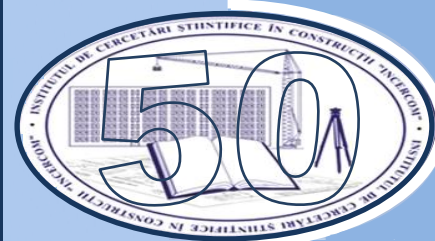


INCERCOM

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

**BULETINUL
INCERCOM
INSTITUT DE CERCETĂRI
ȘTIINȚIFICE ÎN CONSTRUCȚII**

**BULLETIN
INCERCOM
SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE
OF CONSTRUCTION**



ISSN 1857-3762

2012 Nr. 3-CI

ISSN 1857-3762

**BULETINUL
INCERCOM**

**INSTITUT DE CERCETĂRI ȘTIINȚIFICE ÎN
CONSTRUCȚII**

**BULLETIN
INCERCOM**

**SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF
CONSTRUCTION INCERCOM**

2012

No. 3 - CI

Colegiul de redacție “Buletinul Institutului de Cercetări Științifice în Construcții INCERCOM”

1. Lvovschi, *academician, redactor-șef,*
2. A. Izbînda, *doctor în științe tehnice,*
3. A. Zolotcov, *doctor în științe tehnice,*
4. L. Groll, *doctor inginer,*
5. I. Hîrhui, *doctor inginer,*
6. E. Șamis, *doctor în științe tehnice,*
7. Gh. Croitoru, *doctor inginer în știința materialelor, secretar responsabil.*

„Bulletin Scientific Research Institute of construction INCERCOM” editorial staff:

1. Lvovschi, *academic, editor in chief,*
2. A. Izbînda, *doctor in Technical Sciences,*
3. A. Zolotcov, *doctor in Technical Sciences,*
4. L. Groll, *doctor inginer,*
5. I. Hîrhui, *doctor inginer,*
6. E. Șamis, *doctor in Technical Sciences,*
7. Gh. Croitoru, *doctor inginer in Materials Science, responsible secretary.*

Toate articolele științifice sînt recenzate.

Toate drepturile sunt rezervate redacției și autorilor.

Redactor tehnic:

All articles in the Bulletin are subject to review.

All rights reserved.

Technical editor:

Adresa redacției: str. Independenței 6/1, MD-2043, Chișinău, Republica Moldova
Editorial address: str. Independentei 6/1, MD-2043, Chisinau, republic of Moldova

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

The Bulletin is focused on Earth science researches both fundamental and applicative.

Web: <http://incercom.md/buletin.php>

*Preț de abonament – 30 lei
Subscription fee – 30 MDL
Tirajul – 50 exemplare*

Editura – „INCERCOM”, Chișinău 2012

Publisher – „INCERCOM”, Chisinau 2012

© INCERCOM Institutul de Cercetări Științifice în Construcții, 2012

© INCERCOM Scientific Research Institute of Construction, 2012

SUMAR

1. *Constantin MIRON, Livia MIRON.* SOLUTIE DE REABILITARE UTILIZAND MATERIALE ECOLOGICE EFICIENTE ENERGETIC. STUDIU DE CAZ **pag. 7**
2. *Ioan Sorin BORCIA, Iolanda-Gabriela CRAIFALEANU, Florenta Nicoleta TANASE, Ioan Constantin PRAUN, Claudiu Sorin DRAGOMIR, Daniela DOBRE, Emil-Sever GEORGESCU.* THE SP VRANCEA NT DATABASE WITH RESULTS FROM THE PROCESSING OF VRANCEA EARTHQUAKE RECORDS OBTAINED AT GROUND LEVEL. EXAMPLES OF USE: SEISMIC RECORDS OBTAINED IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA **pag. 18**
3. *Mihai FILIP, Cristina FILIP.* THE TESTING OF THE METAL CANOPY OF THE PASSENGERS ARRIVALS TERMINAL AT CLUJ-NAPOCA INTERNATIONAL AIRPORT..... **pag. 30**
4. *М. ХОЛДАЕВА.* СИСТЕМНО-МОФРОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕ-ДОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ТЕХНОЛОГИЙ БЕТОНОВ **pag. 38**
5. *Alexandru-Ionuț PETRIȘOR, Vasile MEIȚĂ* O PERSPECTIVĂ TERITORIALĂ ASUPRA SCHIMBĂRILOR CLIMATICE. CERCETARE ROMÂNEASCĂ ÎN CADRUL PROGRAMULUI **pag. 47**
6. *Р. СКАМЬИНА.* ЩЕБНИ КУБОВИДНЫЕ, ИХ ПРОИЗВОДСТВО И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ. **pag. 55**
7. *N. ȚURCANU.* СИСТЕМНО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕНЕДЖМЕНТА ИННОВАЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. **pag. 61**
8. *CROITORU Gh., COLESNIC.* STUDIUL COROZIUNII ARMĂTURILOR DIN FISURILE CONSTRUCȚIILOR DIN BETON ARMAT LA INTERACȚIUNEA CU MEDII LICHIDE AGRESIVE. **pag. 67**
9. *Iurie DOHMILĂ, Nicolae LUCAȘENCO, Constantin CEMURTAN, Sergiu BAZIC, Lupușor Nicolae.* UTILIZAREA TEHNOLOGIILOR PERFORMANTE ÎN CONSTRUCȚIA CONTEMPORANĂ A PODURILOR **pag. 73**
10. *Iurie DOHMILĂ, Nicolae LUCAȘENCO, Constantin CEMURTAN, Sergiu BAZIC, Nicolae LUPUȘOR.* COROZIUNEA ȘI PROTECȚIA ARMATURII BETONULUI. **pag. 78**
11. *М. ХОЛДАЕВА.* ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ БЕТОНОВ..... **pag. 85**
12. *V. LUPAȘCU.* РЕНОВАЦИЯ ИСТОРИЧЕСКОЙ СРЕДЫ Г. КИШИНЁВА (МЕТОДЫ И ПРИНЦИПЫ) **pag. 101**
13. *N.LUPUȘOR, A.IZBÎNDA, Iu. DOHMILĂ.* FACTORII CARE INFLUENȚEAZĂ FOLOSIREA NANOPRODUSELOR ÎN DOMENIUL CONSTRUCȚIILOR **pag. 110**
14. *N.LUPUȘOR, G. POPA, ROBERTO MATTU.* CAPACITATEA PORTANTĂ ÎN PROIECTAREA ȘI EXECUȚIA DRUMURILOR ȘI AUTOSTRAZILOR **pag. 117**

15. Г.А. ПУРС. СИСТЕМА ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ПУТИ ЕЕ РАЗВИТИЯ	pag. 122
16. А. АКИМОВ, А. ЕЛЕЦКИХ. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПОРИЗОВАННЫХ БЕТОНОВ	pag. 129
17. А. СИРПИ. СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА	pag. 132
18. А. IZBÎNDA, N. LUPUȘOR. STUDIUL ÎNTĂRIRII TREPTATE ȘI DESTRUCȚIA BETOANELOR	pag. 141
19. N. E. LVOVSCHI. ANALIZA MATEMATICO - STATISTICĂ A DATELOR DIN INDUSTRIA REPUBLICII MOLDOVA	pag. 146
20. Е. ШАМИС. ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ МЕТОДОВ СТРОИТЕЛЬСТВА	pag. 149
21. Е. ROTSTEIN. НОВЫЙ ГРУНТО-СТАБИЛИЗИРУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОГ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	pag. 175
22. V. LUPAȘCU, A. PINCOV. EDIFICIILE DE CULT ÎN SPAȚIUL MUNICIPIULUI CHIȘINĂU	pag. 184
23. Р. СКАМБИНА. СТЕКЛОПЛАСТИКОВАЯ АРМАТУРА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	pag. 200
24. Е. LVOVSCHI. UNELE PREVEDERI PRIVIND ELABORAREA CONSTRUCȚIILOR NOI ȘI ÎNCERCĂRILOR LA REZISTENȚĂ SEISMICĂ	pag. 209
25. Е. ROTSTEIN. СОЗДАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ОСНОВАННЫХ НА ФЕРМЕНТАТИВНОМ ПРОЦЕССЕ	pag. 214
26. IOAN IULIAN VAGNER, ADRIAN CONSTANTIN DIACONU. ELEMENTE GENERALE PRIVIND REZOLVAREA PROBLEMEI ÎN REABILITAREA ANSAMBLURILOR DE LOCUIT COLECTIVE	pag. 221
27. Е. ШАМИС, М. ХОЛДАВЕВА, В. ИВАНОВ. АКТИВАЦИЯ ВОДЫ ЗАТВОРЕНИЯ ДЛЯ БЕТОНОВ	pag. 231
28. HENRIETTE SZILAGYI, OFELIA CORBU. SELF-COMPACTING CONCRETE WITH SILICA FUME FOR PRECAST CONCRETE INDUSTRY	pag. 236
29. L. TERC, A. DAMIAN. BEHAVIOUR OF FLOOR SLABS FROM PRECAST MODULAR ELEMENTS UNDER HORIZONTAL AND VERTICAL LOADS	pag. 243

CONTENTS

1. <i>Constantin MIRON, Livia MIRON.</i> SOLUTION OF REHABILITATION ENERGY EFFICIENT ENVIRONMENTALLY FRIENDLY MATERIALS CASE STUDY.....	pag. 7
2. <i>Ioan Sorin BORCIA, Iolanda-Gabriela CRAIFALEANU, Florenta Nicoleta TANASE, Ioan Constantin PRAUN, Claudiu Sorin DRAGOMIR, Daniela DOBRE, Emil-Sever GEORGESCU.</i> THE SP VRANCEA NT DATABASE WITH RESULTS FROM THE PROCESSING OF VRANCEA EARTHQUAKE RECORDS OBTAINED AT GROUND LEVEL. EXAMPLES OF USE: SEISMIC RECORDS OBTAINED IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA	pag. 18
3. <i>Mihai FILIP, Cristina FILIP.</i> THE TESTING OF THE METAL CANOPY OF THE PASSENGERS ARRIVALS TERMINAL AT CLUJ-NAPOCA INTERNATIONAL AIRPORT.....	pag. 30
4. <i>M. ХОЛДАЕВА.</i> SYSTEM-MORPHOLOGY ALTERNATIVES RESEARCH SOLVING CONCRETE TECHNOLOGY	pag. 38
5. <i>Alexandru-Ionuț PETRIȘOR, Vasile MEIȚĂ</i> A TERRITORIAL PERSPECTIVE ON CLIMATE CHANGE. ROMANIAN RESEARCH PROGRAM	pag. 47
6. <i>P. СКАМЪИНА.</i> CUBOID RUBBLE, THEIR PRODUCTION, AND POTENTIAL APPLICATIONS IN CONSTRUCTION MATERIALS.	pag. 55
7. <i>N. ȚURCANU.</i> SYSTEM-PERFORMANCE ASPECTS OF MANAGEMENT OF INNOVATION IN CONSTRUCTION.....	pag. 61
8. <i>CROITORU Gh., COLESNIC.</i> CORROSION STUDY ARMOR FISSURE CONCRETE BUILDING INTERACTIONS WITH AGGRESSIVE LIQUIDS MEDIA.	pag. 67
9. <i>Iurie DOHMILĂ, Nicolae LUCAȘENCO, Constantin CEMURTAN, Sergiu BAZIC, Lupușor Nicolae.</i> MODERN TECHNOLOGY USE IN BUILDING A BRIDGE	pag. 73
10. <i>Iurie DOHMILĂ, Nicolae LUCAȘENCO, Constantin CEMURTAN, Sergiu BAZIC, Nicolae LUPUȘOR.</i> CORROSION AND PROTECTION OF CONCRETE FITTINGS.	pag. 78
11. <i>M. ХОЛДАЕВА.</i> PROBLEMS AND METHODS OF IMPROVING TECHNOLOGIES CONCRETE.....	pag. 85
12. <i>V. LUPAȘCU.</i> HISTORIC ENVIRONMENT RENOVATION OF CHISINAU (METHODS AND PRINCIPLES)	pag. 101
13. <i>N.LUPUȘOR, A.IZBÎNDA, Iu. DOHMILĂ.</i> INFLUENCING FACTORS USING NANO PRODUCTS IN CONSTRUCTION.....	pag. 110
14. <i>N.LUPUȘOR, G. POPA, ROBERTO MATTU.</i> LOAD CARRYING CAPACITY IN THE DESIGN AND IMPLEMENTATION ROADS AND HIGWAYS	pag. 117
15. <i>Г.А. ПУРС.</i> PRICING SYSTEM IN CONSTRUCTION IN BELARUS AND WAYS OF ITS DEVELOPMENT	pag. 122
16. <i>A. АКИМОВ, А. ЕЛЕЦКИХ.</i> QUALITY MANAGEMENT SYSTEM AERATED CONCRETE	pag. 129

17. <i>A. CHIRPII</i> . SEISMIC STABILITY OF BUILDINGS AND CONSTRUCTIONS IN MOLDOVA	pag. 132
18. <i>A. IZBÎNDA, N. LUPUȘOR</i> STUDY PROGRESSIVELY STRENGTHEN AND DESTRUCTIVE CONCRETE	pag. 141
19. <i>N. E. LVOVSCHI</i> . MATHEMATICS ANALYSIS OF - STATISTICAL DATA IN INDUSTRY IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA	pag. 146
20. <i>E. ШАМИС</i> . INNOVATIVE IDEAS TO IMPROVE INDUSTRIAL METHODS OF CONSTRUCTION.....	pag. 149
21. <i>E. ROTSTEIN</i> . NEW GROUND STABILIZING MATERIAL FOR ROAD CONSTRUCTION FOR VARIOUS USE	pag. 175
22. <i>V. LUPAȘCU, A. PINCOV</i> . RELIGIOUS BUILDINGS IN SPACE OF CHISINAU CITY	pag. 184
23. <i>P. СКАМЬИНА</i> . FIBERGLASS PLASTIC ARMATURE AND ITS USE IN CONSTRUCTION	pag. 200
24. <i>E. LVOVSCHI</i> . MAKING SOME PROVISIONS NEW CONSTRUCTION AND SEISMIC RESISTANCE TEST	pag. 209
25. <i>E. ROTSTEIN</i> . CREATION OF ADVANCED MATERIALS BASED ON ENZYMATIC PROCESSES	pag. 214
26. <i>IOAN IULIAN VAGNER, ADRIAN CONSTANTIN DIACONU</i> . GENERAL ITEMS ON PROBLEM SOLVING IN COLLECTIVE HOUSING REHABILITATION ASSEMBLIES	pag. 221
27. <i>E. ШАМИС, М. ХОЛДАБЕВА, В. ИВАНОВ</i> . ACTIVATION OF MIXING WATER FOR CONCRETE	pag. 231
28. <i>HENRIETTE SZILAGYI, OFELIA CORBU</i> . SELF-COMPACTING CONCRETE WITH SILICA FUME FOR PRECAST CONCRETE INDUSTRY	pag. 236
1. <i>L. TERC, A. DAMIAN</i> . BEHAVIOUR OF FLOOR SLABS FROM PRECAST MODULAR ELEMENTS UNDER HORIZONTAL AND VERTICAL LOADS	pag. 243

*dr. ing. CONSTANTIN MIRON, dr. ing. LIVIA MIRON
INCD URBAN INCERC, Sucursala Iași, ROMÂNIA*

SOLUTIE DE REABILITARE UTILIZAND MATERIALE ECOLOGICE EFICIENTE ENERGETIC. STUDIU DE CAZ

Abstract

This paper presents a case study performed on a single family home located in the city of Iasi, private property, which is undergoing a process of structural rehabilitation and modernization while preserving the principles of eco-sustainable conservation and rehabilitation of traditional buildings. This paper presents the stages of the rehabilitation and conservation works as follows:

- The research stage which seeks to assess the present condition of the building by investigating the condition of its structural elements, foundation and closings;*
- The conception stage which aims to determine the solutions for the complex structural rehabilitation of the building, as well as the measures of increasing the eco-sustainable energy efficiency of the building by adapting functional needs to modern living requirements and by using local, natural and traditional materials;*
- Laying out a schedule for monitoring the building's post-rehabilitation behavior.*

Rezumat

Lucrarea prezintă un studiu de caz realizat pe o clădire de locuit unifamilială din municipiul Iași, proprietatea privată, supusă acțiunii de reabilitare structurală și modernizare în contextul principiilor conservării și reabilitării eco - durabile a construcțiilor tradiționale. Lucrarea va prezenta etapele acțiunii de reabilitare și conservare și anume:

- etapa cercetării stării actuale a construcției care urmărește investigarea stării elementelor de structură, a fundațiilor, a închiderilor;*
- etapa elaborării soluțiilor de reabilitare complexă structurală și a măsurilor de - eficientizare energetică eco - durabilă prin adaptarea funcționalului la cerințele moderne de habitat și utilizarea materialelor locale, naturale și tradiționale;*
- stabilirea programului de monitorizare a comportării postreabilitare.*

Резюме

Статья представляет собой исследование частного жилого дома для одной семьи из г. Ясс, подверженного структурной реабилитации и модернизации в контексте принципов консервации и эко-реабилитации традиционных конструкций. Статья представляет этапы реабилитационных работ и консервации:

- этап исследования актуального состояния конструкции, который включает изучение элементов структуры, фундаментов и стен;*
- этап разработки методов комплексной структурной реабилитации и мер по энергетической эффективности эко-реабилитации, путем функциональной адаптации к современным требованиям проживания, использованием местных натуральных и традиционных материалов;*
- составление программы по мониторингу дома после реабилитации.*

Introducere

Întreaga activitate a „actorilor” societății umane, din timpurile antice și până în prezent, precum și în perspectiva viitorului, are un nucleu esențial, care condiționează generarea de valori în toate planurile (spiritual și material), și care în termeni comuni se numește **SĂNĂTATE**. Termenul, conform DEX definește o stare de bună de funcționare a unui organism, în care „funcționarea tuturor organelor se face în mod normal și regulat” [1].

În contextul dezvoltării societății umane, definirea stării de sănătate se extinde de la individul, ființă umană, la colectivități sau societăți, privite ca organism, pe principiul simplu că sănătatea unui complex este dată de suma componentelor individuale, reproducând identic aportul sănătății fiecărui organ la sănătatea aceluia organism.

Societatea modernă a ultimilor 40...50 de ani, nu se poate mândri, în ciuda fantasticei evoluții științifice și tehnologice, că se preocupă cu adevărat de SĂNĂTATEA oamenilor și a mediului în care trăiesc și muncesc, deși formal, cadrul legislativ prevede reguli clare și obligatorii în acest sens.

Dezvoltarea industrială intensivă a generat valori materiale în detrimentul „sănătății omului și mediului”, fapt care în anii 1990...2000, a condus la necesitatea impunerii respectării unor tratate internaționale care obligă statele membre la adoptarea unor norme de limitare a consumurilor de energie din surse convenționale și a emisiilor poluante de gaze cu efect de seră.

La nivel european s-au adoptat directive, obligatorii pentru statele membre, care impun o reducere a consumului de energie și a emisiilor de CO₂ cu 20% până în 2020 și creșterea ponderii utilizării resurselor regenerabile, care ar trebui să reprezinte 20 % din totalul consumului de energie al Uniunii Europene până în anul 2020 (Directiva 2010/31/EC, Directiva 2009/28/EC). Economia de energie este parte integrantă și esențială a Strategiei EU-27 pentru Schimbările climatice, de reducere a emisiilor de CO₂, de creștere a durabilității și îmbunătățirea securității furnizării și competitivității. Strategia EU-27 are ca țintă de realizat, reducerea până în anul 2020 a emisiilor globale de gaze cu efect de seră cu cel puțin 20 % sub nivelurile din 1990 și cu 30 % în eventualitatea încheierii unui acord internațional în acest sens.

Prezentarea succintă a acestor măsuri responsabile luate de comunitatea internațională în fața pericolului pierderii „sănătății” planetei, reflectă preocuparea mediului științific în sensul protejării și refacerii condițiilor normale de viață și activitate umană într-un mediu înconjurător, sănătos. Se ajunge, astfel la nivelul fiecărei „componente de sănătate” și anume la indivizi și la locul în care trăiesc, locuința fiind factorul esențial care influențează calitatea vieții și activității umane și prin urmare „sănătatea” acesteia se reflectă pe termen lung în cea a ocupanților.

Ultimele decenii au adus nenumărate oferte de modernizare a locuințelor, materiale de toate naturile, dar care în majoritate covârșitoare pot provoca daune de sănătate, cu cauze care acționează pe termen lung și efecte care se fac simțite, când poate fi prea târziu, pentru a mai fi contracarate.

Aceste semnale ne obligă să reconsiderăm toate elementele care au concurat în epocile anterioare, la realizarea unor construcții prietenoase cu sănătatea omului și a mediului înconjurător, elemente care pot și trebuie să fie reasimilate în tehnicile și soluțiile constructive actuale.

Stadiul național și internațional privind problema utilizarea eco-materialelor

Actualmente în lume există o intensă preocupare pentru revenirea la sistemul eco-eficient de construire, care să aibă un impact minim asupra mediului și să respecte principiile dezvoltării durabile. În 1999 a fost înființat în Austria Institutul de cercetare pentru Dezvoltare durabilă în Europa (SERI) care reprezintă un institut pan european a cărui preocupare de baza constă în dezvoltarea noii generații de clădiri și materiale eco-eficiente care să satisfacă principiile dezvoltării durabile performante.

România are un adevărat patrimoniu de experiență, practici și tehnici de construcție eco-durabile, un fond construit „sănătos”, moștenit din perioada antebelică și chiar postbelică în spațiul rural, spațiu care a fost mai puțin supus presiunilor de dezvoltare imobiliară intensivă, cu compromisuri grave adoptate în mediul urban, în asigurarea condițiilor sănătoase de locuire și de activitate, așa cum s-a întâmplat în cazul clădirilor de tip bloc de locuințe.

În contextul actualei reveniri către elementele esențiale ale unui mediu sănătos natural, conceptul de dezvoltare eco-durabilă reprezintă exact integrarea elementelor naturale sau/și tradiționale, durabile în toată infrastructura materială actuală care susține activitatea și viața umană.

În ceea ce privește domeniul construcțiilor, cel mai mare impact, în interacțiunea om – construcție, le au locuințele, atât prin ponderea de timp, petrecut mai ales pentru odihnă și refacerea capacității zilnice de muncă, cât și prin condițiile de confort interior.

Cercetările de laborator și investigarea in situ, realizate pe plan mondial pe construcțiile vechi și foarte vechi, pe materialele constituente, au demonstrat calitățile ecologice și de durabilitate, incontestabile, ale materialelor naturale precum piatra, lemnul, varul, argila. Dezvoltarea fondului de locuințe din punct de vedere eco-durabil, în țările europene civilizate, s-a făcut cu mult mai mult discernământ decât în România, deși, chiar și în aceste țări au existat perioade în care s-au utilizat masiv materiale sintetice, neconforme cu cerințele ecologiei și protecției mediului. Astfel, au fost dezvoltate mari capacități de producție pentru materiale necesare industriei închiderilor vitrate (profile din PVC),

finisajelor (PVC, polietilenă, materiale pe bază de rășini etc), plăci aglomerate din deșeuri de lemn și rășini sintetice, care acum nu mai pot fi utilizate în țările de origine și au invadat piața țărilor sărace din blocul est-european.

