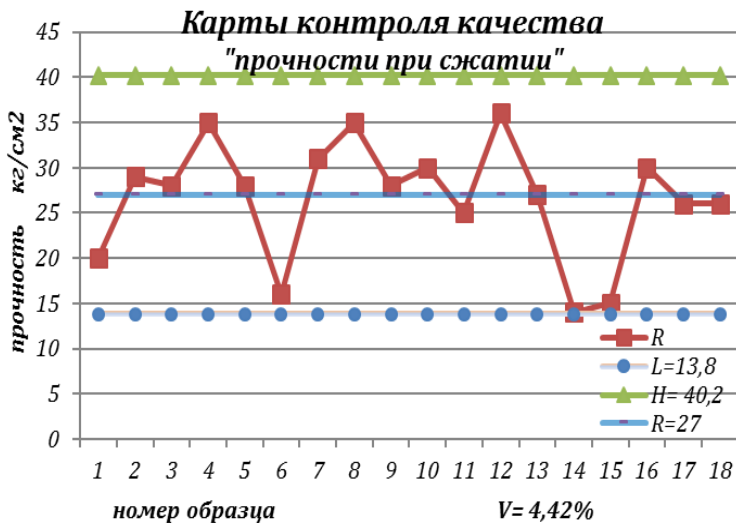
Определение нижнего контрольного предела:

$$L = \bar{R} - 2 \cdot \sigma = 27 - 2 * 6.6 = 13.8 \text{ кг/см}^2 \quad (4)$$

Определение верхнего контрольного предела:

$$H = \bar{R} + 2 \cdot \sigma = 27 + 2 * 6.6 = 40.2 \text{ кг/см}^2 \quad (5)$$

Определив все необходимые параметры, строим X-карту (Рисунок 1).



Чем больше коэффициент вариации, тем менее стабильнее является технологический процесс изготовления изделий, то есть тем больше достоверность значительного отклонения прочности от средних значений. И, наоборот, при малом коэффициенте вариации достоверность появления значительных отклонений от среднего мала и технологический процесс можно считать стабильным.

Да, при $V < 5\%$ технология может оцениваться как отличная;

при $V = 5-10\%$ - хороший уровень технологической дисциплины;

при $V=10-20\%$ - удовлетворительный уровень;

при $V>20\%$ неудовлетворительная (недопустимо расточительная) технология.

Несмотря на то, что на контрольной карте есть точки, которые выходят за границы контрольного предела (14-й результат), можно сделать вывод, что процесс является стабильным, с хорошим уровнем технологической дисциплины и удовлетворительной технологией.

Полагаем, что воздействия кавитации и неионизирующих излучений привели к разрушению реакционных каёмки на слипающихся частях вяжущего [7] и позволили воде провести процессы гидратации.

При проведении опытно-промышленного эксперимента с мелкозернистыми бетонами при одновременном использовании кавитации была изготовлена установка. Образцы на керамзитовом песке и цементе марки 400 при плотности $1\,459\text{ кг/см}^3$ показали прочность на сжатие 50.7 МПа. Учитывая, что бетоны в большом объёме используются в составе железобетонных конструкций, мы прорабатывали возможность замены металла на арматуру из базальтоволкна. Преимущество базальтоволкнистых изделий – возможности для создания целого ряда

инновационных конструкций, в частности, элементов для защиты, от затопления [3], объёмных блок-комнат и т.д.

ВЫВОДЫ

Предлагаемые и апробированные новые технологии бетонов на основе смеси акформикс могут обеспечить энергоэффективность, экологичность, жизнеобеспечение, экономичность производства на принципиально новой основе.

В связи с неминуемым колебанием свойств сырья и технологических параметров процесса приготовления и затвердевания бетона в реальных производственных условиях имеют место отклонения прочности бетона от его среднего значения (Рисунок 1).

К числу факторов, которые могут вызывать колебание прочности бетона, можно отнести:

- колебание активности, нормальной плотности, химического и минералогического состава цемента этой марки;
- колебание свойств заполнителей;
- нерегулированные колебания температуры;
- погрешности дозирования составляющих;

- ошибки в определении влажности заполнителей и так далее.

Основными статистическими характеристиками, используемыми при контроле прочности соответственно нормам, являются показатели среднего значения прочности и учёта коэффициента вариации прочности.

В связи с тем, что прочность бетона формируется от одновременного действия большого числа независимых факторов, то она подчиняется нормальному распределению. Технологический процесс изготовления изделий, является менее стабильнее, то есть достоверно этим можно объяснить значение отклонения прочности от средних значений и значения коэффициента вариации $V < 5\%$. Исходя из полученного коэффициента вариации, равного 4.42%, можно сделать вывод: технология может оцениваться как отличная технология на хорошем уровне технологической дисциплины.

Рекомендации для стабилизации производства.

При выполнении каждого технологического процесса должны делаться следующие контрольные операции:

- входной контроль употребляемых материалов и элементов комплектований;

- контроль состояния оборудования, форм, приспособлений, инструментов, приборов;

- операционный контроль качества выполнения технологических операций.

Применение управляемой кавитации для обеспечения высоких показателей прочности на сжатие.

Контрольная карта позволяет следить за состоянием процесса во времени, и более того, влиять на этот процесс до того, как он выйдет из-под контроля. Все точки, которые представляют состояние процесса на контрольной карте (Рисунок 1), входят в область, ограниченную контрольными пределами, это указывает на то, что процесс протекает в относительно постоянных условиях, то есть процесс стабилен и находится в контролируемом состоянии.

Исходя из вышеприведенных расчетов и построенных графиков, можно сделать вывод об уровне организации производства: процесс протекает с систематическими отклонениями, значения показателя качества находятся достаточно близко к пределу регулирования. Процесс является стабильным, с хорошим уровнем технологической дисциплины.

Библиография

1. Попов К.Н. Оценка качества строительных материалов/Учебное пособие-М.: Высшей школы, 2004г. - 287 с.
2. Волженский А.В. Гипсовые вяжущие и изделия (технологии, свойства, применение)/А.В.Волженский, А.В.Ферронская–М.: «Стройиздат», 1974 г.–328 с.
3. Шамис Е.Е. Строительство XXI–системный анализ проблемных ситуаций/Е.Е. Шамис, Н.Г.Цуркану, М.И.Холдаева (и др.).–Кишинёв: „Technica-Info”, 2011. – 160с.
4. Вознесенский В.А. Статистические методы планирования эксперимента в технико-экономических исследованиях/–2-ое изд.–М.: Финансы и статистика, 1981.–263 с.
5. Вознесенский В.А., Ляшенко Т.В., Огарков Б.Л. Численные методы решения строительно-технологических задач на ЭВМ.–К.: Выща школа, 1989.–328 с.
6. Акимов А.Е. Торсионные поля и их экспериментальные проявления/А.Е. Акимов, Г.И. Шипов//Сознание и физическая реальность, Т.1-№3, 1996.–С.28-43.
7. Зенин С.В. Гидрофобная модель структуры ассоциатов молекул воды./С.В. Зенин Б.В. Тяглов/Журнал физ. химии. Т. 68, 1994.–с. 634-641.