Acest fapt a generat în ultimele două decenii, un nou fond de locuințe, contemporan construit, în majoritate cu aceste materiale nesănătoase, de multe ori mai scumpe decât cele naturale și durabile, dar larg agreate ca fiind moderne.

Cercetările colectivului Laboratorului de Cercetare și Încercări Higrotermice - Climatice (de mediu) pe materiale, elemente de construcții și echipamente - IH, realizate în cadrul unor proiecte de cercetare derulate în cadrul programelor naționale AMTANS („*Studiul energetic al casei montane*” sau „*Soluții de locuințe ecologice cu autonomie ridicată, adaptate energetic cerințelor zonelor climatice III, IV, concepute pe linia conservării tradiției montane de construire*”) au reflectat clar situația total neconformă din punct de vedere ale cerințelor ecologice și energetice ale locuințelor de tip uni sau pluri – familial construite în ultimii 20 de ani.

Unul din exemplele cele mai relevante este înlocuirea finisajelor din lemn cu finisaje sintetice (lambriuri și pardoseli din PVC, MDF, folii cu diverse acoperiri), de multe ori mai scumpe și în mod incontestabil generatoare de condiții nesănătoase. Se preferă total greșit, înlocuirea lemnului care reprezintă un regulator de umiditate ideal pentru confortul higrotermic interior locuinței, care nu permite formarea condensului în cazul depășirii nivelului de umiditate de echilibru, cu materiale sintetice, care dimpotrivă, nu sunt capabile să absoarbă excesul de umiditate și provoacă apariția condensului cu toate consecințele grave asupra condițiilor de viață și de sănătate.

Gravitatea situației, relativ la totalitatea materialelor utilizate, rezidă din permanenta expunere directă a ocupanților locuințelor, aflați în contact nemijlocit cu elementele interioare ale construcțiilor (pereți, pardoseli, elemente vitrate, mobilier etc.). Există multe alte exemple de materiale provocatoare de „nesănătate” cum sunt componenții chimici din varurile sintetice care au înlocuit varul natural cu efect bactericid, rășinile formaldehidice din plăcile aglomerate pentru pereți și pardoseli, ș.a.

Din fericire România mai deține încă un fond de locuințe, majoritar rurale, construite în perioadele anterioare, în spiritul conceptului de ecdurabilitate cu materiale tradiționale, naturale. În lipsa informațiilor privind valoarea și aportul de sănătate pe care aceste locuințe le aduc celor care le ocupă, tendința generală este de a le înlocui cu construcții așa zis moderne, de tipul celor descrise mai sus, dar total nesănătoase.

Studiu de caz privind soluții eco-durabile de reabilitare complexă a unei locuințe tradiționale



Fig.1 – Locuința în starea inițială



Fig. 2 - Locuința în faza actuală în timpul execuției reabilitării și modernizării

Studiul de caz are ca obiectiv prezentarea unei soluții de reabilitare, care se realizează în contextul principiilor conservării și reabilitării eco-durabile a construcțiilor tradiționale, a unei clădiri de locuit, unifamiliale, din municipiul Iași, construită în perioada anilor 1873 - 1890, conform mențiunilor din actele de proprietate.

Construcția existentă a fost realizată pe sistem constructiv menționat încă din epoca neolitică [2], propagat ulterior în perioada dacică, medievală și până în sec. XX, cel puțin pe tot teritoriul Moldovei. Sistemul constructiv se bazează pe o structură din tâlpi, stâlpi și bârne de stejar sprijinite pe fundații izolate din piatră clădită, cu pereții realizați din vălătuci (împletitură de argilă cu nuiel) pe „furci” (elemente verticale din lemn pe toată înălțimea pereților) și reprezintă un model de durabilitate și de comportare în acord cu cerințele specifice unui mediu sănătos. Durabilitatea este demonstrată de vechimea locuinței, exploatată și utilizată în permanență timp de mai bine de 120 de ani, conform actelor de proprietate (Act de vânzare nr. 2232/17 sept. 1890-Tribunalul jud. Iași secția III).

Principiile de construire, tradiționale, au făcut ca acest tip de construcții să aibă o asemenea durată de viață, deși au fost utilizate numai materiale naturale, ieftine, susceptibile de a nu rezista la acțiunea îndelungată a umidității. Construcția a avut o comportare tipică unei case ecologice, din punct de vedere higrotermic, al asigurării confortului și calității microclimatului interior și al eficienței energetice. Imobilul a fost și este monitorizat ca stare fizică și comportare higrotermică, în faza anterioară reabilitării - consolidării și post reabilitare – consolidare – extindere.

Dat fiind comportarea bună a construcției existente pe toată durata exploatării sale din anii 1890 până în prezent, atât din punct de vedere al fizicii

construcțiilor cât și al stabilității sub acțiunea tuturor factorilor de mediu climatic și acțiunea seismelor, s-a decis consolidarea acesteia, completată cu o reabilitare și extindere, adaptată la modul de construcție inițial și modernizată în acord cu cerințele actuale.

Soluția de reabilitarea complexă, structurală și funcțională realizată cu conservarea imobilului vechi, presupune consolidarea fundațiilor, a structurii și modernizarea funcționalului, plecând de la principiul reabilitării termo-energetice prin dublarea anvelopei existente cu o anvelopă exterioară, eficientă energetic dar cu calități ecologice.

Etapele și obiectivele acțiunii de reabilitare – conservare - modernizare sunt:

- etapa cercetării stării actuale a construcției care urmărește investigarea stării elementelor de structură, a fundațiilor, a închiderilor;
- etapa elaborării soluțiilor de reabilitare complexă structurală și a măsurilor de eficientizare energetică, eco – durabilă, prin adaptarea funcționalului la cerințele moderne de habitat și utilizarea materialelor locale, naturale și tradiționale;
- stabilirea programul de monitorizare a comportării postreabilitare.

Etapă cercetării stării actuale și investigarea stării elementelor de structură, a fundațiilor, a închiderilor construcției vechi, a scos la iveală o serie de soluții și principii de construire, tradiționale, care au demonstrat durabilitatea și anume:

- construcția (cota pardoselii) a fost ridicată peste nivelul terenului natural cu cca 40....60 cm, terenul fiind în pantă mică;
- talpa construcției este realizată din bârne de stejar cioplit, sprijinite la colțuri pe fundații izolate din piatră clădită, până la o mică adâncime de cca 30 cm sub cota terenului natural;
- pardoselile sunt din lemn vopsit la partea superioară, așezate pe rigle din stejar și lemn de rășinoase, înglobate în umplutură de argilă uscată cu grosimea de cca 30 cm;



Fig. 3 - Detalii talpa construcției – fundații izolate

- starea tălpii din stejar cât și a pardoselii din lemn este perfectă, fără urme de degradare la umiditate ci dimpotrivă, fiind uscate și durificate. Lemnul pardoselii deși este din rășinoase, are densitatea cu mult mai mare (cca 740 kg/mc) decât cea obișnuită (cca 400 kg/mc). A fost depistată la una din tălpile din stejar, ieșinde către o verandă expusă umidității, o degradare parțială (cca 30 % din secțiunea grinzii) survenită probabil din efectul combinat al perforării cariilor și umidității. După cum se observă totuși, din fotografia alăturată, procentul de material rămas în stare bună ar fi permis probabil încă o foarte mare durată de funcționare dacă ne raportăm la durata de 120 de ani când s-a produs degradarea constatată.



Fig. 4 – Detalii tălpi fundare si pardoseli

- stratul de umplutură de argilă uscată pe care se sprijină pardoseala și riglele suport a asigurat atât ruperea capilarității apei cât și stabilitatea pardoselii, neexistând nici o tasare.
- pereții și structura de furci din stejar sunt de asemenea în perfectă stare.

În raport cu starea constatată, măsurile concepute pentru reabilitarea complexă, structurală și funcțională și măsurile de eficientizare energetică eco-durabilă sunt:

Dat fiind așezarea construcției pe o fundație din piatră clădită de mică adâncime, s-a decis „încorsetarea” acesteia într-o fundație perimetrală pe exterior, cu soclu înalt, din beton armat, izolată termic cu PSE, densitate 25...30 kg/mc și hidroizolat cu membrană specială pentru fundații.



Fig. 5 – Detalii fundații tălpi fundare si pardoseli

La interior s-au realizat fundații izolate sub stâlpii noii structuri interioare din lemn.



Fig. 6 – Detalii fundații interioare

Pe exterior, pe o lățime de minim 2,5m în jurul fundației - centura din beton, s-a realizat umplutură cu pământ cu grosime de 0,3...0,6 m încât să fie asigurată adâncimea de îngheț a amplasamentului specificată în studiul geotehnic.

S-au eliminat acoperișul și umplutură termoizolatoare din argilă de pe tavanul construcției existente, descărcând pereții existenți de sarcina.

Peste noua fundația, s-a realizat, la nivelul parterului, o structura din lemn pe exteriorul construcției vechi, și pe interiorul acesteia, care încorsetează structura existentă. Pereții imobilului rămân ca un stat interior al noilor închideri perimetrice. Se completează pe înălțime închiderile vechi de la cota existentă (cca 2,20 m) la cota tavanului parter a viitoarei construcții, cu materiale termoizolante ușoare (beton ecologic foarte ușor).



Fig. 7 – Noua structura realizată din grinzi de lemn, ignifugat



Fig. 8 – Detalii ale noii structuri realizata din grinzi de lemn, ignifugat

De la cota tavanului parter, se continuă pe verticală numai structura exterioară din lemn. Structura nouă din lemn este legată și solidarizată cu structura veche de lemn (furci-grinzi) cu elemente de legătură metalice și umpluturi.

Construcția are **pereții exteriori, masimi și cu o grosime finala de cca 50 cm, rezultați in urma reabilitării structurale si termice**, in ordine de la exterior la interior din:

- placare exterioară cu scândura, plasa armata si tencuiala de cca 5cm din mortar ecologic, (var – ciment - rumeguș din lemn - MOPATEL® Medium). Stratul final de finisaj se va realiza cu mortar cu ciment alb armat cu fibra de sticla.
- structură de rezistenta grinzi-stâlpi din lemn, exterioara, contravantuită, cu umplutura din materiale termoizolante minerale (anorganice - vata minerala bazaltica sau rumeguș-talaj din rășinoase), așezata pe fundația – soclul perimetral din beton armat.
- pereții vechi din vălătuci pe furci
- strat de aer casetat, prin rețea de rigle montate pe pereții vechi ca suport pentru statul de finisaj interior,realizat cu același timp de beton ecologic si anume MOPATEL® Light, cu rol termoizolator și de facilitare a evacuării vaporilor de apă, care ajung în structura interioară a pereților.

Termoizolarea va fi asigurata de umplutura realizata dintr-un amestec ecologic de var si talaș-fibră de lemn si rumeguș.



Fig. 9 –Detalii de execuție ai termoizolației pereților exteriori

Straturile de aer casetat dinspre interior vor avea fante pentru controlul gradului de ventilare și măsurarea parametrilor convecției. S-au prevăzut zone de ventilare a grinzilor tălpii noii clădiri precum și măsurări de verificare a comportării în timp a materialului termoizolant.

Pardoselile vor fi realizate din lemn de rășinoase grosime 35 mm în sistem dușumea cu îmbinare nut – feder, pozate la parter pe rigle de lemn și un strat termoizolator ecologic de tipul descris mai sus, în grosime de cel puțin 150 mm, plasat pe actuala pardoseală. În acest fel se asigură condițiile de permeabilitate a aerului prin întreg ansamblul și posibilitatea evacuării vaporilor de apă fără a afecta echilibrul higrotermic al vechii pardoseli, care și-a demonstrat durabilitatea.



Fig. 10 – Detalii de execuție ai pereților exteriori și a zonelor de ventilare ale tălpii de fundare

Construcția va fi dotată cu toate instalațiile și utilitățile necesare, inclusiv cu surse de producere a energiei fără a utiliza combustibili convenționali (gaz) sau energie electrică, și anume: panouri solare termice și fotovoltaice, cazan de încălzire și preparare a apei calde menajere, cu sursă lemnul și materialele vegetale care se acumulează în gospodărie pe durata unui an, rezervor pentru colectarea apelor pluviale captate de pe învelitoare, ca sursă tampon de apă pentru nevoile gospodăriei și reducerea consumului din rețea, și ca acumulator de energie termică, senzori termici, de umiditate, detectoare de

fum și de incendiu, instalație pentru măsurarea, înregistrarea și monitorizarea stării fizice și gestionarea utilităților.

Bibliografie

1. DEX online - <http://dexonline.ro>
2. Gh. Polizu, C Niculiu, s.a - Locuința sătească din Romania”, ed. 1989
3. **TELEMAN, P.** PCT/BE2006/000048 – Brevet beton ecologic MOPATEL si ECOPIERA.

****** URBAN INCERC Iasi, AT 008-02/194-2008-** Elemente din beton ușor ecologic termoizolant tip MOPATEL si ECOPIERRA

*dr.ing. Ioan Sorin BORCIA, dr.ing. Iolanda-Gabriela CRAIFALEANU,
drd.ing. Florenta Nicoleta TANASE, dr.ing. Ioan Constantin PRAUN,
dr.ing. Claudiu Sorin DRAGOMIR, dr.ing. Daniela DOBRE,
dr.ing. Emil-Sever GEORGESCU,
INCD URBAN INCERC, Sucursala București, ROMÂNIA*

THE SP VRANCEA NT DATABASE WITH RESULTS FROM THE PROCESSING OF VRANCEA EARTHQUAKE RECORDS OBTAINED AT GROUND LEVEL. EXAMPLES OF USE: SEISMIC RECORDS OBTAINED IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Abstract

The SP VRANCEA NT Database (Strong Earthquakes with Epicenters in the Vrancea Seismogenic Zone - Records at Ground Level) contains results obtained by the processing of Vrancea ground level seismic motions recorded from the seismic networks of Romania (INCERC, INCDFP and ISPH-GEOTEC), Bulgaria and Republic of Moldova. The equations of definition and the computed values of peak ground acceleration, peak ground velocity and peak ground displacement - as well as their "effective" values, corner (control) periods, TC(velocity / acceleration) and TD (displacement / velocity), response spectra and instrumental intensity spectra are provided. The free access to SP VRANCEA NT Database on INCD URBAN-INCERC website is also presented.

Rezumat

Banca de date SP VRANCEA NT (Seisme Puternice cu epicentrul in zona seismogenă VRANCEA, înregistrări la Nivelul Terenului) cuprinde prelucrări ale înregistrărilor mișcărilor seismice vrâncene obținute la nivelul terenului de rețelele seismice din România (INCERC, INCDFP și ISPH-GEOTEC), Bulgaria și Republica Moldova. Sunt prezentate relațiile de definiție și rezultatele calculelor pentru valorile de vârf ale accelerației, vitezei și deplasării, valorile «efective», perioadele de colț (de control) T_c , (viteză/acelerație) și T_d (deplasare/viteză), spectre de răspuns și valori și spectre de intensități instrumentale. Exemplificarea este făcută pentru înregistrări obținute în Republica Moldova. Este prezentat accesul gratuit la Banca de date SP VRANCEA NT pe site-ul INCD URBAN-INCERC.

Резюме

База данных SP VRANCEA NT (Сильные землетрясения с эпицентром в сейсмоzone Вранчя, запись на уровне земли) включает обработанные данные сейсмических движений в зоне Вранчя, полученные на уровне земли, сейсмическими сетями из Румынии (INCERC, INCDFP и ISPH-GEOTEC), Болгарии и Республики Молдова. Представлены зависимости и результаты расчетов для наибольших ускорений, скорости и движения, «эффективные» значения, угловые периоды (контрольные) T_c , (скорость/ускорение) и T_d (движение/скорость), спектры реплик и значений и спектры инструментальных

напряжений. Примеры приведены для записей полученных в Республике Молдова. Представлен бесплатный доступ к Базе данных SP VRANCEA NT на сайте INCERC-URBAN-INCERC.

Introducere

Databases containing: - ground motion records and seismic records of strong earthquakes obtained on seismic instrumented buildings, seismic records obtained in INCERC national seismic network during 1977, 1986 and 1990 earthquakes; - primary processing (time-histories of acceleration, velocity and displacement, peak acceleration, velocity and displacement) and - secondary processing (response spectra, "effective" values of peak acceleration, velocity and displacement, global instrumental intensities based on the response spectrum) of seismic records were created and described in two guides, developed during 2001 and 2002, GT 054-2004 and GT 055-2004.

Between 1999 and 2009, new ground motion records from Vrancea moderate earthquakes with moment magnitudes $M_w > 5$ were obtained. During the same period, new numerical processing methodologies were developed and applied to the records of strong Vrancea earthquakes (i.e. instrumental intensities spectra with averaging on different period intervals, response spectrum based intensities, Arias intensities, destructiveness spectrum based intensities), being used in defining the seismic action for building research and design and for a better understanding of the structural behaviour of buildings during strong Vrancea earthquakes.

With the finalization of the pre-normative research „*Processing of seismic records obtained at INCERC national seismic network (at ground level and in seismic instrumented buildings)*”, financed in the framework of the contract INCERC-MDRT no. 401/2009, the SP VRANCEA NT Database (*Strong Earthquakes with the epicenter in Vrancea seismogenic area, ground level seismic records*) was created and published, as an useful tool for researchers and structural engineers.

ADVANCED PROCESSING OF SEISMIC RECORDS OBTAINED AT GROUND LEVEL

After performing the initial processing of the recorded accelerograms (i.e. obtaining the time-histories of (corrected) acceleration, velocity and displacement (Borcia I. S., 2006)), the calculation of: peak acceleration, PGA, peak velocity, PGV, peak displacement, PGD; for the records obtained at ground level secondary processing of accelerographic information was performed. Subsequently, response spectra (Saa - absolute acceleration

response spectrum, Svr - relative velocities response spectrum, and Sdr - relative displacement response spectrum) were calculated and based on these response spectra «effective» measures: epa: "effective" value of maximum acceleration, EPV: "effective" value of maximum velocity, EPD: "effective" value of maximum displacement (as defined in (Dubina D., Lungu D. (eds.), 2003) and in Appendix A of the Romanian P 100-1/2006 seismic design code) were estimated, according to the following relations:

$$\begin{aligned} \text{epa} &= \frac{(\text{Saa}_{\text{averaged on } 0.4\text{s}})_{\text{max}}}{2.5} \\ \text{epv} &= \frac{(\text{Svr}_{\text{averaged on } 0.4\text{s}})_{\text{max}}}{2.5} \\ \text{epd} &= \frac{(\text{Sdr}_{\text{averaged on } 0.4\text{s}})_{\text{max}}}{2.5} \end{aligned} ,$$

The above quantities were obtained by averaging the response spectra computed for $\eta=5\%$ damping ratio, where (0.4s) is the averaging time interval of 0.4 s, and retaining the maximum of all the values calculated on each time interval of 0.4 s situated in the range 0.1s – 4.0s. Based on these quantities, the control periods, T_C and T_D were obtained, as follows:

$$\begin{aligned} T_C &= 2 * p * \text{epv} / \text{epa} \\ T_D &= 2 * p * \text{epd} / \text{epv} . \end{aligned}$$

Instrumental seismic intensities (alternative definitions).

The interest for new definitions of instrumental seismic intensities, as well as the developments that it created, have their point of departure in INCERC, based on the experience acquired following the earthquake of March 4, 1977, when the elementary instrumental criteria present in MSK and MMI macro seismic scales led to results inconsistent with reality.

Two main ways of obtaining complex instrumental criteria (Sandi et al, 2010) were used: first, destructivity spectra were defined, which can be extended to tensor characteristics (Sandi, 1979), (Sandi, 1980), as generalization of the Arias approach (Arias, 1970); second, the intensity (response) spectrum was defined, based on absolute acceleration response spectra and absolute velocities (Sandi, 1986).

Two requirements were considered in the development of instrumental seismic intensity concepts synthesized in (Sandi & Floricel, 1998):

- obtaining the best possible compatibility with traditional macro seismic scales,
- achieving a flexible and practical tool for the cases requiring more detailed information than that provided by a global measure of seismic intensity.

Global instrumental intensities:

1.1 The *global intensity based on response spectrum*, I_S , a measure of the severity of ground motion, is defined by using the following parameters:

$$EPAM \text{ (m/s}^2\text{)} = \max_T s_{aa}(T, 0.05) / 2.5$$

$$EPVM \text{ (m/s)} = \max_T s_{va}(T, 0.05) / 2.5$$

$$EPDM \text{ (m)} = \max_T s_{dr}(T, 0.05) / 2.5$$

where:

$s_{aa}(T,n)$ is the absolute acceleration response spectrum and $s_{va}(T,n)$ is the absolute velocities spectrum, both expressed as functions of period;

$s_{dr}(T,n)$ is the relative displacement spectrum, expressed as a function of period; n = damping ratio, and \max_T is the maximum spectral value, for periods, T , between 0.0625 s and 4.0 s.

$$I_S = \log_{7.5} (EPAM*EPVM) + 8.0$$

1.2 *The Arias type intensity:*

$$I_A = \log_{7.5} \int [w_g(t)]^2 dt + 7.14$$

(where $w_g(t)$ is the ground acceleration on one horizontal direction),

2. Additionally, for intensities depending on the frequency φ (Hz), the following quantities were computed:

2.1. *response spectrum-based intensity*, $i_s(\varphi)$:

$$i_s(\varphi) = \log_{7.5} [s_{aa}(\varphi, 0.05) * s_{va}(\varphi, 0.05)] + 7.79$$

2.2. *destructivity spectrum based intensity*, $i_d(\varphi)$, I_s , determined from the (absolute) accelerogram $w_a(t, \varphi, 0.05)$, for a pendulum having the natural (undamped) frequency φ and 0.05 damping ratio;

$$i_d(\varphi) = \log_{7.5}(\int w_a^2(t, \varphi, 0.05) dt) + 6.45$$

3. Intensities based on the application of the averaging rule on a specified frequency band (φ' , φ'') were also computed, using the following expressions:

3.1. for response spectrum based intensity, $i_s(\varphi)$:

$$i_s^*(\varphi', \varphi'') = \log_{7.5} \{ 1/\ln(\varphi''/\varphi') \int [s_{aa}(\varphi, 0.05) * s_{va}(\varphi, 0.05) d\varphi/\varphi] \} + 7.79$$

3.2. for destructivity based intensity, $i_d(\varphi)$:

$$i_d^*(\varphi', \varphi'') = \log_{7.5} \{ 1/\ln(\varphi''/\varphi') \int [(\int w_a^2(t, \varphi, 0.05) dt) d\varphi/\varphi] \} + 6.45$$

Averaging rules for the two horizontal orthogonal directions were also provided.

Note: Originally, in the alternative equation of definition of the instrumental intensities the base 4 was used for logarithms; by considering the results presented in (Aptikaev, 2005) and (Sandi et al, 2010), base 7.5 is used for the present database.

The following notations were used in the following charts: $Id1 = id^*(0.25\text{Hz}, 16.0\text{Hz})$, for averaging on the whole interval (0,0625 sec – 4,0 sec), $Id31 = id^*(0.25 \text{ Hz}, 1.0 \text{ Hz})$, $Id32 = id^*(1.0 \text{ Hz}, 4.0 \text{ Hz})$, $Id33 = id^*(4.0 \text{ Hz}, 16.0 \text{ Hz})$, so averaging on 3 periods interval ((1 - 4 sec), (0.25 - 1 sec) and (0.0625 - 0.25 sec)), etc., for averaging on 6 and 12 intervals at once.

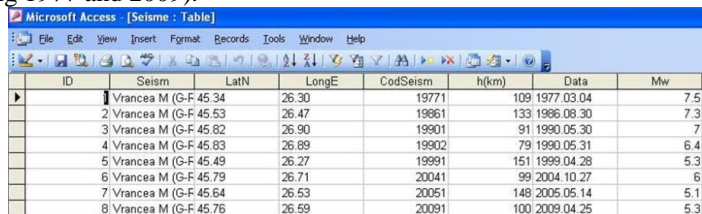
Numerical values for seismic records of Vrancea earthquakes with moment magnitude, M_w , higher than 5, obtained from seismic networks from Romania (INCERC, INCDFP and ISPH-GEOTEC), Bulgaria and Republic of Moldova, were determined by using software developed at INCERC. The numerical values and graphical information thus obtained were used in four Excel Tables (SP VRANCEA NT.xls) and in the Access database (SP VRANCEA NT.mdb).

Table 1. Averaging intervals for instrumental intensities

		Frequency intervals		Period intervals	
Is12x	Id12x	Hz.		sec.	
Is121	Id121	0,25	0,354	2,825	4
Is122	Id122	0,354	0,5	2	2,825
Is123	Id123	0,5	0,707	1,414	2
Is124	Id124	0,707	1	1	1,414
Is125	Id125	1	1,414	0,707	1
Is126	Id126	1,414	2	0,5	0,707
Is127	Id127	2	2,828	0,354	0,5
Is128	Id128	2,828	4	0,25	0,354
Is129	Id129	4	5,657	0,177	0,25
Is1210	Id1210	5,657	8	0,125	0,177
Is1211	Id1211	8	11,314	0,088	0,125
Is1212	Id1212	11,314	16	0,0625	0,088
Is6x	Id6x	Hz.		sec.	
Is61	Id61	0,25	0,5	2	4
Is62	Id62	0,5	1	1	2
Is63	Id63	1	2	0,5	1
Is64	Id64	2	4	0,25	0,5
Is65	Id65	4	8	0,125	0,25
Is66	Id66	8	16	0,0625	0,125
Is3x	Id3x				
Is31	Id31	0,25	1	1	4
Is32	Id32	1	4	0,25	1
Is33	Id33	4	16	0,0625	0,25
Is1	Id1	Hz.		sec.	
Is1	Id1	0,25	16	0,0625	4

THE STRUCTURE OF THE DATABASE WITH RESULTS FROM THE PROCESSING OF VRANCEA EARTHQUAKE RECORDS

The codifications adopted and the fields associated with seismic events (source parameters) are explained in the Table SP VRANCEA NT Earthquakes (it contains information on the 8 Vrancea earthquakes with $M_w > 5$, recorded during 1977 and 2009).



ID	Seism	LatN	LongE	CodSeism	h(km)	Data	Mw
1	Vrancea M (G-F 45 34	26.30		19771		109 1977 03 04	7.5
2	Vrancea M (G-F 45 53	26.47		19861		133 1986 08 30	7.3
3	Vrancea M (G-F 45 82	26.90		19901		91 1990 05 30	7
4	Vrancea M (G-F 45 83	26.89		19902		79 1990 05 31	6.4
5	Vrancea M (G-F 45 49	26.27		19991		151 1999 04 28	5.3
6	Vrancea M (G-F 45 79	26.71		20041		99 2004 10 27	6
7	Vrancea M (G-F 45 64	26.53		20051		148 2005 05 14	5.1
8	Vrancea M (G-F 45 76	26.59		20091		100 2009 04 25	5.3

Figure. 1 Table SP VRANCEA NT Seisme

The codifications adopted and the fields associated with seismic stations (geographical coordinates, station code) are explained in Table SP VRANCEA NT *Statii* (containing information on the 94 stations that provided at least one record in one of the earthquakes listed in Table SP VRANCEA NT *Seisme*).

The codifications adopted and the fields associated with seismic records (obtained at the stations during the above-mentioned earthquakes, and for which graphic presentations are provided for absolute acceleration response spectra, relative velocities and displacements and for instrumental intensities) are explained in Table SP VRANCEA NT *Inregistrari*, containing information on the 205 records obtained from the networks in Romania, Bulgaria and Moldova.

The codifications adopted and the fields associated with the representative parameters of seismic motion (peak sizes and "effective" values of acceleration, velocity and displacement, global instrumental intensities and intensities averaged on various period intervals) are explained in Table SP VRANCEA NT *Componente*, containing information on the 615 record components in the table VRANCEA NT SP records.

ID	Statie	Adresa	CodStatie	LatN	LongE	TipClad	Reteaua
1	Adjud	ADJUD, 1 Mai 1	ADJ	46.095	27.181	P	INCERC
2	Alexandria	ALEXANDRIA, L	ALX	43.965	25.337	P+2E	INCERC
3	Buc.-Prot.Civ.	BUCURESTI, Pr	APC	44.478	26.092	P	INCERC
4	Buc.-Armenas	BUCURESTI, Ar	ARM	44.437	26.11	P	ISPH-GEOTEC
5	ARGES	ARGES	ARR	45.368	24.633	P	FP
6	Baia-Tulcea	BAA, Republicii	BAA	44.723	28.679	P+1E	INCERC
7	Bacau	BACAU, Cornis	BAC1	46.554	26.916	P+10E	FP
8	BACAU	BACAU	BAC2	46.567	26.9	P	FP
9	Bacau-Prot. Civ.	BACAU, Protec	BAC3	46.57	26.902	P	INCERC
10	Barlad	BARLAD, Epure	BIR1	46.228	27.666	P	INCERC
11	BARLAD-FP	BARLAD	BIR2	46.266	27.626	P	FP
12	Buc.-BaltaAlba	BUCURESTI, F	BLA	44.413	26.169	P+10E	INCERC
13	BolintinVale	BOLINTIN VALE	BLV	44.444	25.757	P	INCERC
14	BOZVELI	BOZVELI	BOZ	43.105	27.479	P	Blg
15	Braila	BRAILA, Unirii7	BRL1	45.269	27.966	P+10E	INCERC
16	Braila-Prot. Civ.	BRAILA, Protect	BRL2	45.273	27.977	P	INCERC

Figure. 2 Table SP VRANCEA NT *Statii*

ID	Statie	CodSeism	CodStatie	Saa	Saaln	Ssv	Srd
1	Adjud	19901	ADJ	19901ADJ1Saa.jpg	19901ADJ1Saaln.jpg	19901ADJ1Ssv.jpg	19901ADJ1Srd.jpg
2	Adjud	19902	ADJ	19902ADJ2Saa.jpg	19902ADJ2Saaln.jpg	19902ADJ2Ssv.jpg	19902ADJ2Srd.jpg
3	Alexandria	20041	ALX	20041ALXSaa.jpg	20041ALXSaaln.jpg	20041ALXSsv.jpg	20041ALXSrd.jpg
4	Buc.-Prot. Civ.	20041	APC	20041APC1Saa.jpg	20041APC1Saaln.jpg	20041APC1Ssv.jpg	20041APC1Srd.jpg
5	Buc.-Prot. Civ.	20091	APC	20091APCSaa.jpg	20091APCSaaln.jpg	20091APCSsv.jpg	20091APCSrd.jpg
6	Buc.-Armenasca	19901	ARM	19901ARMSaa.jpg	19901ARMSaaln.jpg	19901ARMSsv.jpg	19901ARMSrd.jpg
7	Buc.-Armenasca	19902	ARM	19902ARMSaa.jpg	19902ARMSaaln.jpg	19902ARMSsv.jpg	19902ARMSrd.jpg
8	ARGES	19901	ARR	19901ARRSaa.jpg	19901ARRSaaln.jpg	19901ARRSsv.jpg	19901ARRSrd.jpg
9	Baia-Tulcea	19861	BAA	19861BAASaa.jpg	19861BAASaaln.jpg	19861BAASsv.jpg	19861BAASrd.jpg
10	Baia-Tulcea	19901	BAA	19901BAASaa.jpg	19901BAASaaln.jpg	19901BAASsv.jpg	19901BAASrd.jpg
11	Baia-Tulcea	19902	BAA	19902BAASaa.jpg	19902BAASaaln.jpg	19902BAASsv.jpg	19902BAASrd.jpg
12	Bacau	19861	BAC1	19861BAC1Saa.jpg	19861BAC1Saaln.jpg	19861BAC1Ssv.jpg	19861BAC1Srd.jpg
13	BACAU	19861	BAC2	19861BAC2Saa.jpg	19861BAC2Saaln.jpg	19861BAC2Ssv.jpg	19861BAC2Srd.jpg
14	BACAU	19901	BAC2	19901BAC2Saa.jpg	19901BAC2Saaln.jpg	19901BAC2Ssv.jpg	19901BAC2Srd.jpg
15	BACAU	19902	BAC2	19902BAC2Saa.jpg	19902BAC2Saaln.jpg	19902BAC2Ssv.jpg	19902BAC2Srd.jpg
16	Bacau-Prot. Civ.	20041	BAC3	20041BAC3Saa.jpg	20041BAC3Saaln.jpg	20041BAC3Ssv.jpg	20041BAC3Srd.jpg

Figure. 3 Table SP VRANCEA NT *Inregistrari*

FINAL CONSIDERATIONS

Primary (corrected) digitization of seismic records obtained from networks that are monitoring Vrancea seismic activity were obtained in collaboration, within various Romanian and international research projects. Thus, INCDFP records were obtained during MENER project, contract 090/2001, "The seismic database for Romanian earthquakes" (2001-2004); ISPH-GEOTEC records were obtained during MENER project, contract 092/2001 "Study of the influence of the attenuation phenomenon and local conditions on seismic ground motion, during Vrancea earthquakes" (2001-2003); records from the Republic of Moldova were obtained during the project: project NATO SfP 981619 "Quantification of Earthquake Action on Structures "(2005-2008) (Institute of Geology and Seismology of the Academy of Sciences, Chisinau, Moldova); records from Bulgaria have been obtained during the project: project NATO SfP 980468" Harmonization of Seismic Hazard and Risk Reduction in Countries influenced by Vrancea Earthquakes "(2005-2008) from Central Laboratory for Seismic Mechanics and Earthquake Engineering, Sofia, Bulgaria.

ID	Stata	CodSeism	CodStata	CodAxax	NrAxax	pga	pgv	pgd	epa	epv	epd	Tc	Td	ls	ls1	ls2	ls3	ls4	ls5	ls6	ls7	ls8	ls9	ls10	ls11	ls12	ls13	ls14	ls15	ls16					
1	Adjud	19901	ADJ	N50E	1	0.8214	0.0992	0.0238	0.8037	0.0974	0.0316	0.76	2.04	7.695	6.777	7.06	6.99	6.43	6.96	6.87	7.2	7.2	6.75												
2	Adjud	19901	ADJ	N40W	2	0.8959	0.1044	0.0275	0.9687	0.0951	0.0361	0.62	2.39	7.2	7.09	6.74	7.13	7.27	6.31	6.97	7.04	7.2	7.5	6.83											
3	Adjud	19901	ADJ	V	3	1.05	0.0419	0.0068	0	0	0	0	0	7.1	7.03	6.75	7.1	7.16	6.37	6.97	6.96	7.2	7.4	6.79											
4	Adjud	19902	ADJ	N40W	1	0.3514	0.0204	0.0035	0.3212	0.0214	0.0065	0.42	1.91	5.9	5.79	4.98	6.06	5.84	4.78	5.12	5.97	6.1	6.0	5.68											
5	Adjud	19902	ADJ	N50E	2	0.3646	0.0263	0.003	0.335	0.0174	0.0064	0.33	2.33	6.588	5.09	5.87	6.17	4.75	5.29	5.6	6.0	6.4	5.74												
6	Adjud	19902	ADJ	V	3	0.3301	0.0166	0.0027	0	0	0	0	0	5.9	5.84	5.04	5.97	6.03	4.77	5.21	5.82	6.1	6.2	5.66											
7	Alexandria	20041	ALX	0	1	0.176	0.0063	0.0008	0.1038	0.0063	0.0014	0.38	1.42	4.8	4.75	3.37	4.88	4.99	2.8	3.62	4.71	5.0	5.0	4.95											
8	Alexandria	20041	ALX	0	2	0.1556	0.0069	0.0005	0.1143	0.0058	0.0014	0.32	1.56	4.8	4.74	3.02	4.87	5.26	3.23	4.48	5.1	5.0	4.96												
9	Alexandria	20041	ALX	V	3	0.1129	0.0036	0.0007	0	0	0	0	0	4.8	4.75	3.22	4.87	5.27	3.46	4.61	5.1	5.0	4.95												
10	Buc.-Prot.Civ.	20041	APC	0	1	0.3706	0.0202	0.0021	0.2531	0.0129	0.0016	0.32	0.8	5.7	5.63	4.16	5.73	5.9	3.14	4.48	5.44	5.9	5.9	5.92											
11	Buc.-Prot.Civ.	20041	APC	0	2	0.3314	0.011	0.001	0.228	0.0102	0.0011	0.28	0.66	5.6	5.61	3.7	5.42	6.89	2.49	4.02	5.1	5.6	5.9	5.87											
12	Buc.-Prot.Civ.	20041	APC	V	3	0.2277	0.0055	0.0004	0	0	0	0	0	5.7	5.67	3.98	5.6	5.9	2.92	4.3	5.3	5.8	5.9	5.9											
13	Buc.-Prot.Civ.	20091	APC	EW	1	0.0996	0.0032	0.0003	0.0643	0.0026	0.0003	0.25	0.82	4.3	4.23	2.66	4.02	4.64	1.31	2.99	3.47	4.3	4.7	4.64											
14	Buc.-Prot.Civ.	20091	APC	NS	2	0.1185	0.0042	0.0006	0.07	0.0035	0.0006	0.32	1.08	4.5	4.42	3.32	4.26	4.9	2.33	3.62	4.05	4.4	4.8	4.8											
15	Buc.-Prot.Civ.	20091	APC	V	3	0.1221	0.0032	0	0	0	0	0	0	4	4.33	3.09	4.16	4.73	2.05	3.4	3.84	4.4	4.8	4.69											
16	Buc.-Armenaea	19901	ARM	0	1	0.251	0.015	0.0015	0.0996	0.0032	0.0003	0.12	0	6.9	6.91	6.51	7.18	6.81	6.21	6.7	7.26	7.1	6.9	6.72											
17	Buc.-Armenaea	19901	ARM	0	2	0.3156	0.0835	0.1083	0.0643	0.0026	0.0003	0.07	0	6.5	6.45	5.98	6.64	6.52	5.27	6.26	6.05	6.66	6.6	6.43											
18	Buc.-Armenaea	19901	ARM	V	3	0.3156	0.0835	0.1083	0	0	0	0	0	6.7	6.73	6.31	6.98	6.68	5.93	6.52	7.04	6.9	6.8	6.43											
19	Buc.-Armenaea	19902	ARM	0	1	0.2217	0.0205	0.002	0.2896	0.019	0.0052	0.41	1.74	5.7	5.73	5.03	6.06	6.66	4.42	5.29	5.85	6.2	5.8	5.4											
20	Buc.-Armenaea	19902	ARM	0	2	0.2342	0.0247	0.0025	0.251	0.0199	0.008	0.5	2.63	5.7	5.68	5.19	5.95	5.64	5.05	5.29	5.73	6.1	5.7	5.62											
21	Buc.-Armenaea	19902	ARM	V	3	0.2342	0.0247	0.0025	0	0	0	0	0	5.7	5.71	5.11	6.01	5.64	4.83	5.29	5.79	6.2	5.8	5.47											
22	ARGES	19901	ARR	NS	1	0.2463	0.0363	0.0201	0.2653	0.0297	0.016	0.7	3.81	6.1	6.91	5.25	6.11	5.75	5.3	5.2	5.6	6.4	5.9	5.56											
23	ARGES	19901	ARR	EW	2	0.1154	0.0286	0.0022	0.1092	0.0203	0.0123	1.17	3.81	5.4	5.26	5.16	5.45	5.11	5.05	5.24	5.27	5.6	5.2	5.06											
24	ARGES	19901	ARR	V	3	0.0682	0.0257	0.0025	0	0	0	0	0	5.8	5.61	5.21	6.28	6.53	5.19	5.22	5.4	6.1	5.7	5.36											
25	Baia-Tulcea	19861	BAA	N175W	1	0.3127	0.0255	0.0042	0.3591	0.0271	0.0072	0.47	1.66	6	5.9	5.07	6.27	5.72	4.81	5.24	6.1	6.4	5.8	5.61											
26	Baia-Tulcea	19861	BAA	N85W	2	0.3294	0.0317	0.0058	0.4258	0.0317	0.0072	0.47	1.43	6.3	6.07	5.2	6.45	6.86	4.87	5.4	6.25	6.6	6.72												
27	Baia-Tulcea	19861	BAA	V	3	0.1554	0.0125	0.0033	0	0	0	0	0	6.2	5.99	5.14	6.37	6.79	4.84	5.32	6.18	6.5	6.9	5.67											
28	Baia-Tulcea	19861	BAA	N175W	1	0.8928	0.0522	0.0067	0.9212	0.0743	0.0107	0.51	0.91	7.1	6.86	5.62	7.2	6.81	5.16	5.72	7.25	7.2	7	6.66											
29	Baia-Tulcea	19901	BAA	N85W	2	0.7774	0.063	0.0084	0.9796	0.0884	0.0105	0.57	0.75	7.2	6.92	5.76	7.32	6.72	5.27	6	7.43	7.2	6.9	6.47											
30	Baia-Tulcea	19901	BAA	V	3	0.1263	0.0111	0.0034	0	0	0	0	0	7.1	6.99	5.65	7.25	6.77	5.22	5.88	7.35	7.2	6.9	6.52											
31	Baia-Tulcea	19902	BAA	N175W	1	0.606	0.0396	0.0042	0.6777	0.0602	0.0058	0.56	0.61	6.9	6.49	4.99	6.92	6.23	4.04	5.3	7.03	6.8	6.4	6.05											
32	Baia-Tulcea	19902	BAA	N85W	2	0.3875	0.0345	0.0041	0.6218	0.0588	0.0062	0.59	0.67	6.9	6.39	5.16	6.84	5.98	3.96	4.58	7.05	6.5	6.1	5.79											
33	Baia-Tulcea	19902	BAA	V	3	0.4131	0.0085	0.0041	0	0	0	0	0	6.9	6.44	5.08	6.88	6.12	4	5.4	7.04	6.7	6.3	5.94											
34	Bacau	19861	BAC1	N110E	1	0.5767	0.0492	0.0093	0.5649	0.0353	0.0159	0.39	2.84	6.4	6.45	5.69	6.62	6.6	5.59	5.77	6.43	6.8	6.8	6.25											
35	Bacau	19861	BAC1	N20E	2	1.165	0.0833	0.0124	0.8555	0.0765	0.0145	0.98	1.16	7.0	7.36	7.18	7.12	5.48	6.66	7.19	7.2	7.3	6.78												
36	Bacau	19861	BAC1	V	3	0.2516	0.0305	0.0052	0	0	0	0	0	6.8	6.79	6.13	6.97	6.92	5.54	6.39	6.94	7.0	7.1	6.59											
37	BACAU	19861	BAC2	NS	1	0.8838	0.0913	0.0221	0.9655	0.069	0.0199	0.45	1.82	7.0	6.85	6.31	7.13	6.81	5.83	6.65	7.05	7.2	7.1	6.32											
38	BACAU	19861	BAC2	EW	2	0.7261	0.0817	0.0213	0.8244	0.0705	0.0152	0.54	1.71	6.9	6.74	6.26	7.06	6.58	5.81	6.49	7.04	7.1	6.9	5.89											

Figure. 4 Table SP Vrancea NT Componente

The SP VRANCEA NT Database (Strong Earthquakes with epicenter in Vrancea seismogenic zone, records from ground level) will be further improved, in partnership with colleagues from INCDFP (coordinator) and UTCB, in a Romanian national research project that will be carried on during the period 2012 -2015.

In the following, the graphic part of NT SP VRANCEA database is presented for the 19861CHI1 seismic record (August 30, 1986 earthquake record obtained at Chisinau site - Iss1) and the 19901CAH seismic record (May 30, 1990 earthquake record obtained at CAHUL site), i.e.: time histories for the horizontal components of the acceleration (Figures 5 and 6), spectral intensities $i_s \sim (\varphi', \varphi'')$ (Is6) and $i_d \sim (\varphi', \varphi'')$ (ID6), averaged over intervals of 6 dB in length for horizontal components (Figures 7 and 8), absolute acceleration response spectra, relative velocities and relative displacements (Figures 9 ... 12) and $S_{aa} - S_{rd}$ spectra (Figure 13).

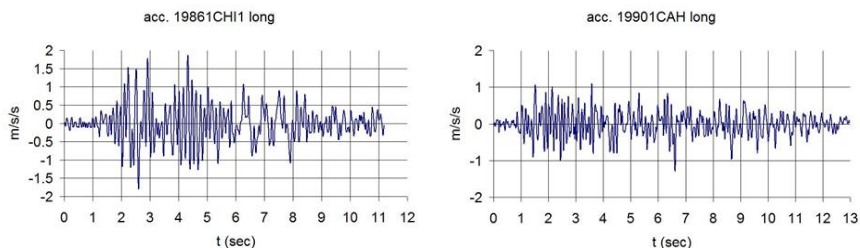


Figure. 5. Accelerograms (longitudinal components) recorded at Chisinau stations – ISS1 and CAHUL

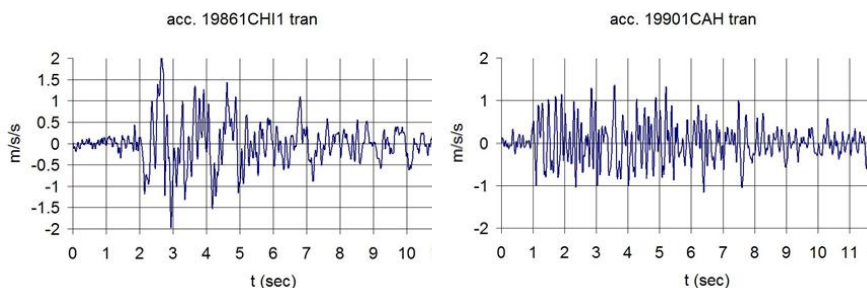


Figure. 6. Accelerograms (transversal components) recorded at Chisinau stations – Iss1 and CAHUL

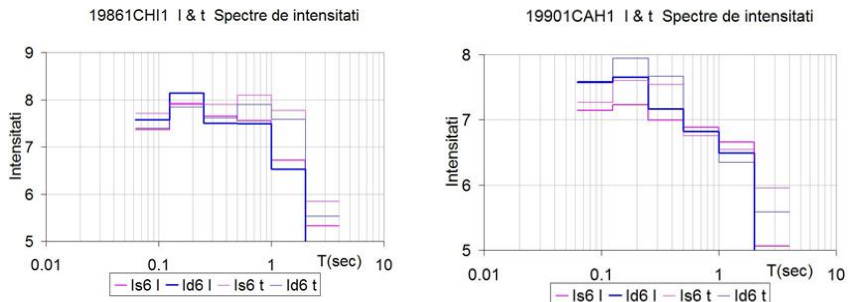


Figure. 7. Spectra of $i_s(\square', \square'')$ (Is_6) and $i_d(\square', \square'')$ (Id_6) intensities, averaged on intervals of 6 dB in length, for the two horizontal components (longitudinal l and transversal t), 19861CH11 and 19901CAH seismic records

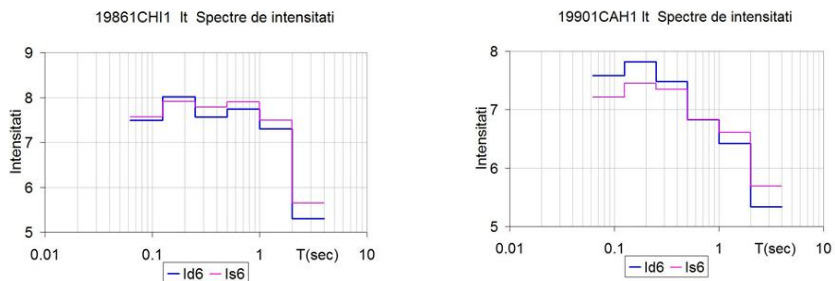


Figure. 8. Spectra of $i_s(\varphi', \varphi'')$ (Is_6) and $i_d(\varphi', \varphi'')$ (Id_6) intensities, averaged on intervals of 6 dB in length, for the two horizontal components, 19861CH11 and 19901CAH seismic records

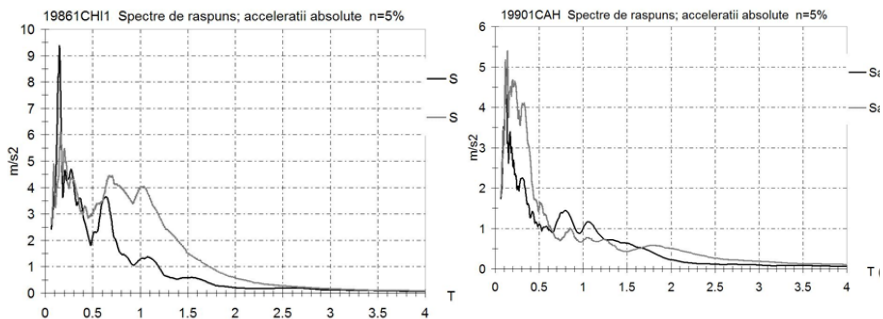


Figure. 9. Absolute acceleration response spectra, 19861CH11 and 19901CAH seismic records

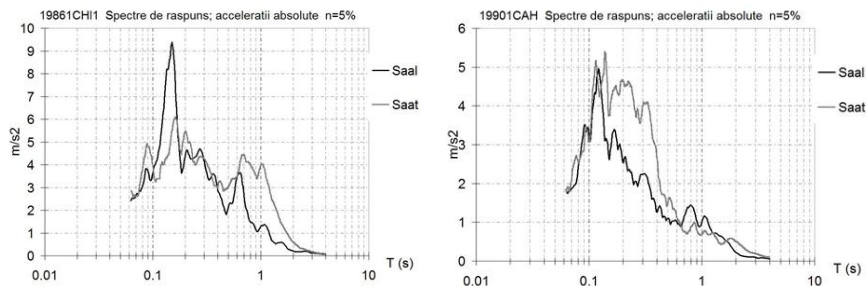


Figure. 10. Absolute acceleration response spectra (logarithmic scale on the abscis), 19861CHI1 and 19901CAH seismic records

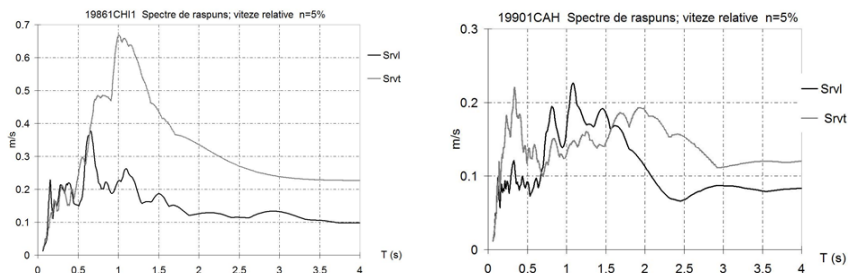


Figure. 11. Relative velocity response spectra, 19861CHI1 and 19901CAH seismic records

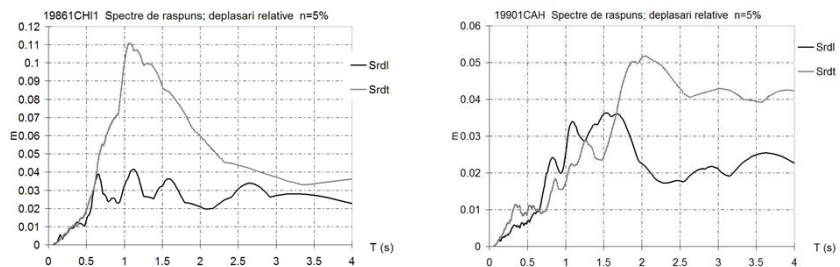


Figure. 12. Relative displacement response spectra, 19861CHI1 and 19901CAH seismic records

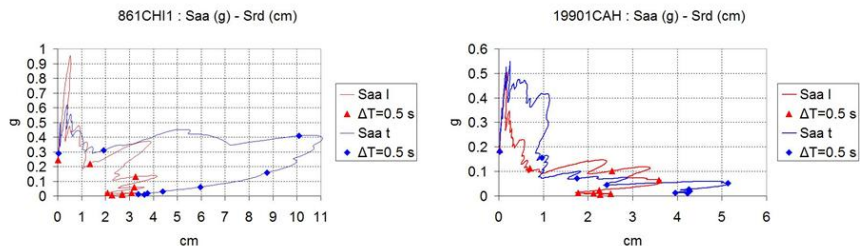


Figure. 13. Saa– Srd Spectra, 19861CH11 and 19901CAH seismic records

ACKNOWLEDGEMENT

The authors acknowledge the financial support of the Romanian Ministry of Regional Development and Tourism, under Contract No. 401/2009. The database is continuously developing under a grant of the Romanian National Authority for Scientific Research, CNDI– UEFISCDI, project No. 72/2012.

REFERENCES

1. Arias, A. **1970**: “A measure of earthquake intensity”. Seismic Design for nuclear power plants (ed. R. J. Hansen). Cambridge, Mass.: The MIT Press.
2. Aptikaev F. **2005**: “Instrumental seismic intensity scale”. Proc. Symposium on the 40-th anniversary of IZIS, Skopje.
3. Borcia I. S. **2006**: „Data processing of strong motion records obtained during Romanian earthquakes“ (in Romanian), PhD. thesis, TUCB.
4. Dubină D., Lungu D. (coord.), **2003**: BUILDINGS LOCATED IN AREAS WITH STRONG EARTHQUAKES (in Romanian), Ed. Orizonturi Universitare, Timisoara.
5. Sandi, H. **1979**: “Measures of ground motion”. Proc. 2-nd US Nat. Conf. on Earthquake Engineering, Stanford Univ.
6. Sandi, H. **1980**: “Refinements in characterizing ground motion”. Proc. 7-th WCEE, Istanbul.

Sandi, H., Aptikaev, F., Borcia, I.S., Olga Erteleva, Alcaz, V. **2010**: QUANTIFICATION OF SEISMIC ACTION ON STRUCTURES (Cuantificarea acțiunii seismice asupra structurilor), Editura AGIR, Bucuresti, 224 pag., ISBN 978-973-720-319-9

ing. MIHAI FILIP, stud. CRISTINA FILIP INCD URBAN INCERC,
Sucursala Cluj-Napoca, ROMÂNIA

THE TESTING OF THE METAL CANOPY OF THE PASSENGERS ARRIVALS TERMINAL AT CLUJ-NAPOCA INTERNATIONAL AIRPORT

Abstract

In 2008 INCD URBAN INCERC – CLUJ BRANCH has carried out the in-situ testing under static loads of an area of the metallic canopy of the Arrivals Terminal at Cluj-Napoca International Airport. The testing has been made by ballasting the structure with calibrated cast iron weights, according to the national standard STAS 1336-80.

For the measurement of the vertical displacements, the element has been equipped with 8 dial gauges in the structure's nodes, at all loading levels, (service level of the load and at the ultimate level of the load, and after the supervision phases), there were not observed any degradations or permanent deteriorations of the tested element.

Rezumat

În 2008 INCD URBAN INCERC - Filiala Cluj a efectuat teste «in-situ» în baza sarcinii statice al unei porțiuni de baldachin metalic al Terminalului de Sosiri la Aeroportul Internațional Cluj-Napoca. Testarea a fost făcută prin balastare a structurii cu greutăți calibrate din fontă, în conformitate cu standardul național STAS 1336-1380.

Pentru măsurarea deplasărilor verticale, elementul a fost echipat cu 8 manometre cu cadran în nodurile structurii, la toate nivelurile de încărcare, (la nivel de serviciu de sarcina și la nivelul final al încărcare, și după fazele de supraveghere), acolo nu au fost observate degradări sau deteriorări permanente ale elementului testat.

Резюме

В 2008 году INCD URBAN INCERC – филиал Клуж провел тестирование «in-situ» под статической нагрузкой на площади металлического навеса терминала прибытия международного аэропорта в Клуж-Напока. Тестирование проводилось путем балластирования структуры откалиброванными тяжестями из чугуна в соответствии с национальным стандартом STAS 1336-1380.

Для измерения вертикальных перемещений, элемент был оснащен набором из 8 датчиков в узлах структуры, на всех уровнях загрузки, (уровень нагрузки и на предельный уровень загрузки и после фаз надзора), не было замечено никаких ухудшений при постоянном испытании элементов.

PRELIMINARY OPERATIONS:

- a. The verification of the dimensional deviations;
- b. The visual verification of the technical state of the metallic structure before the test Main observation recorded were the following:
 - the execution of the canopy had been finished and the polycarbonate boards that ensure the waterproofing were installed;
 - no defects or degradations of the structural elements;

TESTING MODE

LOADING SCHEME

The loading scheme was developed as to have the same structural effects as the actual loading. The values for the test loads have been established by the structural engineer.

In Table 1 are presented the calculated values for the service loading and the ultimate loading.

The loading device has been executed out of 7 metal yokes, hanged by “U” type elements to the structural nodes F3, G5, G3, G1, G3,G1, F1 (Fig. 2). At the inferior part of the yokes has been placed, using metallic bars, a wooden platform made out of trans-pallets for supporting the calibrated cast iron weights (Fig. 5). The loading has been sent to the structure, in its nodes, through metallic rods. The weight of the testing device + the wooden platform’s weight = 4.90 kN.



Fig. 3. Loading at the maximum reference level of the test load.

Table 1. Calculation of loadings.

No.	Item	Test Load	Equivalent Live Load
1.	Weight of loading device	4.90 kN	
2.	Service loading	28.10 kN	1500 N/m ²
3.	Ultimate loading	42.20 kN	2250 N/m ²



Fig. 4. Equipping set up and service loading.



Fig. 5. Embodiment of the loading wooden platform.

THE EQUIPPING OF THE ELEMENT WITH MEASUREMENT AND CONTROL DEVICES

The experimental element has been equipped for the measurement of displacements with 8 dial gauges having a precision of 0,1 mm, placed in the structural nodes, between the trans-pallets.

LOADING PHASES:

- **Phase I** – F_{IP}^M at the ultimate load $N_{IP}^M = 2250 \text{ N/m}^2$ (- 90 minutes).

The loading of the structure has been made in 3 stages, the 1st at the service level $N_{IP}^R = 1500 \text{ N/m}^2$, followed by two other stages till ultimate level for the test load $N_{IP}^M = 2250 \text{ N/m}^2$.

- **Phase II –surveillance** - F_S^M , the ultimate level N_{IP}^M was maintained for 21 hours.

- **Phase III –unloading** - F_D to level zero

- **Phase IV –surveillance** F_S^0 after unloading, the structure was monitored unloaded for 23 hours. lasted for approx. 23 hours.

- **Phase V – of 2nd loading** - F_{IP}^M loaded up to ultimate loading level N_{IP}^M

- **Phase VI –surveillance** - F_S^M ; the loading level N_{IP}^M was maintained 8 hours.

- **Phase VII –unloading** - F_D to level zero.

- **Phase VIII –surveillance** - F_S^0 after unloading, the structure was monitored unloaded for 23 hours. lasted for approx. 23 hours.

- **Phase IX – of 3rd loading** - F_{IP}^R at the reference level N_{IP}^R .

- **Phase X – of surveillance** - F_S^R after the loading. This phase lasted for 8 hours.

- **Phase XI – of unloading** - F_D from the reference level to level zero.

- **Phase XII – of surveillance** - F_S^0 after unloading at the reference level zero, lasted for approx. 24 hours.

During the testing were tracked and registered the following:

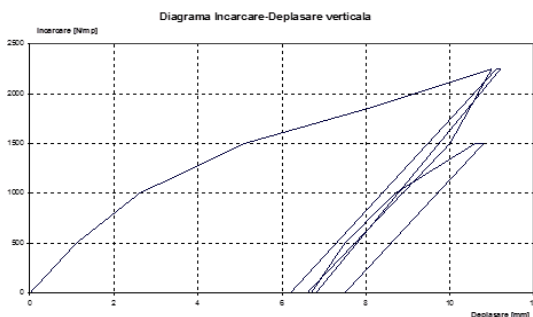
- the appearance of possible degradations (there weren't observed any);
- the possible deterioration of the grips in the nodes, at each loading stage (weren't observed any);
- increasing deformations in the tracked points (as presented in Table 2.);
- the bearing capacity of the element, possible the failure conditions (it wasn't the case).

EXPERIMENTAL RESULTS:

The behavior of the canopy under the loading cycles are presented in Table 2.

Table 2.

No.	Loading [N/m ²]	Vertical displacements [mm]							
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
I.	1st loading phase.								
1.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	500	0.9	1.0	1.1	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1
3.	1000	2.2	2.3	2.4	2.3	2.4	2.4	2.5	2.6
4.	1500	3.5	3.7	4.3	4.2	4.4	4.5	4.8	5.1
5.	1872	5.2	6.5	7.0	6.8	7.0	7.1	7.7	8.2
6.	2250	6.2	7.8	8.4	8.4	9.0	9.3	10.7	11.0
II.	Surveillance phase. F^M_s								
7.	2250	7.3	7.8	8.4	8.4	8.1	9.3	10.7	11.0
III.	Unloading phase								
8.	1500	5.8	6.3	6.8	6.9	7.9	8.2	9.8	10.0
9.	0	2.6	2.8	3.2	3.6	3.7	5.0	6.6	6.6
IV.	Surveillance phase. F^0_s								
10.	0	2.2	2.2	2.9	3.5	3.4	4.6	6.2	6.2
V.	2nd loading phase. F^M_{IP}								
11.	2250	6.4	8.0	8.3	8.7	9.2	9.1	10.7	11.1
VI.	Surveillance phase. F^M_s								
12.	2250	6.4	8.0	8.3	8.7	9.2	9.1	10.7	11.2
VII.	Unloading phase. F^0_s								
13.	0	3.3	3.6	3.7	4.1	4.8	5.1	6.8	6.8
VIII.	Surveillance phase. F^0_s								
14.	0	3.0	3.4	3.6	4.0	4.7	5.0	6.6	6.7
IX.	3rd loading phase. F^R_{IP}								
15.	500	5.0	4.4	4.6	5.0	5.7	5.9	7.4	7.5
16.	1000	6.2	5.5	5.6	6.1	6.8	7.0	8.5	8.7
17.	1500	7.3	6.5	6.9	7.3	8.0	8.1	9.5	10.6.
X.	Surveillance phase. F^R_s								
18.	1500	7.3	6.7	6.8	7.6	8.0	8.4	10.0	10.8
XI.	Unloading phase. F^0_s								
19.	0	4.0	4.3	4.2	4.9	4.8	4.9	7.3	7.5
XII.	Surveillance phase. F^0_s								
20.	0	4.0	0.43	4.2	4.5	4.5	4.5	7.2	7.40



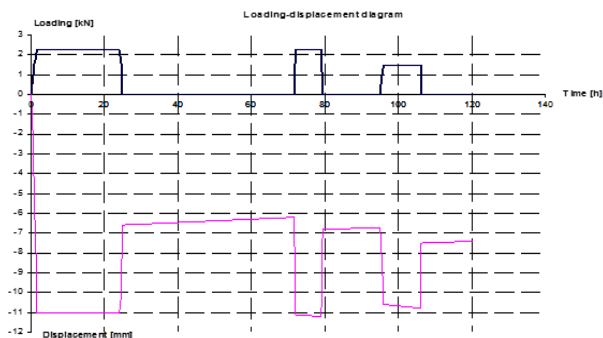


Fig. 6. The loading-vertical maximum displacement diagram.

OBSERVATIONS

During the loading process there were not observed any deformations or breakages of the mechanical or welded grips of the structural elements. It was observed that after the Phase I – of 1st loading at the maximum reference level of the load test $F_{IP}^M = 2250,0 \text{ N/m}^2$, the residual deformations after the unloading, are increased - of 6,6 mm, while after the final unloading they increase with only 0,8 mm. These are probably due to the repositioning of the elements gripped in the nodes, during the loading.

Regarding the rigidity, analyzing the diagram in Fig. 2, can be observed that at all loading stages, at the maximum reference level of the load test and at the reference level of the load test, after the surveillance phase, weren't observed any degradations of the tested element, the maximum recorded value of displacements was of 10,7 mm.

CONCLUSIONS

The tested metal structure it is considered suitable for exploitation, for the action of the loadings shaped through the test load and are satisfied the following requirements:

- A. the coefficient for insuring the necessary aptitudes for exploitation C_{AE} (in the testing conditions)
- B.

$$C_{AE} = \frac{N_{IP}^M}{N_{IP}^R} = 1,5$$

a.)

B. at the maximum level of the test load are satisfied the demands for deformations and those imposed by the State Standard STAS 10107/0-90,

$$\text{b.) } d_{IP}^0/d_{IP}^M = \mathbf{0,66}$$

where:

- d_{IP}^0 is the reference level of the test load, and d_{IP}^M is the deformation at the maximum reference level of the test load.

During the surveillance phase, at the reference level of the test load didn't appear any dangerous phenomena regarding the strength and stability of the structure.

The ratio between the residual deformations values measured at the end of the surveillance phase, at level zero for the test load d_{IP}^0 and the maximum total deformations d_{IP}^M during the surveillance phase at the maximum reference level, is in the range of limited values indicated in Table 1 (point 4.2.1.f.). [1.4.]

REFERENCES:

- 1. STAS 1336-80 Testing of Buildings in-situ by statical loading.**
- 2. TAUS, Daniel** – “Researches Regarding The Influence Of The Residual Stresses On The Stability Of Structures Composed Of Bars With Welded Steel Sheets”
- 3. Dubină, D.; Ungureanu, V.; and col.** – “Verification at stability for steel elements according to SR EN 1993-1.1 stipulations”.
- 4. SR EN 1993-1-8:2006/AC:2006 Eurocod 3:** “Design of steel structures. Part 1-8: Design of joints.”

д.т.н. М. ХОЛДАЕВА, Одесская государственная академия
строительства и архитектуры, УКРАИНА

СИСТЕМНО-МОФРОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ТЕХНОЛОГИЙ БЕТОНОВ

Abstract

This development presents the results of a system-morphological study of alternative methods of solving problems of modern concrete technology on mineral binders. System analysis is the most effective methodology for the study of problem situations in a variety of sectors, including construction. Particularly important here is the ability to compare alternative solutions and select the most effective ones. Moreover, the method believes it is possible to identify areas of innovative research on the topic, if none of the proposals under consideration does not in principle an effective solution. This work was performed in a creative collaboration with researchers from Moldova.

Rezumat

În această lucrare se prezintă rezultatele unui studiu de sistem-morfologic a metodelor alternative de rezolvare a problemelor de tehnologii moderne de beton cu lianți minerali. Analiza sistemică este metodologia cea mai eficientă pentru studiul de situații problematice într-o varietate de sectoare ale economiei, inclusiv în construcții. Deosebit de important aici este posibilitatea de a compara soluții alternative și selectarea celor mai eficiente din acestea. Mai mult decât atât, metoda presupune că este posibil să se identifice domeniile de cercetare inovatoare la subiect, în cazul în care niciuna dintre propunerile avute în vedere nu oferă o soluție eficientă. Această lucrare a fost realizată într-o colaborare creativă cu cercetători din Republica Moldova.

Резюме

В настоящей разработке представлены результаты системно-морфологического исследования альтернативных методов решения проблем современных технологий бетонов на минеральных вяжущих. Системный анализ является наиболее эффективной методологией изучения проблемных ситуаций в различных отраслях экономики, в том числе и в строительстве. Особенно важным здесь является возможность сопоставления альтернативных решений и выбора наиболее эффективных из них. Более того, методика полагает возможным выявить направления инновационных исследований по теме, если ни одно из рассматриваемых проектных предложений не даёт принципиального эффективного решения. Данная работа выполнялась в творческом содружестве с исследователями в Молдове.

Введение

Системный анализ как научная методология оформился в 40-50-ых годах XX века в США, где он вначале использовался для оценки военно-промышленных проектов. Позднее он стал использоваться для решения деловых и промышленных проблем.

Изложенное не означает, что системного мышления до этого времени вообще не существовало. К примеру, блестяще организованными боевыми системами были татаро-монгольские армейские подразделения Чингисхана, римские легионы и т.д. В данный момент речь идёт о научном осмыслении системно-аналитического подхода и его разумного применения для решения проблемных ситуаций в технологии бетонов.

В соответствии с принятыми представлениями [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и др.] в обобщённом смысле система – это целесообразно организованное множество элементов, имеющих конкретное отношение к решению рассматриваемой проблемы. При этом система в целом обладает достаточно существенными свойствами, которые не присущи её отдельным элементам.

Системы формируются для решения каких-либо проблем, в том числе производственных. К примеру, потребителю нужна бетонная смесь, а завод, производящий, её находится на достаточно приличном расстоянии от строящегося объекта. Такая задача в принципе разрешима.

На заводе компоненты бетонной смеси, включая воду, загружаются в автобетоносмеситель (миксер), который, на ходу перемешивая смесь, доставляет её к объекту. Проблема решена, причём достаточно легко по меркам сегодняшнего дня. Пользуясь технологией системного анализа, можно отметить, что реальный выход системы соответствует желаемому. А вот если не соответствует, то расхождение между ними станет проблемой.

К примеру, дороги к объекту труднопроходимы, компоненты смеси оказались некачественными и пр. Надо что-то решать, то есть реконструировать прежнюю систему или сконструировать новую. Отметим также, что проблемы проявляются в симптомах, которые при их постоянстве переходят в тенденцию. По нашему мнению, симптомы, которые угрожают перейти в стойкую тенденцию, можно частично или полностью предотвратить, выявив заранее порождающие их противоречия. В этом плане представляется цель настоящего исследования.

Противоречия в технологической системе производства бетонов

Современные технологии бетонов на минеральных вяжущих, в первую очередь на портландцементе, являются основой отлаженной подотрасли промышленности строительных материалов, продукция которой достаточно востребована. Отдельные научно-инженерные

дополнения не затрагивают в корне многолетне сложившиеся технологические принципы.

Однако, по нашему мнению, в технологиях бетонов, как и в составе её продукции, сложились достаточно серьёзные противоречия. Они понимаются как противоположность их предназначения в качестве ведущего стройматериала некоторым естественным качествам компонентов или обрабатываемым технологическим приёмам.

К примеру, портландцемент схватывается и твердеет относительно медленно. Если процесс организуется в естественных условиях, то расчётные прочностные характеристики бетона формируются через 28 суток. Многовато, конечно, а если хотите быстрее, то есть проверенные методы, которые весьма продуктивны, но очень ресурсозатратны.

Такое противоречие известно всем специалистам, к нему привыкли, более того, от него и некоторая польза есть. Суть её в том, что у производителей появляются запасы времени по отдельным переделам технологического процесса. Не будь этого, работа автомиксеров стала бы невозможной. Здравомыслящему технологу не придёт в голову идея о возможности изготовления в таких машинах бетонов на гипсовом вяжущем, хотя оно бесспорно быстротвердеющее, а бетонную смесь на портландцементе можно изготавливать и везти на объект в течение длительного времени.

В технологиях бетонов есть и противоречия другого типа – скрытые. К примеру, ни одна широко используемая технология не обеспечивает полную гидратацию вяжущего, а это влечёт за собой весьма ощутимый его перерасход.

С многими противоречиями технологи свыклись. Однако, они опасны тем, что могут перерасти в проблемы, к решению которых производство просто не подготовлено.

Позволим себе привести пример одного не технологического, а организационно-эко-номического противоречия, которое заключается в выборе места размещения бетонного предприятия. С одной стороны, оно должно размещаться вблизи потребителей. С другой позиции, к нему надо доставлять компоненты бетонной смеси, то есть вяжущее, заполнители и другие составляющие. Значит, необходимы транспортные коммуникации, а также подходящая вода и электроэнергия.

Таким образом, бетонопроизводящее предприятие обрывает, как снежный ком, массой противоречий между желаемыми технико-экономическими показателями и реальной действительностью. Однако их необходимо решать, сконцентрировав в комплекс мероприятий по выбору места размещения предприятия во время его проектирования.

Следовательно, приступая непосредственно к системно-морфологическому исследованию, необходимо выявить и проранжировать основные технические противоречия в технологической системе производства бетонов, что и предлагается нами выполнить в матричной форме, представленной в табл. 1. Противоречия, отобранные из этой матрицы, станут научно-инженерной основой для формулирования проблем, решение которых является задачей системного анализа.

Матрица основных технических противоречий в технологической системе производства бетонов на портландцементе

Таблица 1

№ п/п	Основные технические противоречия	Последствия для системы	
		Отрицательные	Положительные
1	Противоречия первого уровня (видимые):		
	• медленное схватывание и твердение бетонов;	низкая оборачиваемость опалубки	значительная временная подвижность процессов
	• ограничения подвижности бетонных смесей.	сложность формования, перерасход цемента	подбор различных добавок
2	Противоречия второго уровня (малозаметные):		
	• неполная гидратация портландцемента;	перерасход портландцемента	нет, необходимы НИОКР
	• возможная несовместимость компонентов в течение жизненного цикла бетона;	опасность разрушения структуры бетона	необходимы НИОКР
	• использование разнородных заполнителей бетонов;	экологические; энергетические сложности	возможен только мелкий заполнитель, необходимы НИОКР
	• жёсткие требования к качеству воды затворения;	ограничения в выборе воды	возможны новые методы очистки, морская вода, необходимы НИОКР
	• незащищённость от экстремальных воздействий (стихийных, техногенных и др.).	опасность катастрофического разрушения производства	необходимы специализированные НИОКР

Комментарий к матрице противоречий по табл. 1.

Основные технические противоречия, внесённые в матрицу, условно подразделяются на два уровня: видимые и малозаметные. Первые общеизвестны. Для смягчения их воздействия существуют проверенные методы, хотя и затратные, но апробированные в практике производства.

Вторая группа противоречий настолько малоизвестна, что производственники, широко применяющие технологические системы производства бетонов, воспринимают их как назойливые, но мало кого

интересующие претензии, этакие кинострашилки. Видимо, печальный опыт Фукусимы (Япония), слабо защищённой от удара волны цунами, почти никого и ничему не научил.

Вызовы XXI столетия, в частности к ведущей строительной технологии бетонов, таковы, что противоречия, обозначенные к комментируемой матрице, перерастают в проблемы, пути решения которых должно обозначить системно-морфологическое исследование, приводимое ниже.

Модель системного исследования ключевой проблемы технологий бетонов

Прежде всего, определимся с ключевой проблемой современных технологий бетонов. На первый взгляд, большой проблемы глобального характера в этой области не существует. Однако огромный объём производимой продукции резко обостряет противоречия в технологиях бетонов, обозначенные в матрице табл. 1.

Следовательно, разрешив в допустимой степени такие противоречия можно упредить проявление жёстких проблем этих технологий. Поэтому определим первоначально ключевую проблему. Её полагаем возможным сформулировать как расхождение требований экологичности, ресурсоёмкости, энерго- и гидроэффективности, экономичности с параметрами современных технологий бетонов.

Поскольку приведённые выше противоречия не были устранены предварительно, то сейчас мы принимаем в качестве базовой девятифазную структуру жизненного цикла ключевой проблемы. Такое решение принято в соответствии с положениями работ [6, 7, 8, 9, 10, 11, 21, 22].

Исходя из данных, приведённых в монографии [11], на рис. 1 представлена сконструированная нами модель системного исследования ключевой проблемы технологий бетонов (ТБ). Форма – сетевая девятифазная модель, начинающаяся с обнаружения симптомов проблемы в первой фазе и завершающаяся учреждением средств, препятствующих повторному возникновению проблемной ситуации в девятой фазе.

Отметим также, что нами уже выполнялись разработки по этой модели, что отражено в работах [12-19]. Таким образом, данная модель – не абстрактная конструкция, а вполне конкретное руководство к действию. Более того, анализ противоречий по табл.1 показал, что они не только становятся содержанием проблем, составляющих обобщающую ключевую проблему технологии бетонов, но и не имеют радикальных технических решений, позволяющих её ликвидировать.

Тогда авторская группа предложила новый принципиальный подход к технологии бетонов с использованием управляемой

гидродинамической кавитации и концентрируемых торсионных излучений [10, 11, 13, 18, 19, 20]. При этом выход на решения обосновывается с научных позиций методами системного анализа проблемных ситуаций, что отражено в нижеследующем разделе.

Исследование ключевой проблемы ТБ на базе системы, порождающей варианты решений

Конструкция системы, порождающей варианты решения ключевой проблемы, в конструктивной форме четырёх модулей, приведена в работах [10, 11]. Поэтому мы не останавливаемся здесь подробно на деталях формирования такой системы, а сами аналитические модули приведены ниже.

Важнейшим элементом в работе с данной системой является декомпозиция ключевой проблемы [11, стр. 21...23] на составляющие её основные проблемы, из которых выделяются по качественной и количественной значимости доминирующие проблемы. Принимаемые для их решения методы могут одновременно решить и некоторые основные проблемы, но породить и новые, вторичные проблемы.

Таким образом, аналитические модули, по сути, отображают действия, происходящие в процессоре системы. Выходом такой системы будет оптимальный вариант решения ключевой проблемы ТБ.

В аналитическом модуле 1 сконструированы основные проблемы ТБ. Здесь приняты шифры проблем: «П» - относящиеся непосредственно к производству бетонных смесей; «Т» - относящиеся к транспортированию; «С» - относящиеся к формированию изделий из бетонных смесей; «ПТС» - охватывающие все технологические переделы.

В качестве основных проблем приняты те, которые сформировались из матрицы противоречий на рис. 1, и другие значимые по нашему мнению основные проблемы. Оценка последствий нерешённости проблем, в том числе количественная (в долях от единицы или в процентах), осуществлялась нами с учётом мнения специалистов, привлекаемых в качестве независимых экспертов-оценщиков.

В аналитическом модуле 2 оценивалась эффективность известных в современных ТБ методов решения основных проблем. В аналитическом модуле 3 выделены доминирующие проблемы, исходя из их качественной и количественной значимости, проанализированы принципиально новые методы их решения.

После этих последовательных итераций в аналитическом модуле 4 оценена возможность одновременного решения других проблем. Одновременно установлена возможность появления вторичных проблем и методов их разрешения.

Таким образом, все операции в процессоре системы были завершены. Затем параметры выхода сопоставлены с его моделью и по каналу обратной связи направлены в управляющую подсистему рассматриваемой системы.

Фазы жизненного цикла (f) ключевой проблемы и их назначение		Содержание фазы жизненного цикла ключевой проблемы технологий бетонов	Форма сетевой модели исследования
f1	Обнаружение симптомов проблемы	Анализ действующих ТБ и их соответствия требованиям	
f2	Исследование проблемной ситуации	Выявление факторов содействия и препятствия развитию ТБ	
f3	Фиксация сущности и оценка масштабыности проблемы	Определение элементов ключевой проблемы совершенствования ТБ	
f4	Анализ возможных методов решения проблемы	Обзор традиционных и оригинальных методов решения проблемы	
f5	Конструирование системы, порождающей варианты решения проблемы	Представление проблемы в форме сложной динамической системы (комплекса аналитических модулей)	
f6	Выделение ограниченного числа вариантов решения и доказательство их приемлемости	Комплексная проработка проблемы по системе, сконструированной на фазе f5	
f7	Принятие решения о реализации одного варианта	Вариант ТБ с использованием традиционных, оригинальных и инновационных решений	
f8	Устранение проблемной ситуации в режиме управляемого эксперимента	Прикладные исследования, включая совместимость КГ, опытно-промышленное производство	
f9	Учреждение средств, препятствующих повторному возникновению проблемной ситуации	Региональные программы, проекты поэтапного инжиниринга и реинжиниринга, строительства новых заводов	

Рис. 1. Модель системного исследования ключевой проблемы технологий бетонов (ТБ)

Пояснения к модели:

- шифр 2-10 - анализ организационно-юридической и нормативной информации по теме исследования;
- шифр 4-5 - обзор и анализ оригинальных методов решения проблемы;
- шифр 4-6 - то же, традиционных методов;
- шифр 6-8 - выбор традиционных и оригинальных методов для использования в комплексе с инновационными в одном реализуемом решении проблемы ТБ.

Общие выводы

Таким образом, системно-морфологическое исследование, представленное в настоящей разработке, показало следующее:

- современные ТБ имеют серьёзные противоречия, которые практически уже переросли в проблемы, касающиеся не только внутренних процессов, но и взаимоотношений с внешней средой;
- выполненное исследование показывает возможность в значительной степени разрешить ключевую проблему существующих ТБ;
- предложение о коренном реформировании ТБ и самой продукции представляется научно и инженерно обоснованным и целесообразным.

Библиография

1. Берталанфи Л. фон. Общая теория систем: критический обзор / Л. фон Берталанфи // Исследования по общей теории систем. - М: Прогресс, 1969. - С. 23-82.
2. Д. Богданов А.А. Всеобщая организационная наука: Тектология. В 2-х кн. - М.: 1905 - 1924.
3. Винер Н. Кибернетика: Или управление и связь в животном и машине / Н. Винер; пер. с англ. Под ред. Поварова Н. - М: Изд. «Наука», 1983. - 340 с.
4. Волкова В.Н. Основы теории систем и системного анализа. Учебник / В.Н. Волкова, А.А. Денисов; 2-е изд. - СПб.: СПб ГТУ, 1999. - 512 с.
5. Выровой В.Н. Композиционные строительные материалы и конструкции. Структура, самоорганизация, свойства / В.Н. Выровой, В.С. Дорофеев, В.Г. Суханов. - Одесса: ОГАС А, 2010. - 168 с.
6. Капустин В.М Системно-морфологический анализ творческих процессов планирования / В.М. Капустин, Г.Г. Кузнецов, Ю.Г. Махотенко // Обзоры по электронной технике. Серия 9. Экономика и системы управления. Вып. 3 (501) - 77. - М: 1978. - 60 с.

7. Оптнер С. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем / С. Оптнер; пер. с англ. - М.: Сов. радио, 1969. - 216 с.

8. Шамис Е.Е. Исследования альтернатив решения проблем в системном анализе / Е.Е. Шамис // Доклады II-й международной НТК «Проблемы строительного и дорожного комплексов»: сб. - Брянск: БГИТА, 2004. - С. 471-472.

9. Шамис Е.Е. Системно-морфологический анализ проблем бизнеса / Е.Е. Шамис // Доклады II-й международной НТК «Проблемы строительного и дорожного комплексов»: сб. - Брянск: БГИТА, 2004. - С. 478-480.

10. Шамис Е.Е. Строительство XXI - инновационные идеи совершенствования индустриальных методов / Е.Е. Шамис. - Кишинёв: „TEHNICA-INFO”, 2010. - 262 с.

11. Шамис Е.Е. Строительство XXI - системный анализ проблемных ситуаций / Е.Е. Шамис, Н.Г. Цуркану, М.И. Холдаева (и др.). - Кишинёв: „TEHNICA-INFO”, 2011. - 160 с.

12. Шамис Е.Е. Строительство XXI - менеджмент инновационных проектов / Е.Е. Шамис, Н.Г. Цуркану, М.И. Холдаева. - Кишинёв: „TEHNICA-INFO”, 2011. - 110 с.

13. OȘ №2624/2814. Системный анализ проблемных ситуаций (структура системы выбора и исследования физических методов активации компонентов формовочных смесей) / Е.Е. Шамис, В.Д. Иванов, М.И. Холдаева. - AGEPI RM, 02.12.2010.

14. OȘ №975/3035. Эксплуатационная совместимость контактных материалов (структура системы исследования) / Е.Е. Шамис, М.И. Холдаева. - AGEPI RM, 21.04.2011.

15. OȘ №974/3034. Технологическая совместимость контактных материалов (общие представления и структура системы исследования) / М.И. Холдаева. - AGEPI RM, 21.04.2011.

16. OȘ №976/3036. Комплексная совместимость контактных материалов (общие представления и структура системы исследования) / Е.Е. Шамис, М.И. Холдаева, В.Д. Иванов. - AGEPI RM, 21.04.2011.

17. OȘ №3220. Системный анализ проблемных ситуаций (комплекс систем для подбора методов решения проблемы) / Е.Е. Шамис, И.Г. Цуркану, М.И. Холдаева. - AGEPI RM, 21.12.2011.

18. OȘ №3288. Активация преимущественно строительных формовочных смесей (теория и практика) / Е.Е. Шамис, М.И. Холдаева, В.Д. Иванов. - AGEPI RM, 21.12.2011.

19. Шамис Е.Е. Технология активированных формовочных смесей / Е.Е. Шамис, М.И. Холдаева, В.Д. Иванов. // ЖБИ и конструкции. - 2012, №1. - С. 22-25.

20. Шипов Г.И. Теория физического вакуума / Г.И. Шипов. - М.: «НТ-Центр», 1993. - 362 с.

21. Zwicky F. Morphology of Propulsive power, Monographs on Morphological Research, №1, Society for Morphological Research, Calif., 1962, 382 p.

22. Zwicky F. Entdecken, Erfinden, Forschen in morfologischen Weltbild, Droemer-Knaur, Munchen-Zurich, 1966, 288 p.

*dr. ing. Alexandru-Ionuț Petrișor, dr. arh. Vasile Meiță,
INCD URBAN INCERC, Sucursala București, ROMÂNIA*

O PERSPECTIVĂ TERITORIALĂ ASUPRA SCHIMBĂRILOR CLIMATICE. CERCETARE ROMÂNEASCĂ ÎN CADRUL PROGRAMULUI ESPON

Abstract

The paper presents the results of a study carried out in the Romanian portion of Tisa river basin under the framework of ESPON Climate project, aiming to assess the exposure, vulnerability and adaptive capacity to climate changes in a territorial perspective. Exposure to climate changes was evaluated through the geostatistical interpolation of DIVA-GIS climate data, in order to find the most exposed areas. In the next step, the sensitivity and adaptive capacity of each county were evaluated using statistical data. The results indicate that agricultural areas and mountain regions will be affected mostly, reclaiming immediate measures, but also deeper research using additional variables.

Rezumat

Lucrarea prezintă rezultatele studiului desfășurat în porțiunea românească a bazinului hidrografic Tisa în cadrul proiectului ESPON Climate, având ca obiectiv evaluarea expunerii, vulnerabilității și capacității de adaptare la efectele schimbărilor climatice într-o perspectivă teritorială. Evaluarea expunerii la schimbările climatice s-a realizat printr-o interpolare geostatistică a datelor climatice din cadrul programului DIVA-GIS, pe baza cărora au fost determinate cele mai expuse regiuni. În următoarea etapă au fost evaluate sensibilitatea și adaptabilitatea pornind de la date statistice la nivelul județelor regiuni, având ca obiectiv ierarhizarea expunerii, vulnerabilității și a capacității de adaptare. Rezultatele arată că zonele agricole și sectorul montan vor avea cel mai mult de suferit, fiind necesare măsuri imediate, dar și analize extinse bazate pe folosirea mai multor variabile.

Резюме

Статья представляет результаты исследований проведенных в румынской зоне гидрографической территории реки Тиса в составе проекта «ESPON Climate», с целью оценки уязвимости и адаптации к изменению климата с территориальной точки зрения. Оценка воздействия изменения климата производилась через геостатистическую интерполяцию климатических данных в составе программы DIVA-GIS, на основании которых были определены самые уязвимые зоны. На следующем этапе была оценена чувствительность и способность к адаптации на основе статистических данных на уровне регионов, направленных на приоритетность воздействия, уязвимости и адаптации. Результаты показывают, что сельскохозяйственные и горные зоны пострадают больше всего, требующих немедленных мер, но и широкий анализ на основе использования нескольких переменных.

Introducere

În literatura de specialitate, termenul „schimbări globale” a fost introdus recent pentru a desemna cele trei fenomene datorate activităților umane și având cele mai grave consecințe asupra capacității de autoreglare a mediului: schimbările climatice, utilizarea terenului și a energiei (Dale *et al.*, 2011). Datorită legăturilor sinergice dintre ele, se consideră că cele trei fenomene formează un tot unitar.

Pornind de la aceste considerații, este importantă analiza schimbărilor climatice și a efectelor acestora într-o perspectivă teritorială, având în vedere că activitățile umane din teritoriu pot fi cauze ale acestor fenomene (Petrișor *et al.*, 2010; Petrișor și Sârbu, 2010), iar consecințele schimbărilor climatice se repercutează asupra activităților umane (Petrișor și Meiță, 2011).

Printre cele mai importante efecte ale schimbărilor climatice se numără cele legate de repartiția spațială, ciclul de viață și, în general, biologia speciilor vegetale și animale (Peñuelas și Filella, 2001; Peñuelas *et al.*, 2002; Thomas *et al.*, 2004; Parmesan, 2006; Petrișor și Meiță, 2011), și chiar ale întregilor ecosisteme, incluzând funcțiile acestora (Petrișor și Meiță, 2011). Având în vedere că fiecare dintre aceste efecte individuale este ilustrat de bogata literatură de specialitate existentă, vom oferi doar două exemple ce ilustrează importanța acestor fenomene. Primul este legat de creșterea incidenței bolilor transmise de agenți biologici datorită modificării ciclului de viață al gazdelor intermediare de către schimbările climatice (Patz *et al.*, 2008; Süss *et al.*, 2007), iar cel de-al doilea, numit asincronie trofică, se referă la modificări ale ciclurilor de viață interconectate, ducând la eliminarea surselor de hrană ale unor specii, tot ca urmare a efectelor schimbărilor climatice (Peñuelas *et al.*, 2002; Parmesan, 2006). În afara efectelor ecologice, au fost descrise și efecte economice și sociale (Haim *et al.*, 2011; Petrișor și Meiță, 2011).

În cadrul programului ESPON, având ca obiectiv cercetarea teritorială a continentului european, proiectul ESPON Climate a avut ca obiectiv evaluarea impactului schimbărilor climatice asupra regiunilor Europei, mai ales asupra economiilor locale și regionale, și a vulnerabilității acestor regiuni față de schimbările climatice. Evaluarea vulnerabilității la schimbări climatice a fost realizată pe baza a trei concepte – expunere, vulnerabilitate și capacitate de adaptare – prin identificarea unor teritorii specifice: zone construite cu risc de inundații, zone rurale cu risc de deșertificare, arii cu risc de creștere a eroziunii solului și arii cu risc de diminuare a biodiversității (Grieving *et al.*, 2011).

Până acum, în cadrul acestui proiect au fost evaluate expunerea, vulnerabilitatea și capacitatea de adaptare a porțiunii românești a bazinului hidrografic Tisa. Evaluarea expunerii arată că județele care dețin suprafețe agricole importante, Timiș și Arad, vor fi expuse cel mai mult la schimbări climatice, în timp ce vulnerabilitatea maximă este înregistrată în județele

Hunedoara sau Alba, în funcție de indicatorii folosiți, cel mai afectat sector economic fiind cel agricol (Meiță *et al.*, 2011; Petrișor, 2010; Petrișor *et al.*, 2011).

Lucrarea de față își propune să completeze studiile parțiale efectuate pe cele trei componente (expunere, vulnerabilitate și adaptabilitate) cu imaginea globală, care să reliefeze prioritățile de acțiune.

Metodologie

Acest studiu se bazează pe o metodologie geostatistică de analiză. Pentru determinarea expunerii s-au folosit datele referitoare la clima actuală (temperaturi și precipitații medii) și predicțiile climatice pentru anul 2100 (temperaturi și precipitații medii) din cadrul programului DIVA-GIS (Govindasamy *et al.*, 2003; Hijmans *et al.*, 2001; Hijmans *et al.*, 2005). Expunerea a fost determinată prin calculul valorii medii a temperaturii pentru unitățile de referință din fiecare județ cu ajutorul extensiei Spatial Analyst a ArcView GIS 3.2 pe baza datelor sub formă de raster (Meiță *et al.*, 2011; Petrișor, 2010; Petrișor *et al.*, 2011).

Vulnerabilitatea și adaptabilitatea au fost calculate pe baza unor indicatori statistici folosind modelarea în sistem informațional geografic. Acest instrument permite combinarea cu ponderi egale (folosită în acest studiu) sau diferită a valorilor de referință pentru fiecare județ (Petrișor *et al.*, 2011).

În acest studiu s-au folosit rezultatele finale ale celor trei lucrări amintite, combinate cu ponderi egale folosind modelul prezentat în Figura 1 și Figura 2. Rezultatul final a fost o hartă de predicție obținută prin combinarea informației și inversarea scalei de apreciere a adaptabilității, astfel ca o regiune cu un scor mare să aibă un nivel crescut de expunere și vulnerabilitate și un nivel scăzut al capacității de adaptare, indicând o situație defavorabilă.

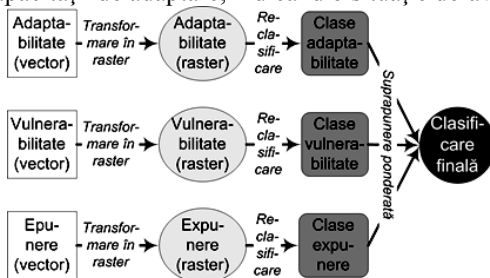


Figura 1. Model GIS de ierarhizare a unităților teritoriale în funcție de nivelul expunerii, vulnerabilității și capacității de adaptare la schimbări climatice.

În toate cazurile au fost aleși indicatori specifici întregului proiect, însă calculul valorilor acestora a fost uneori imposibil în unele state partenere, iar în alte cazuri metodologia de calcul a fost diferită.

Weighted Overlay

Evaluation Scale | Overlay Table

Define the weighted overlay table

Specify the Percent (%) Influence for each theme and a Scale Value for each input Field value. Scale Values will be multiplied by the % Influence value before they are added to other themes. To edit a % Influence value, click on it and type a new one. To edit a Scale Value, click on it, then use the dropdown list or type a value. Cells with a Restricted value are not added to other themes and retain the Restricted value in the output theme. To add a new input theme, click the Add Theme button. To delete an input theme, click on its name, then click the Delete Theme button.

Input Theme	% Inf	Input Field	Input Label	Scale Value
Categorii expuneri	33	Value		
		1	1 - 1.8	1
		2	1.8 - 2.6	2
		3	2.6 - 3.4	3
		4	3.4 - 4.2	4
		5	4.2 - 5	5
		NODATA	No Data	Restricted
Categorii vulnerabilitate	33	Value		
		1	1 - 1.6	1
		2	1.6 - 2.2	2
		3	2.2 - 2.8	3
		4	2.8 - 3.4	4
		5	3.4 - 4	5
		NODATA	No Data	Restricted
Categorii adaptabilitate	34	Value		
		1	1 - 1.6	5
		2	1.6 - 2.2	4
		3	2.2 - 2.8	3
		4	2.8 - 3.4	2
		5	3.4 - 4	1
		NODATA	No Data	Restricted

Sum of influences (must equal 100%)

Add Theme... Delete Theme

Help Cancel Run OK

Figura 2. Ponderi folosite în modelul GIS de ierarhizare a unităților teritoriale pentru a combina nivelurile expunerii, vulnerabilității și capacității de adaptare la schimbări climatice

Prin modelarea în Sistem Informațional Geografic, valorile calculate pentru fiecare județ în parte au fost agregate în indici complecși, fiecare primind o anumită pondere. Rezultatele trebuie, deci, interpretate prin prisma alegerii unor anumiți indicatori și a ponderilor alocate fiecăruia dintre aceștia.

Rezultate și discuții

În ceea ce privește expunerea, valorile precise ale temperaturii și precipitațiilor urmează aceeași configurație spațială ca și cele actuale. În cazul temperaturilor se constată o creștere generalizată, diferențele dintre temperaturile precise și cele actuale fiind pozitive. În cazul precipitațiilor,

există regiuni care vor fi mai bogate în precipitații față de situația actuală, dar și regiuni în care se anticipează o reducere a volumului acestora. Configurația temperaturilor corespunde cu cea a precipitațiilor, în sensul că zonelor cu temperaturi ridicate le corespund zone cu precipitații reduse, iar zonelor cu temperaturi scăzute zone bogate în precipitații. Principalul factor care influențează distribuția spațială a temperaturii și precipitațiilor este relieful, în sensul că zonele cu temperaturi mai scăzute și precipitații mai bogate sunt situate la altitudini mai mari, iar cele cu temperaturi mai mari și precipitații reduse se află la altitudini mai mici. Configurația spațială a temperaturilor și precipitațiilor prezise este similară cu cea actuală. În ceea ce privește tendința de evoluție prognozată pe baza diferenței dintre valorile prezise și cele existente, temperaturile manifestă o tendință de creștere de la vest spre est, în timp ce precipitațiile cresc de la nord-vest către sud-est (Meiță *et al.*, 2011; Petrișor, 2010; Petrișor *et al.*, 2011).

Vulnerabilitatea cea mai ridicată corespunde județului Alba, corespunde unei agregări cu ponderi egale a procentului de zone urbane sau construite din regiunea inundabilă, a procentului de drumuri din regiunea inundabilă, a populației aflată în aceasta, a procentului de terenuri agricole arabile, vii și livezi din regiunea inundabilă și a numărului de întreprinderi mici și mijlocii și exploatații agricole cu suprafața mai mică de cinci hectare. Prin folosirea indicatorilor: procentul de zone urbane sau construite din regiunea inundabilă și procentului de terenuri agricole arabile, vii și livezi din regiunea inundabilă, fiecare având o pondere de 33%, procentul de autostrăzi și drumuri europene (pondere de 12%) și de drumuri județene și căi ferate (pondere de 11% fiecare) din regiunea inundabilă se obțin rezultate diferite, conform cărora județul Alba este cel mai puțin vulnerabil (Meiță *et al.*, 2011; Petrișor, 2010; Petrișor *et al.*, 2011).

Cercetările privind adaptabilitatea au utilizat indicatori statistici care descriu repartitia pe județe a numărului abonaților la Internet, numărului absolvenților de liceu, populației ocupate în activități de cercetare-dezvoltare și investițiilor în acest domeniu, produsului intern brut și ocupării forței de muncă, folosind o metodologie similară determinării vulnerabilității. Rezultatele arată că județele Cluj și Timiș prezintă cea mai ridicată capacitate de adaptare la schimbările climatice. Unul din elementele pozitive legate de adaptabilitatea la schimbările climatice este, în cazul României, existența unor documente politice relevante – ghiduri, planuri de acțiune și strategii.

Rezultatele combinării acestor informații este prezentat în Figura 3. Se poate observa că prin combinarea informațiilor se elimină valorile extreme, niciunul dintre județe nefiind caracterizat de un nivel foarte crescut sau foarte scăzut al nivelului combinat expunerii, vulnerabilității și capacității de adaptare la schimbări climatice. Minimele se înregistrează în județele Cluj și Timiș,

valorile medii în Bihor, Hunedoara și Bistrița Năsăud, toate celelalte județe fiind caracterizate de un nivel ridicat.

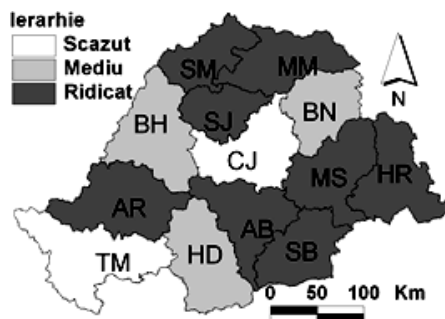


Figura 3. Ierarhia unităților teritoriale în funcție de nivelul expunerii, vulnerabilității și capacității de adaptare la schimbări climatice

Concluzii

În afara rezultatelor propriu-zise, acest proiect reliefează necesitatea derulării altor studii la nivel național; acestea vizează transpunerea unor reglementări specifice în profil teritorial (spre exemplu, definirea zonei inundabile), dezvoltarea unui sistem de indicatori teritoriali compatibili cu cei folosiți în Uniunea Europeană și crearea unor baze de date spațiale la nivel de unitate administrativ-teritorială. În acest sens, printre rezultatele proiectului la nivel național se numără și propunerea de definire și delimitare a regiunii inundabile sub forma unui sector delimitat de distanța de 500 de metri de la axul râurilor importante și 100 de metri în cazul celor de importanță mai redusă.

BIBLIOGRAFIE

1. Dale V. H., Efrogmson R. A., Kline K. L., *The land use–climate change–energy nexus*, Landscape Ecology, vol. 26, New York, NY, 2011, pag. 755-773.
2. Govindasamy B., Duffy P. B., Coquard J., *High-resolution simulations of global climate, Part 2: Effects of increased greenhouse cases*, Climate Dynamics, vol. 21, New York, NY, 2003, pag. 391-404.
3. Greiving S., Flex F., Lindner C., Lückenköter J., Schmidt-Thomé P., Klein J., Tarvainen T., Jarva J., Backman B., Luoma S., Langeland O., Langset B., Medby P., Davoudi S., Tranos E., Holsten A., Kropp J., Walter C., Lissner T., Roithmeier O., Klaus M., Juhola S., Niemi P., Peltonen L., Vehmas J., Sauri

D., Serra A., Olcina J., March H., Martín-Vide J., Vera F., Padilla E., Serra-Llobet A., Csete M., Pálvölgyi T., Göncz A., Király D., Schneller K., Staub F., Peleanu I., Petrișor A.-I., Dzurdenik J., Tesliar J., Visy E., Bouwman A., Knoop J., Ligtoet W., van Minnen J., Kruse S., Pütz M., Stiffler M., Baumgartner D., *ESPON Climate: Climate Change and Territorial Effects on Regions and Local Economies. Applied Research Project 2013/1/4. Final Report. Version 31/5/2011. Scientific Report*, ESPON & IRPUD, TU Dortmund, Germania, 2011, pag. 3-6.

4. Haim D., Alig R. J., Plantinga A. J., Sohngen B., *Climate change and future land use in the United States: an economic approach*, Climate Change Economics, vol. 2, nr. 1, Hackensack, NJ, 2011, pag. 27-51.

5. Hijmans R. J., Guarino L., Cruz M., Rojas E., *Computer tools for spatial analysis of plant genetic resources data: 1. DIVA-GIS*, Plant Genetic Resources Newsletter, vol. 127, Maccaresse (Fiumicino), Italia, 2011, pag. 15-19.

6. Hijmans R. J., Cameron S. E., Parra J. L., Jones P. G., Jarvis A., *Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas*, International Journal of Climatology, Malden, MA, 2005, vol. 25, pag. 1965-1978.

7. Meiță V., Petrișor A.-I., Simion-Melinte C.-P., *Agricultural impact of the exposure to climate change in the Romanian portion of Tisza river basin*, Research Journal of Agricultural Science, vol. 43, nr. 3, Timișoara, 2011, pag. 429-436.

8. Parmesan C., *Ecological and Evolutionary Responses to Recent Climate Change*, Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, vol. 37, Palo Alto, CA, 2006, pag. 637-669.

Patz J. A., Olson, S. H., Uejio C. K., Gibbs H. K., *Disease Emergence from Global Climate and Land Use Change*, Medical Clinics of North America, vol. 92, New York, NY, 2008, pag. 1473-1491.

9. Peñuelas J., Filella I., *Responses to a Warming World*, Science, vol. 294, Washington, DC, 2001, pag. 793-794.

10. Peñuelas J., Filella I., Comas P., *Changed plant and animal life cycles from 1952 to 2000 in the Mediterranean region*, Global Change Biology, vol. 8, Chichester, 2002, pag. 531-544.

Petrișor A.-I., *Evaluarea riscului datorat schimbărilor climatice în porțiunea românească a bazinului hidrografic Tisa*, Urbanism. Arhitectură. Construcții, vol. 1, nr. 1, București, 2010, pag. 11-17.

11. Petrișor A.-I., Meiță V., Chicoș A., Peleanu I., Simion-Melinte C.-P., *Assessing the vulnerability to climate change in the Romanian part of Tisza river basin*, Romanian Review of Regional Studies, vol. 7, nr. 2, Cluj Napoca, 2011, pag. 121-128.

12. Petrișor A.-I., Ianoș I., Tălângă C., *Land cover and use changes focused on the urbanization processes in Romania*, Environmental Engineering and Management Journal, vol. 9, nr. 6, Iași, 2010, pag. 765-771.

13. Petrișor A.-I., Meiță V., *Geostatistical analysis of the spatial distribution of areas affected by climate change in Romania based on 2100 predictions*, Oltenia. Studii și comunicări. Științele naturii, vol. 27, nr. 1, Craiova, 2011, pag. 143-147.

14. Petrișor A. I., Sârbu C. N., *Dynamics of geodiversity and eco-diversity in territorial systems*, Journal of Urban and Regional Analysis, vol. 2, nr. 1, București, 2010, pag. 61-70.

15. Süss J., Klaus K., Gerstengarbe F.-W., Werner P. C., *What Makes Ticks Tick? Climate Change, Ticks, and Tick-Borne Diseases*, Journal of Travel Medicine, vol. 15, nr. 1, Chichester, 2007, pag. 39-45.

16. Thomas C. D., Cameron A., Green R. E., Bakkenes M., Beaumont L. J., Collingham Y. C., Erasmus B. F. N., De Siqueira M. F., Grainger A., Hannah L., Hughes L., Huntley B., Van Jaarsveld A. S., Midgley G. F., Miles L., Ortega-Huerta M. A., Peterson A. T., Phillips O. L., Williams S. E., *Extinction risk from climate change*, Nature, vol. 427, London, 2004, pag. 145-148.

д.т.н. Р. СКАМБИНА, ІСȘС”INCERCOM”ІS,
инж. А. КОИДРАТ “ALEX-CONSALTING”, MOLDOVA

ЩЕБНИ КУБОВИДНЫЕ, ИХ ПРОИЗВОДСТВО И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.

Abstract

Flakiness considered awkward, needle, flat pieces of rock, the longest of which is three times the shortest. Pieces of a more correct (alternative flakiness) form called the cuboid. Cube-shaped piece is one of the essential characteristics of quality crushed stone used in construction of buildings and roads. High flakiness rubble significantly reduces concrete filling them, increasing their composition of sand-cement component, which substantially reduces such characteristics of concrete and asphalt, as strength, durability, resistance to frost. In contrast, cube-shaped crushed stone improves the formula and thus reduces to a large extent consumption binders.

Rezumat

Pietrele sub formă de lespede sînt considerate cele colțuroase, bucăți de minerale plate, partea lungă a cărora depășește de trei ori pe cea scurtă. Bucățile cu o formă mai regulată (opusul celei sub formă de lespede) se numesc cubice. Forma cubică a bucăților de piatră concasată este una dintre caracteristicile esențiale de calitate, utilizată în construcții de clădiri și drumuri. Conținutul mare de agregat acicular micșorează considerabil completarea masei betonului, mărind în componența acestora fracția nisip și liant, ceea ce micșorează unele caracteristici ai betonului de ciment și asfalt, ca rezistența, durabilitatea, rezistența la îngheț. În schimb, forma cubică a pietrei concasate îmbunătățește caracteristicile amestecurilor de beton și reduce, în mare măsură, consumul de lianți.

Резюме

Лещадными считаются угловатые, игольчатые, плоские куски породы, самая длинная часть которых втрое превышает самую короткую. Куски более правильной (альтернативной лещадной) формы называют кубовидными. Кубовидность формы куска является одной из существенных характеристик качества щебня, применяемого в строительстве зданий и сооружений и дорог. Высокая лещадность щебня существенно снижает наполнение им бетонов, увеличивая в их составе песчано-цементную составляющую, что серьезно снижает такие характеристики бетонов и асфальтов, как прочность, долговечность, морозостойкость. Напротив – кубовидная форма щебней улучшает характеристики смесей и снижает при этом, в значительной степени расход вяжущих.

Введение

Кубовидность формы куска является одной из существенных характеристик качества щебня, применяемого в строительстве зданий и сооружений и дорог. Высокая лещадность щебня существенно снижает

наполнение им бетонов, увеличивая в их составе песчано-цементную составляющую, что серьезно снижает такие характеристики бетонов и асфальтов, как прочность, долговечность, морозостойкость.

Кубовидный щебень и способы его получения.

Щебень, из всех природных каменных материалов является важнейшим в строительной сфере. Но щебень бывает разный. Одной из его основных характеристик является степень крупности, говоря другими словами - его фракции. Фракция – это максимально допустимый размер отдельно взятого камня, булыжника, зерна. Есть основные и сопутствующие фракции щебня. Основные - 5-10мм, 5-20мм, 10-20мм, 20-40мм, 20-65мм, 25-60мм, 40-70мм. Сопутствующие - 0-2мм, 0-5мм, 0-15мм, 0-20мм, 0-40мм, 0-60мм, 2-5мм. При переработке горной породы в щебень, происходит одновременный с грохочением процесс фракционирования. Происходит это следующим образом: исходный материал при грохочении расслаивается, двигаясь по ситам, и просеивается через отверстия сита.

Центробежно-ударный способ измельчения с 80-х годов XX века принят во всем мире за стандарт получения высококачественного щебня и искусственного песка в качестве наполнителей бетонов, используемых, как в строительстве зданий и сооружений, так и в строительстве дорог, мостов и т.п.

Общепринятая норма высококачественного щебня – количество лещадных зерен в общей массе продукта не должно превышать 10%. На центробежно-ударных дробилках удается получать продукт с лещадностью 5-7% и ниже во всех классах крупности. Данный продукт относят к высшей (первой) категории качества щебня (по стандарту)

Почему фракции и форма зерна определяют в какой-то степени ценность щебня. Дело всё в том, что получение качественного бетона в значительной степени зависит от формы зёрен щебня. Если в щебне содержится большое количество зёрен с формой пластины, это ухудшит характеристики готового бетона. Плотность и прочность такого бетона будут ниже, кроме того, ухудшится удобоукладываемость из-за повышенного расхода связующего. Для лучшей работы более благоприятен щебень кубовидной формы. Его использование способно улучшить изготавливаемый материал, его физико-механические характеристики и показатели. Но производство такого материала имеет свои сложности, а именно – применение специальной, далеко не дешёвой, техники и достаточную трудоёмкость процесса. Отсюда и выходит то, что цена на щебень, изготовленный подобным образом выше, чем материал обработанный менее профессионально и тщательно.

Вопрос, касающийся решения проблемы «качество-количество» возникал всегда, и строительная сфера не стала исключением.

Процесс грохочения в большинстве случаев экономически не целесообразен, т.к. этот процесс является эффективным только для крупных фракций (более 5 мм).

Повышение крупности продукта, поступающего на обогащение, позволяет:

- улучшить показатели при традиционном способе обогащения;
- более широко применять гравитационные методы обогащения;
- а для многих минералов перейти на сухие методы обогащения.

Оширокую сферу применения Особое значение это имеет в связи с тенденцией применения в верхних слоях дорожного полотна мелких фракций щебня кубовидной формы. При ударном способе воздействия на минерал его разрушение происходит по естественным микротрещинам, граням спаянности, т.е. происходит селективное разрушение материалов. Доля срастков, резко снижающих эффективность процесса обогащения, при этом минимальна. Таким образом, ударный способ измельчения позволяет достичь лучшего раскрытия минеральных зерен при более крупном, по сравнению с шаровым способом измельчения, помоле. При этом существенно снижается содержание шламовых фракций (менее 10мкм) в измельченном продукте. Это снижение обусловлено не только повышением крупности измельчения, но и самим способом измельчения с непосредственным выводом раздробленного продукта из камеры измельчения в зону классификации.

Щебень кубовидной формы является строительным материалом нового поколения. Процент одержания зерен пластинчатой и игловатой формы в нем не превышает 15% , что соответствует 1 группе по форме зерен (ГОСТ 8267-93). Щебень кубовидной формы имеет очевидные преимущества перед так называемым "рядовым" щебнем.

- Во-первых, в результате дополнительной обработки лещадного щебня (снижение лещадности со стандартных 30-50% после конусной дробилки мелкого дробления до 5-15% - первая категория) овышается прочность и уменьшается его "трещиноватость".
- Во-вторых, в 2-3 раза повышается долговечность бетонных конструкций и асфальто-бетонных покрытий в результате большей плотности укладки (большого гранитного содержание в готовом изделии, а не песчано-цементного или песчано-битумного связующего).
- В-третьих, снижается расход связующих (битум, цемент) и песка на 30% в результате уменьшения содержания этих компонентов в готовом изделии вследствие более плотной укладки щебня.

- В-четвертых, коэффициент уплотняемости асфальтно-бетонной смеси приближается к единице, что обеспечивает долговечность и увеличивает морозостойкость дорожных покрытий. Этот эффект происходит в результате все той же более плотной кладки, когда куски щебня касаются друг друга, а не контактируют друг с другом через прослойку песчано-цементной или песчано-битумной смеси.
- В-пятых, снижаются время и трудозатраты по укладке асфальтно-бетонного покрытия до 50-70%. Это происходит в результате лучшей текучести и способности к разравниванию смеси, где частицы имеют более овальную форму. В результате для укладки покрытия требуется всего два прохода катка вместо десяти при использовании обычного щебня. Современные авто-асфальтоукладчики вообще способны работать с асфальтовыми смесями только их кубовидного щебня (с лещадностью не выше 10% во всех классах крупности щебеночной смеси).
- В-шестых, плотная укладка также влияет на рост морозоустойчивости дорожного полотна, так как большее минеральное наполнение препятствует испарению из асфальта легких фракций битума, что снижает образованию трещин. Также этому способствует плотная укладка, которая снижает возможность образования калейности – одной из причин трещиноватости.

Таким образом преимущества щебня и песка кубовидной формы для строительства и обслуживания дорог очевидны: повышение плотности укладки, снижение расхода связующих, увеличение прочности и морозостойкости дорог и конструкций, в конечном счете - снижение себестоимости строительства. Эти аргументы давно известны, как производственникам, так и заказчикам. В пользу повышения качества щебня в 2002 году выступила МНТКС по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве, приняв изменения государственного стандарта (ГОСТ-а).

В России ведущей фирмой-производителем данного оборудования является компания «Новые технологии». Компания выпускает широкий спектр оборудования различной производительности под общим названием «Титан», начиная от самых маленьких дробилок (до 1 тонны в час) и заканчивая самыми большими в мире дробилками центробежно-ударного типа производительностью до 650 тонн в час. К настоящему моменту более 100 единиц оборудования произведено и поставлено заказчикам по всей России, компаниям стран ближнего и дальнего зарубежья: Украины, Казахстана, Молдавии, Кыргызстана, Азербайджана, Франции и Вьетнама.

Именно поэтому многие дорожно-строительные предприятия, чтобы повысить качество материала, закупают щебень крупных фракций у карьеров и затем перерабатывают его на собственных дробильно-сортировочных линиях, устанавливая их рядом с асфальтобетонными заводами. Число дробильно-сортировочных линий на базе дробилок «Титан Д» по производству исходного сырья для асфальтобетонных заводов превысило третий десяток. Мелкие фракции дробления, получаемые на дробилках «Титан Д», идеально подходят под требования самых современных заводов. Особенно это касается так называемых «отсевов» - фракций меньше 5 мм. Для качественной асфальтобетонной смеси требуется мелкие фракции с лещадностью не более 10 % в количестве не менее 40 %, что на традиционном оборудовании (конусных дробилках), практически, недостижимо.

Прочность материала после дробления на дробилках «Титан Д160» бывает даже выше, чем до дробления.

Результат работы дробилок «Титан Д» приводится в таблицах 1 и 2.

Скорость удара 64 м/с.

Исходная фракция 20 – 40 мм

Табл.1

Класс крупности, мм	0–5	5–10	10–12	12–16
Выход, %	43,3	23,1	12,5	21,1
Лещадность, %	Не более 6	4,4	2,4	1,9

Скорость удара 64 м/с

Исходная фракция 20 - 40 мм

Табл.2

Класс крупности, мм	0–5	5–20
Выход, %	47,7	52,3
Лещадность, %	Не более 6	2,3

Для увеличения выхода отсевов в соответствии с требованиями асфальтобетонного завода, потребовалось увеличить скорость дробления с 56 м/с до 64 м/с. Ранее при работе на конусных дробилках, иногда приходилось пропускать уже готовый щебень повторно, чтобы обеспечить требуемый выход мелких фракций и повысить их кубовидность. В настоящее минеральные порошки с успехом заменяет пылевидная фракция (0-160 мкм), накапливающаяся в фильтрах установок пылеочистки дробильного комплекса.

Доломитовый или известняковый щебень кубовидной формы получают путем дробления пластов известняка, но в различные сферы производства он поступает не сразу, поскольку требует предварительной химической обработки. Он обладает такими свойствами, как высокая ударопрочность и устойчивость к температурным перепадам, имеет высокую химическую стойкость к окружающей среде. Известен как

экологически чистый и безвредный для здоровья людей природный строительный материал. Преимущества такого строительного материала, как известняковый щебень оценили уже достаточно давно, он отлично ведет себя в строительных конструкциях.

Основным направлением, где используется известняковый щебень кубовидной формы, является капитальное и дорожное строительство, а так же производство различных строительных материалов. В современных условиях эта группа переработанных полезных ископаемых занимает особую товарную позицию, как материалов, не имеющих альтернативы. Применяют его при строительстве автострад, дорог для отсыпки «подушек» под здания и сооружения. Широко используется он и в производстве монолитного железобетона, железобетонных изделий и разных строительных конструкций. Область применения щебня напрямую зависит от его фракции.

Выводы

Преимущества кубовидного щебня

Кубовидный щебень, обладает следующими преимуществами:

- Благодаря кубовидной форме снижается расход щебня, что позволяет снизить себестоимость возводимых бетонных конструкций и уложенного дорожного полотна.
- Расход эмульсий и битума снижается на 30%.
- Укладка асфальтобетонного покрытия занимает меньше времени и трудозатрат.
- Снижается расход цемента.
- Срок службы дорожных покрытий, уложенных с использованием кубовидного щебня, увеличивается в несколько раз.
- Коэффициент сцепления увеличивается до 0,65-0,71.
- Снижаются затраты на изготовление бетона, одновременно с этим повышается его прочность.

Библиография

- 1.ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. ТУ»;
2. Г ОСТ 8269.0-97 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Методы испытаний»;
- 3.ГОСТ 23735-79 „Смеси песчанно-гравийныеЮТ.У”;
- 4.SM ГОСТ 31424-2011» Materiale de construcție nemetalifere din savură rezultată din concasare rocilor tari la producerea pietrei sparte.Condiții tehnice”.

dr.ec. N. ȚURCANU, UTM, MOLDOVA

СИСТЕМНО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕНЕДЖМЕНТА ИННОВАЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Abstract

This development marked the special importance of innovation in today's construction industry. The proposed form of a specialized structure of management innovation in the development of well-known papers. Highlighted the economic component of the implementation process of innovation in a market economy.

Rezumat

În această lucrare este evidențiată importanța deosebită a inovării în industria construcțiilor de astăzi. Forma propusă de structură specializată de management de inovare în dezvoltarea lucrărilor științifice cunoscute. În special este evidențiată componenta economică a procesului de implementare a inovației în condițiile economiei de piață.

Резюме

В настоящей разработке выделена особая значимость инноваций в современном строительном бизнесе. Предложенная форма специализированной структуры системы менеджмента инноваций в развитие известных научных работ. Особо выделена экономическая составляющая процесса реализации инноваций в условиях рыночной экономики.

Введение

Значимость инноваций в любой отрасли экономики исключительно велика. Более того, серьёзные инновационные решения не только меняют сущность отрасли, но и создают принципиально новые направления. Для строительной отрасли экономики их весомость настолько велика, что без создания и внедрения инновационных проектов строительство просто деградирует.

Если вдуматься на примере Молдовы, то здесь основными стеновыми материалами остаются котелец – пыльный известняк и кирпич. Котелец использовали ещё наши пращуры, а кирпичу более 6 тысяч лет. Технологии бетонов практически не изменились с середины XIX века.

Такая «стабильность» в инженерном деле уже недопустима на фоне резко меняющих свой облик других и создающихся новых отраслей экономики.

Основными проблемами в строительстве в вопросах создания и реализации инновационных решений недостаточность научно-инженерной базы, основанной на глубоких фундаментальных исследованиях, консервативность и сложность самой отрасли, расплывчатость и слабая заинтересованность строительного бизнеса в финансировании серьёзных разработок, прямо скажем, не дающих быструю отдачу.

Хорошо бы, вчера получить прибыль, а сегодня вложить деньги, но так не бывает в самых крутых сказках для малышей. Фундаментальные исследования требуют крупных затрат. Вот здесь как раз и важна роль государственных структур.

Исключительно значимым является системно-аналитический подход к решению инновационных проблем. В связи с этим нами предлагается модель выбора инновационных решений в строительстве, где в отличие от известного девятифазного жизненного цикла проблемы вводится десятая фаза, отражающая экономическую составляющую системного исследования инновации (рис.1). Действенность десятой фазы прослеживается на всех этапах реализации инновационного проекта. При этом финансирование фундаментальных исследований условно не показано на данной модели, так как подобными разработками занимаются специализированные организации.

Следует отметить, что инновационные разработки в принципе являются исключительно прибыльным делом. Стоимость отдельных технологий достигает сотен млн. долларов США. В число передовых стран в этой области входят США, Япония, Германия и др. Так что, создавая инновационные проекты, надо видеть и эту важнейшую сторону дела.

Методология системного анализа проблемных ситуаций [1, 4, 5, 6, 9, 14, 15] предлагает в качестве основной цели решение главной проблемы. Однако подсистемы в составе процессора могут по существу представлять собой самостоятельные системы, имеющие собственные частные цели, достижение которых именно для них не менее важно, чем работа на общую цель.

К примеру, домостроительный комбинат крупнопанельного строительства имеет общую цель в форме обязательства своевременной сдачи объектов в эксплуатацию с заданным уровнем качества. Однако в него входят три подсистемы: заводы по производству панелей и сопутствующих изделий, транспортные предприятия, строительные организации.

Фазы жизненного цикла проблемы (f) и их назначение		Содержание фаз жизненного цикла проблемы	Модель исследования
f ₁	Обнаружение симптомов проблемы	Обзорный анализ исследуемого направления	1
f ₂	Исследование проблемной ситуации	Выявление факторов, препятствующих или содействующих совершенствованию направления	2
f ₃	Функция и оценка масштабы проблемы	Классификация элементов ключевой проблемы совершенствования направления	3
f ₄	Обзор возможных методов решения проблемы	Анализ известных методов проблемы совершенствования направления	4
f ₅	Конструирование системы, порождающей варианты решения проблемы	Представление проблемы в виде сложной динамической системы	5, 6
f ₆	Выделение одного-двух вариантов и доказательство их преемственности	Комплексная проработка проблемы по системе, сконструированной на фазе f ₅	6, 7
f ₇	Принятие решения о реализации одного варианта	Вариант направления с использованием инновационных решений	7, 8
f ₈	Устранение проблемной ситуации в режиме управляемого эксперимента	Опытно-промышленное производство	8, 9, 10
f ₉	Учреждение средств, препятствующих повторному возникновению проблемы	Разработка нормативных документов	10, 11, 12
f ₁₀	Экономическое обеспечение функционирования системы	1 ^й этап: финансирование фундаментальных исследований; 2 ^й этап: финансирование прикладных исследований, маркетинг проекта	12, 13, 14

Рис.1 Модель системного исследования ключевой проблемы создания инноваций 2-14: организация финансирования инноваций; 4-5: систематизация проблем; 6-9: выбор известных и инновационных методов; 10-11: апробация принятых решений

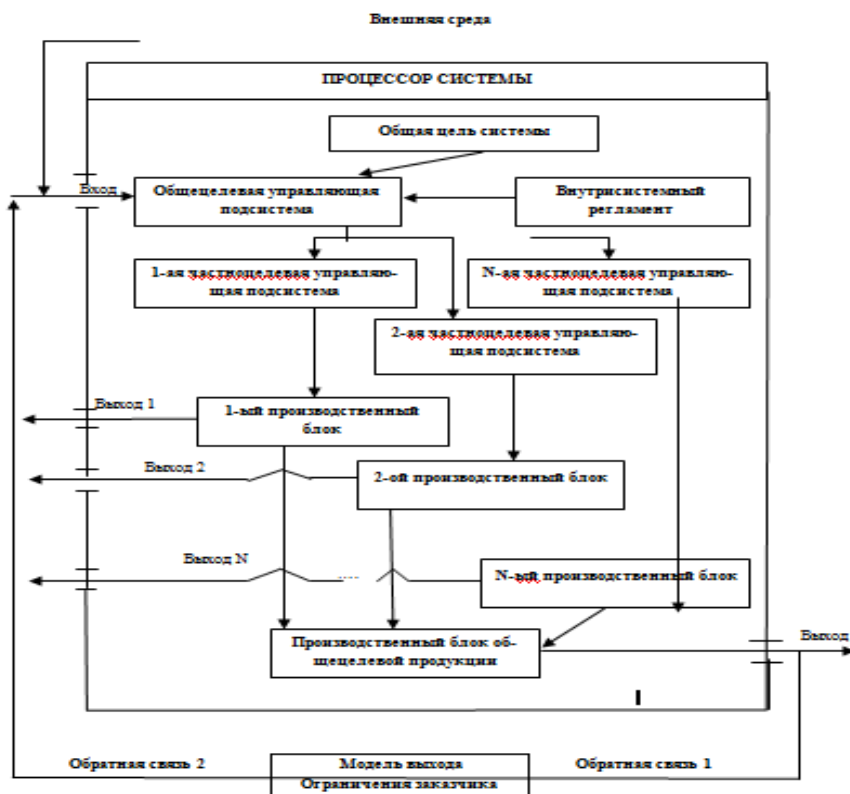


Рис. 2. Структура мультицелевой системы

У всех этих подсистем есть свои частные цели, как-то, к примеру, производство товарного бетона и раствора для других заказчиков, перевозки различных грузов, не касающихся общей цели, строительные работы для иных фирм и т.д.

Такие частные цели нужны для обеспечения надёжности и стабильности функционирования данных подсистем, но при этом должен соблюдаться приоритет главной, общей цели системы. Изложенное предопределяет актуальность настоящей научной разработки.

Представляемая научная разработка направлена на создание конструкции структуры мультицелевой системы. Такая система в первую очередь предназначена для реализации крупномасштабных инновационных технологий в различных отраслях экономики, в частности, строительной. Для этого обычно привлекаются

разнохарактерные предприятия, участие в общем инновационном проекте способствует развитию и совершенствованию каждого из них.

Разработка по теме представляется в виде научного доклада, который может быть использован в составе научно-технических изданий и для развития в других научных исследованиях.

На рис. 2 представлена структура мультицелевой системы, организационно логически сконструированной, в первую очередь, для реализации и менеджмента инновационных проектов [16].

Структура сформирована с использованием классических принципов системного анализа проблем, но графическая форма её предлагалась и использовалась нами [14, 15, 16].

Отличие структуры настоящей системы, предлагаемой для реализации именно инновационных проектов, предполагает выделение в отдельную предпринимательскую функцию такого рода бизнеса ещё одну: **приоритет общей цели инновационной системы над частными целями отдельных участников проекта**. Отметим, что «отец» современного американского менеджмента Питер Ф. Друкер [7] отметил две предпринимательские функции бизнеса: маркетинг и инновации.

Считаем возможным, осуществляя менеджмент инновационного проекта при значительном количестве участников выделить три предпринимательские функции бизнеса: **маркетинг – инновации – приоритет общей цели**.

Изложенное представлено в составе структуры предлагаемой системы.

Далее структура развивается по общепринятой схеме, то есть выход её сопоставляется с его моделью и ограничениями заказчика. По каналам обратной связи результат доводится до управляющей подсистемы, где, помимо обычных действий, он сопоставляется с общей целью. Это позволяет принять управляющее решение, необходимое для менеджмента инновационного проекта.

В теорию системного анализа проблем и менеджмента инноваций внесены следующие новые предложения:

- разработана структура мультицелевой системы для реализации инновационных проектов, требующих вовлечения многих участников со своими частными целями;
- предложены три предпринимательские функции бизнеса вместо известных двух – маркетинга и инноваций, а именно – приоритет общей цели инновационного проекта над частными целями участников;

- представлен вариант десятифазного жизненного цикла проблемы, что, по нашему мнению, более точно отражает современный системный подход к решению проблемы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антонов А.В. Системный анализ. Учеб. для вузов / А.В. Антонов. – М.: Высш. шк.; 2004. – 454 с.
 2. Балабанов В.И. Нанотехнологии. Наука будущего / В.И. Балабанов. - М.: ЭКСМО. - 2009. - 256 с.
 3. Баркер А. Алхимия инноваций / Алан Баркер; пер. с англ. Под ред. Кулебякиной В.Б. – М.: ООО «Вершина», 2004. – 224 с.
 4. Берталанфи Л. фон. Общая теория систем: критический обзор / Л. фон Берталанфи // Исследования по общей теории систем. – М.: Прогресс, 1969. – С. 23-82.
 5. Богданов А.А. Всеобщая организационная наука: Тектология. В 2-х кн. – М.: 1905-1924.
 6. Винер Н. Кибернетика: Или управление и связь в животном и машине / Н. Винер; пер. с англ. Под ред. Поварова Г.Н. – М.: Изд. «Наука», 1983. – 340 с.
 7. Дрекер П.Ф. Энциклопедия менеджмента / Питер Ф. Друкер; пер. с англ. – М.: Изд. Дом «Вильямс», 2004. – 432 с.
 8. Иванов И.В. Высокотехнологичные предприятия в эпоху глобализации / И.В. Иванов, В.В. Баранов, Г.И. Лысак, О.В. Кирсанов. – М.: Альпина Паблишер, 2003. -416 с.
 9. Оптнер С. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем / С. Оптнер; пер. с англ. – М.: Сов. радио, 1969. – 216 с.
 10. Фатхутдинов Р.А. Инновационный менеджмент: Учебник для вузов. 4-е изд. – СПб.: Питер, 2004.- 400 с.
 11. Țurcanu N. Marketingul tehnologiilor moderne in construcție. Monografie / N. Țurcanu, E. Șamis. - Chișinău: UTM, 2005. - 180 p.
 12. Țurcanu N. Marketing. Note de curs general cu exemple din construcție / N. Țurcanu, E. Șamis. - Chișinău: „Tehnica - Info”, 2009. - 185 p.
 13. Țurcanu N. Management proiectelor. Supor de curs / N. Țurcanu, A. Grossu. - Chișinău: „Tehnica - Info”, 2009. - 128 p.
 14. Шамис Е.Е. Строительство XXI – инновационные идеи совершенствования промышленных методов / Е.Е. Шамис. - Кишинёв: „Tehnica - Info”, 2010. – 262 с.
 15. Шамис Е.Е. Строительство XXI – системный анализ проблемных ситуаций / Е.Е. Шамис, Н.Г. Цуркану, М.И. Холдаева (и др.). - Кишинёв: „Tehnica - Info”, 2011. – 160 с.
- Шамис Е.Е. Строительство XXI – менеджмент инновационных проектов / Е.Е. Шамис, Н.Г. Цуркану, М.И. Холдаева. - Кишинёв: „Tehnica - Info” – 110 с.

*dr. ing. Gh. CROITORU ICȘC "INCERCOM" Î.S.,
dr. ing. Ig. COLESNIC IE AȘM, MOLDOVA*

STUDIUL COROZIUNII ARMĂTURILOR DIN FISURILE CONSTRUCȚIILOR DIN BETON ARMAT LA INTERACȚIUNEA CU MEDII LICHIDE AGRESIVE

Abstract

Presents the results of experimental researches on corrosion of reinforcement in concrete construction cracks under periodic wetting. Research results have shown the dependence of corrosion rate of reinforcement process in cracks in concrete construction wetting cycle frequency and size fissures opening.

Rezumat

Sunt prezentate rezultatele cercetărilor experimentale privind coroziunea armăturilor din fisurile construcțiilor din beton armat în condiții de umezire periodică. Rezultatele cercetărilor au arătat dependența vitezei procesului de coroziune a armăturilor în fisurile din beton de frecvența ciclurilor de umezire a construcțiilor și mărimea deschiderii fisurilor.

Резюме

Представлены результаты экспериментальных исследований по коррозии арматуры в трещинах бетонных строительных конструкций при периодическом смачивании. Результаты исследования показали зависимость скорости процесса коррозии арматуры в трещинах бетона от частоты циклов смачивания конструкций и размера открытия трещины.

Introducere

Problema protecției anticorozive a diferitor materiale, inclusiv a betonului, nu-și pierde actualitatea, deoarece datele din literatura de specialitate confirmă faptul că 6...9 % din construcțiile, instalațiile, utilajul tehnologic etc. anual degradează în procesul de exploatare din cauza coroziunii [1].

Cauzele degradării construcțiilor sunt: alcătuirea și sau execuția defectuoasă, răspuns necorespunzător la acțiunea combinată ploaie-vânt asupra elementelor, infiltrații de apă din teren sau de la instalații defecte, utilizarea necorespunzătoare sub aspectul neefectuării în timp real a operațiilor de întreținere curentă și reparații, efectul exploziilor, acțiunea seismică, tasări ale terenului de fundare, etc.

În timpul exploatării anumitor construcții, pe perioadele de iarnă, betonul din elementele de construcții este supus, în general, la cicluri alternante de îngheț-dezghet. Dacă masa de beton întărit, expusă acestui fenomen se

găsește în stare umedă și saturată cu apă, deteriorarea se va finaliza printr-o distrugere rapidă a betonului.

Procesul intens de coroziune a diferitor materiale este cauzat și de faptul, că agresivitatea mediului ambiant treptat crește datorită progresului tehnico-științific, care contribuie la activarea proceselor calitative și cantitative în diferite materiale și care conduc la distrugerea lor în timp.

În rezultatul acțiunii complexe (chimice, fizico-chimice, biologice) a mediului înconjurător distrugerii corosive sunt supuse clădirile, podurile, trecerile subterane, stâlpii liniilor electrice, trecerile peste căile ferate, monumentele istorice și de artă, diferite instalații, utilaje tehnologice etc. Distrugerea corosivă a acestora prezintă, în primul rând, pericol pentru viața și activitatea persoanelor și în același timp necesită surse financiare enorme pentru reparații și întreținere.

Partea experimentală

Pentru cercetarea cineticii de coroziune a armăturii, în fisurile din beton, în funcție de mărimea deschiderii lor și condițiile de interacțiune a construcțiilor cu mediul lichid au fost efectuate un șir de experimente pe probe din beton armat ($100 \times 100 \times 1000$ mm), folosind metoda trasării curbelor de polarizare, adică curbelor funcției potențialului de electrod de densitatea curentului, valorile cărora au fost măsurate în ziua 1 și 60 [2].

Echipamentul și principiul pentru inducerea coroziunii accelerate în betonul armat sunt prezentate în fig. 1.

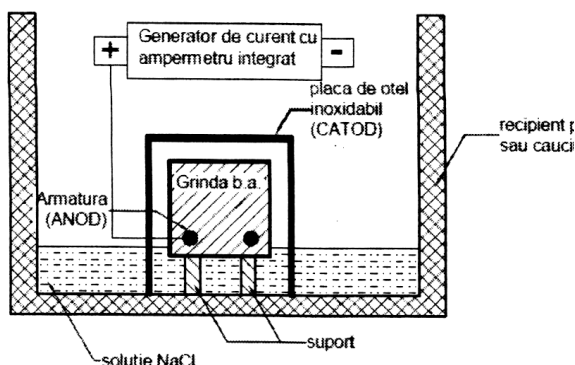


Fig. 1 Principiul celulei electrolitice

Electrozii sunt anodul (armătura înglobată) și catodul (placa de oțel inoxidabil care acoperă simetric 3 fețe ale grinzii). Un voltaj extern a fost aplicat anodului. Procesul de coroziune în anod a început când puntea de sare a

pătruns prin stratul de acoperire de beton până la armătură și a închis circuitul. Testul de inducere a coroziunii accelerate este similar cu cel întâlnit în alte cercetări [3].

Intensitatea curentului electric pe armătură a variat și a putut fi măsurată cu un ampermetru exterior.

Încercările au arătat că în probele din aceeași serie și în fisurile aceluiași grup, coroziunea armăturii se inițiază în timp diferit după începerea experimentului; intensitatea ei este diferită; în unele cazuri s-au menționat numai pete superficiale de rugină, iar în altele - ciupituri de adâncimi diferite. În fig. 2 sunt prezentate rezultatele verificării seriei de probe, care s-au aflat în condiții de umezire cu apă și uscare periodică, cu o frecvență de 100 cicluri pe an. Pe axa ordonatelor este pus procentul de cazuri de detectare a coroziunii armăturii în fisuri, mărimea căreia este indicată lângă curbe. În fig. 2 a, acest proces poate fi privit ca o posibilitate de apariție a coroziunii, în general, inclusiv și petele mici de rugină, iar în fig. 2 b - ca posibilitate a unei forme mai grave a coroziunii sub formă de ciupituri.

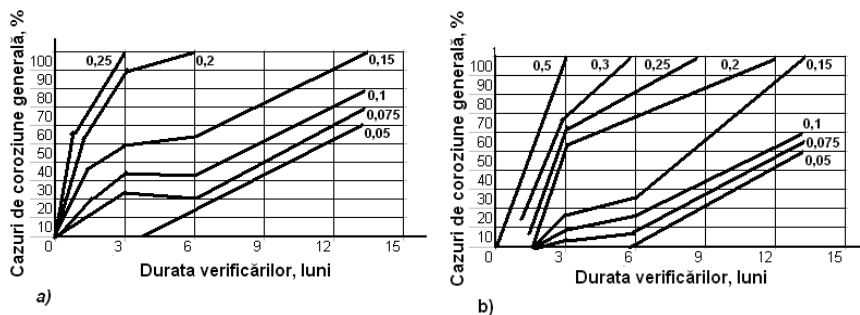


Fig. 2 Rezultatele încercărilor în condiții de umezire cu apă și uscare periodică

Din fig. 2 (a și b) rezultă, că în condițiile date de verificare, coroziunea armăturii în fisurile betonului, cu deschiderea până la 0,5mm, cu timpul se oprește și după valorile absolute este mică.

Odată cu creșterea frecvenței ciclurilor de umezire periodică, în anumite intervale intensitatea coroziunii crește. De exemplu, în fisurile cu deschiderea de 0,5 mm după 3 luni de verificare, la frecvența ciclurilor 100, adâncimea medie a atacului corosiv a constituit 0,18 mm, iar la frecvența ciclurilor 300 a constituit 0,45 mm. Are importanță și raportul duratei de umezire și de uscare (fig. 3).

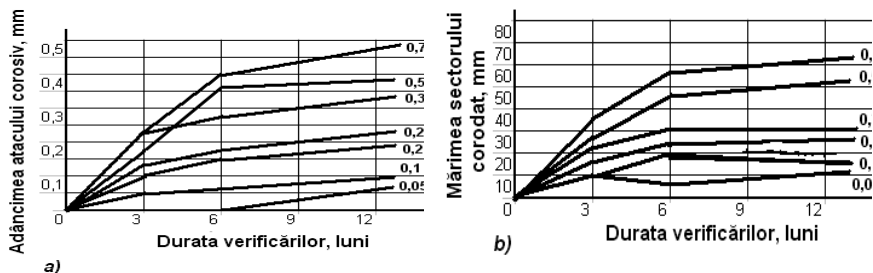


Fig. 3 Cinetica coroziunii armăturii în fisurile betonului, în adâncime (a) și de-a lungul barelor de oțel (b) la umezirea periodică cu apă (100 cicluri pe an). Cifrele de lângă curbe - mărimea deschiderii fisurilor în mm

Un grafic generalizat al cineticii coroziunii armăturii (adâncimea maximă a ciupiturilor) referitor la oțelul beton BST 500, la umezire periodică a probelor din beton armat, cu o frecvență de 100 cicluri pe an, este prezentat în fig. 4.

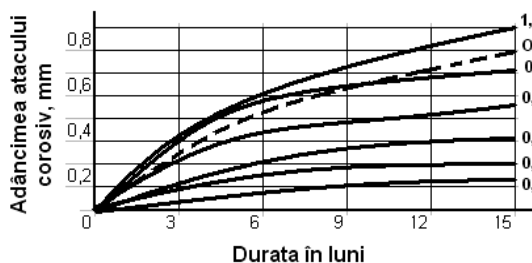


Fig. 4 Dezvoltarea coroziunii armăturii în fisurile betonului, la umezirea periodică a probelor (100 cicluri pe an). Cifrele de lângă curbe - deschiderea fisurilor în mm; ON - oțel neacoperit

Din grafic rezultă, că procesul de coroziune scade cu cât este mai mică fisura. Aceasta se explică prin dependența mărimii potențialelor de catod și anod de gradul autotăsării fisurilor și betonului în zona adiacentă; intensitatea autotăsării fisurilor, la rândul său, crește odată cu micșorarea mărimii deschiderii lor.

Cauzele principale ale polarizării catodice și anodice, care duc la micșorarea diferenței de potențial al celulei galvanice, în fisurile subțiri, în comparație cu cele mai mari, sunt următoarele:

1) în spațiul fisurilor subțiri, betonul aflat în contact cu armătura este relativ mai puțin afânat și se tasează mai repede, fapt ce duce la o micșorare

considerabilă a permeabilității la aer; potențialul catodului se deplasează spre partea negativă, apropiindu-se de potențialul anodului;

2) fisurile subțiri se autotasează în urma creșterii cristalelor de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ și depunerilor de CaCO_3 și $\text{Fe}(\text{OH})_3$, substratul de protecție a acestor substanțe și mărirea pH-ului lichidului pe suprafața armăturii cresc, crește și rezistența peliculei pasivante, iar potențialul anodului se deplasează spre partea pozitivă, apropiindu-se de potențialul catodului.

Mecanismul descris și cinetica coroziunii armăturii se referă la fisurile cu deschidere limitată (nu mai mult de 1,0 mm) și la o concentrație mică a

ionilor de Cl^- , SO_4^{2-} etc. În fisurile mai mari, mecanismul procesului este altul și coroziunea se dezvoltă după alte legi.

În fisurile cu deschiderea 1,0 mm și mai mult, procesul se desfășoară un timp îndelungat, nemanifestând o tendință spre atenuare.

În fig. 5 sunt prezentate datele transformate din fig. 4.

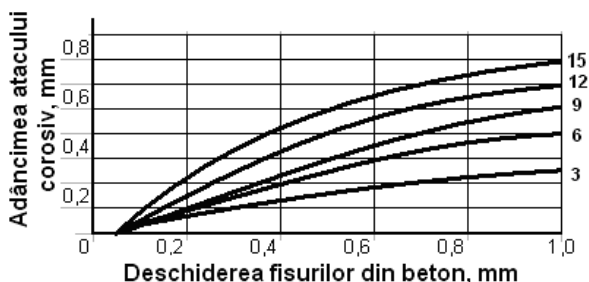


Fig. 5 Funcția adâncimii maxime a atacului corosiv pe armătură de mărirea deschiderii fisurilor în beton (frecvența ciclurilor 100 pe an). Cifrele de lângă curbe reprezintă durata verificării lor în luni

După cum se observă din grafic, coroziunea în fisurile de mărimile mai mari de 1,0-1,5 mm se apropie de valoarea maximă și la următoarea creștere a fisurilor nu se mai mărește. Cinetica coroziunii și adâncimea ciupiturilor pe armătura, în fisurile mari și pe barele de oțel, neprotejate cu beton, sunt aproximativ aceleași. drept criteriu pentru determinarea mărimii critice (periculoase) de deschidere a fisurilor, poate servi trecerea de la mecanismul coroziunii, de la funcționarea perechii galvanice cu anodul în interiorul fisurii spre mecanismul de coroziune a oțelului neacoperit sau coroziunii fisurante cu catodul în interiorul fisurii.

Concluzii

1. Procesul corosiv, care se desfășoară în fisurile mari, după legile metalului neacoperit, este mult mai periculos, decât procesul în fisurile mici, deoarece spre deosebire de ultimul el continuă instantaneu.

2. Fisurile cu deschidere mai mare de 1,0 mm prezintă pericol și din cauza, că după carbonatarea betonului și micșorarea pH-ului mediului, pe un anumit sector, pe ambele părți ale fisurii, pasivitatea oțelului se pierde și se creează condiții favorabile pentru dezvoltarea coroziunii fisurante, cu catodul în vârful fisurii și anodul pe sectoarele adiacente, sub stratul de protecție din beton.

3. Drept criteriu pentru determinarea mărimii critice (periculoase) de deschidere a fisurilor, poate servi trecerea de la mecanismul coroziunii, de la funcționarea perechii galvanice cu anodul în interiorul fisurii spre mecanismul de coroziune a oțelului neacoperit sau coroziunii fisurante cu catodul în interiorul fisurii.

Bibliografie

1. Balanciuk V.D. Povasenie korrozionnoi stoykosti i ecspluatationnoi dolgovecinosti seliskohozeastvennah zdanii i soorujenii. Mejdunarodnai sbornik naucinah trudov „Povasenie effektivnosti seliskogo stroitelistva”, Novosibirsk, 2000, s.36-41.

2. I. Colesnic. Studii și cercetări asupra protecției anticorosive în industria materialelor de construcții. Teză de doctorat. Galați. 2011. 191 p.

3. A.K. Azad, S. Ahmad, S.A. Azherv. Residual Strength of Corrosion-Damaged Reinforced Concrete Beams. AICI Materials Journal V. 104, No. 1 Jan-Feb 2007.

conf. univ., dr.ing. Iurie DOHMILĂ;
asist. univ., masterand ing. Nicolae LUCĂȘENCO
asist. univ., doctorand ing.Constantin CEMURTAN;
masterand ing.Sergiu BAZIC, UTM
conf. univ., dr.șt.tehn. Lupușor Nicolae, ICȘC „INCERCOM” ÎS,
MOLDOVA

UTILIZAREA TEHNOLOGIILOR PERFORMANTE ÎN CONSTRUCȚIA CONTEMPORANĂ A PODURILOR

Abstract

Article given the modern technology used in the construction of bridges, namely the bridge in Millau, France. Its building was characterized by a whole range of difficulties its size, geographical conditions and fast execution time. To enable the implementation of this bridge have used technologies like: using a revolutionary GPS technology, plasma metal cutting and a driving mechanism piston prototype, and all this was possible only by contributing the best specialists in the world in this area.

Rezumat

Articolul dat prezintă tehnologiile moderne utilizate în construcția podurilor și anume a podului din Millau, Franța. Edificarea acestuia s-a caracterizat printr-un șir întreg de dificultăți legate de dimensiunile sale, condițiile geografice și termenul rapid de execuție. Pentru a face posibilă execuția acestui pod s-au folosit tehnologii moderne ca: folosirea unei tehnologii revoluționare GPS, tăierea metalului cu plasma precum și un mecanism prototip de deplasare cu pistoane, iar toate acestea au fost posibile doar prin contribuția celor mai buni specialiști din lume în domeniul dat.

Резюме

Статья представляет современные технологии, используемые в строительстве мостов, а именно мост в Мийо, Франция. Его строение характеризуется целым рядом трудностей, его размер, географические условия и быстрое время выполнения. Чтобы обеспечить строительство данного моста были использованы технологии, такие как: с помощью революционной технологии GPS, плазменные резки металла и дальнего прототип поршневым механизмом, и все это было возможно только путем внесения лучших специалистов в мире в этой области.

Introducere

Evoluția construcțiilor de-a lungul anilor se poate caracteriza ca fiind una de maturizare și în continuă modernizare. Astfel odată cu progresul tehnologic și creșterea nevoilor populației umane există nenumărate probleme cu care se confruntă inginerii în construcție. Problemele date sunt adesea soluționate prin intermediul inovațiilor tehnologice. Aceste inovații sunt un rezultat al evoluției tehnologice care au condus la realizarea unor construcții grandioase caracterizate printr-o varietate de soluții tehnice, materiale caracteristice, parametri utilizați.

Una din grandioasele construcții ale lumii care a folosit din plin tehnologiile moderne existente este podul Millau din Franța. Acesta reprezintă o adevărată capodoperă a inginerilor care s-au confruntat cu probleme datorate așezării geografice a podului și de asemenea din cauza calității necorespunzătoare a solului regiunii. Pe tot parcursul construcției podului au fost găsite soluții optime pentru utilizarea rațională a betonului, oțelului și de asemenea s-au descoperit inovații tehnice care au contribuit la execuția în timp record a proiectului.

Având o înălțime de 343 m acesta este cea mai înaltă construcție suspendată din lume, fiind mai mare ca Tour Eiffel. Luând în considerare dimensiunile excepționale și consumul uriaș de beton (aproximativ 206 000 tone) a fost nevoie de a construi la fața locului adevărate fabrici de beton. Un factor important l-a reprezentat și înălțimea coloanelor. Astfel pentru a asigura o stabilitate și o rezistență suficientă s-a adoptat o structură în ramuri a coloanelor (fig.1) care va rezista atît presiunii vîntului la altitudinea de 245 m cît și greutateii colosale a platformei podului.

Trebuie de menționat că secțiunea transversală a pilonilor pe toată înălțimea este una variabilă, de aceea odată cu creșterea în înălțime geometria coloanei este diferită fiind nevoie de schimbat permanent forma cofrajului adică de 215 ori la o singură coloană. Avînd în vedere înălțimea coloanelor era nevoie de o precizie extraordinară pentru a construi coloanele la înălțimea de proiect. Astfel s-a folosit o tehnologie inspirată din industria navală, mai precis din domeniul navelor subacvatice.

Utilizarea unui sistem de măsură GPS a revoluționat modul de desfășurare a lucrărilor. Era necesar de determinat nu numai poziția precisă în spațiu a coloanelor dar și cota exactă a acestora, adică la distanța de sute de metri deasupra pămîntului. Un sistem performant de observare a demonstrat că pentru a ajunge la o înălțime anumită cu precizie de mm este posibil doar cu ajutorul unui sistem superperformant de măsurare în spațiu și anume cel folosit pentru determinarea coordonatelor submarinelor în apele oceanice.

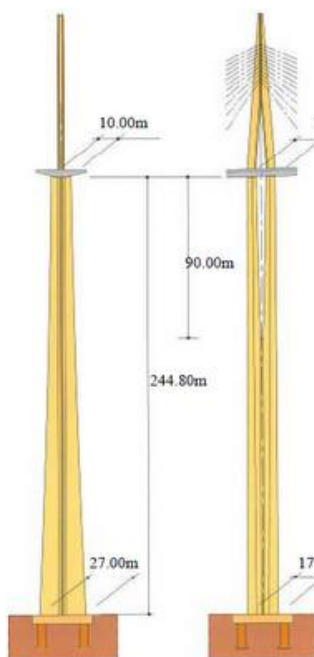


Fig.1 Pilonii podului.

Această măsurare este posibilă datorită sateliților aflați pe orbita pământului care transmit semnale acustice ce sînt ulterior recepționate la sol cu ajutorul unor dispozitive speciale. Știind viteza de mișcare a sunetului și timpul în care ajunge la sol se poate determina cu precizie de mm cota unui punct anumit față de nivelul solului. Instalarea unor astfel de dispozitive la virful fiecărei coloane a permis determinarea cotei exacte a coloanelor la fiecare etapă de betonare.

O altă tehnologie revoluționară folosită la construcția podului din Millau este tăierea metalului cu ajutorul plazmei care se caracterizează prin rapiditate și calitate sporită. La baza acestei tehnologii este încălzirea aerului comprimat cu ajutorul curentului electric de tensiune foarte mare, în rezultat obținându-se gazul de plasmă. Pentru a obține cele 2078 de detalii metalice într-un timp record compania „Eiffel” investește într-un echipament foarte performant și anume:

- O mașină de tăiat cu gaz de plasmă care permite ca oxigenul să ajungă rapid la temperatura de 28000° C. Flacăra obținută taie aproximativ 1.8 m de oțel pe minut cu o precizie foarte mare.
- Un robot performant cu 2 capete utilizat nemijlocit la taierea metalului.
- Un taheometru cu laser folosit pentru măsurarea cu precizie maximă a fiecărei piese metalice.

În total a fost nevoie de 36000 t de oțel, cantitate ce depășește de 5 ori greutatea turnului Eiffel. Toate cele 2078 de elemente, unele avînd pîna la 24 m lungime și o greutate de pîna la 90 t fiecare au fost transportate la șantier cu utilaje de transport speciale.

Punerea în operă a platformei propriu-zise a podului deasupra pilonilor din beton a făcut apel la o tehnică de lansare particulară (fig.2). Aceasta a fost posibilă datorită inventării unui prototip care nu fusese testat niciodată, dar care ulterior a avut un adevărat succes. Un astfel de sistem a fost instalat deasupra fiecărei coloane. Platforma de metal este adusă în poziția necesară prin depalarea consecutivă a tronsoanelor cu lungimea de 171 m. Fiecare operație de lansare consta în alunecarea platformei deasupra pilonilor. Un astfel de sistem constă din 4 dispozitive de echilibru și 4 translatari, un sistem de pistoane care produc o forță de 250 t pe verticală și 60 pe orizontală care permit ca în timpul unei operații complete platforma să fie deplasată cu 600 mm pe orizontală. Durata unui astfel de ciclu este de aproximativ 4 min. Trasnaltorii care stau la baza acestui sistem sunt alcătuiți din cîte 2 pane în formă de U. Tehnologia care a făcut posibilă alunecarea unei pane față de alta a fost acoperirea părților de contact dintre pane cu un strat de teflon, un material foarte alunecos, a cărui proprietăți impresionate au fost descoperite în laborator.

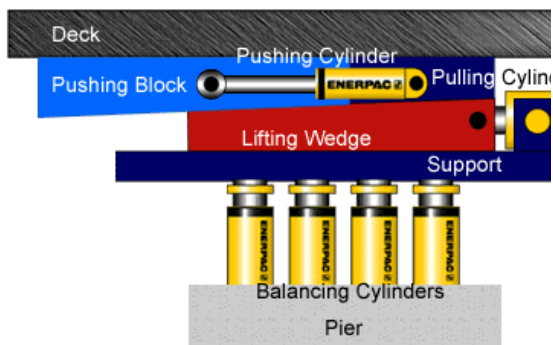


Fig.2 Mecanism prototip de deplasare a platformei podului.

Concluzii

În concluzie, realizarea podului Millau a folosit pe deplin progresul tehnologic contribuind astfel la descoperirea noilor tehnologii care vor fi aplicate pe deplin în viitorul apropiat constituind astfel o intrare într-o nouă etapă a evoluției construcției moderne.

Bibliografie

1. Шевкун А.И., Дмитриев А.С. Повышение долговечности бетона путем применения комплексных добавок//Бетон и железобетон. – 1991. - № 12. - с. 23-24.
2. Подвальный А.М. Задачи нормирования и обеспечения долговечности бетона и железобетона//Бетон и железобетон. – 1998. - № 12. - с. 18-21.

conf. univ., dr.ing. Iurie DOHMILĂ;
asist. univ., doctorand ing.Constantin CEMURTAN;
asist. univ., masterand ing.Nicolae LUCAȘENCO;
masterand ing.Sergiu BAZIC, UTM;
conf. univ., dr.șt.tehn. Lupușor Nicolae, ICȘC „INCERCOM” ÎS,
MOLDOVA

COROZIUNEA ȘI PROTECȚIA ARMATURII BETONULUI

Abstract

The article presents the methodology for protection of concrete reinforcement corrosion by using the complex existing methods, including the application of coatings polymer concrete surfaces, resistant to cracking, and high chemical resistance in terms of exploitable data.

Rezumat

Articolul de față își propune să prezinte metodologia de protecție de coroziune a armaturii betonului prin folosirea în complex a metodelor existente, inclusiv prin aplicarea pe suprafețele din beton a acoperirilor polimerice, rezistente la fisurare, și cu rezistență chimică înaltă în condițiile de exploatare date.

Резюме

Этот документ призван представить методологию для защиты от коррозии арматуры в бетоне с помощью существующих комплексных методов, включая применения полимерных покрытий устойчивых к растрескиванию, и высокая химическая стойкость в условиях эксплуатации.

Introducere

În prezent, creșterea continuă a costurilor de construcție face ca uneori să fie mai avantajoasă repararea și consolidarea construcțiilor degradate din beton, chiar dacă procesul de degradare a atins un stadiu destul de avansat.

Odată cu degradarea betonului concomitent are loc degradarea armaturii prin coroziune. În rezultat, construcția își pierde capacitatea portantă.

Armatura în beton este protejată împotriva coroziunii în primul rând prin pasivitatea dată de alcalinitatea betonului (valoarea pH-ului în porii umpluți cu apă trebuie să fie mai mare de 9.0).

La asemenea valori ale pH-ului, formarea peliculei microscopice la suprafața oțelului face imposibilă degradarea lui, chiar în prezența umezelii și oxigenului.

Însă, în unele cazuri (existența curenților vagabonzi, filtrarea apei prin beton, acțiunea diferitelor microorganisme etc.), armatura în beton poate fi supusă procesului de coroziune și în cazurile când pH-ul betonului depășește valoarea 9.0.

Cerințe privind starea suprafeței betonului, destinată reparației și consolidării.

Conform prevederilor documentelor normative și recomandărilor bibliografice privind protecția anticorozivă a betonului, construcțiile din beton destinate izolării și protecției anticorozive prin aplicarea diferitelor acoperiri (de mortar, prin placare, polimerice etc.) trebuie să corespundă următoarelor cerințe:

- limita de rezistență la compresiune a stratului superficial al betonului – de minim 15 MPa;
- rugozitatea – de maxim 2 mm;
- cantitatea cavităților și adânciturilor – de maxim 2 % pe suprafață la adâncimea de maxim 2 mm;
- porozitatea de suprafață – de maxim 5 %, iar umiditatea de suprafață – de maxim 4 % în masă;
- fisuri, de stratificări, știrbituri, pete uleioase, umflături nu se admit.

Materiale de reparații și protecție.

Mortare de reparații. Succesul intervențiilor de reparații este legat mai ales de alegerea potrivită a materialelor folosite.

Mortarele de reparații trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- aderență foarte bună la betonul existent și la armatură;
- coeficient de contracție foarte mic sau mai exact coeficientul de expansiune a materialului proaspăt să fie mai mare decât cel de contracție în stare întărită (de aceea aceste materiale se numesc mortare cu contracție controlată);
- rezistență la factorii agresivi din mediu și un grad mare de impermeabilitate.
- ușurință în aplicare.

Folosirea mortarelor tradiționale pe bază de ciment s-a dovedit nesatisfăcătoare deoarece contracția amestecului proaspăt este una din cauzele cele mai frecvente ale insuccesului, care consta de obicei în desprinderea materialului de reparație de la suport sau apariția fisurilor pe suprafețele reparate. Mortarele predozate, produse de firma MAPEI, sunt armate dispers cu

microfibre care reduc apariția fisurilor la întărire, au o expandare controlată (reducând astfel apariția contracțiilor la întărire) și produc în contact cu armatura sau cu un suport suficient de rugos o precompresiune în materialul de reparații aplicat.

Structurale și nestructurale. Pentru consolidări și cămășuiri pentru structuri cu pereți din beton, roci sau zidării de caramidă, refacerea pereților galeriilor și tunelelor săpate prin rocă sau cu zidărie din piatră, reparații la structurile degradate ale podurilor, reparații la lucrări și structuri hidrotehnice (canale, galerii, bazine; reparații la structurile industriale din beton; material de consolidare a zidurilor la lucrări de excavare și decopertare, ca material de torcret la construcția de piscine, etc.) se recomandă utilizarea mortarului monocomponent pe bază de ciment, armat dispers cu microfibre, cu utilizare polivalentă, pentru torcret în procedeu umed sau torcret uscat, cu rezistență la carbonatare, la agresivitatea clorurilor și a sulfatilor de tip Mapegrout Gunit.

Mortare de reparații, cu consistența fluidă, cu aplicare prin turnare pentru reparații structurale și nestructurale.

În cazul când datorită grosimii de aplicare și a geometriei elementelor sau suprafețelor de reparat, situația impune folosirea unui mortar cu consistența fluidă, turnat prin cofrare, reabilitarea și consolidarea de structuri, în cazul pilelor și a grinzilor din beton armat la poduri, repărții la grinzile din beton armat precomprimat în cazul viaductelor, refaceri ale betonului, rosturi de dilatare la poduri, repararea suprafețelor deteriorate la pardoseli industriale, drumuri sau piste aeroportuare din beton, umplerea rosturilor rigide dintre elementele din beton se recomandă utilizarea mortarului monocomponent, cu contracție compensată, armat dispers cu microfibre, cu consistența foarte fluidă pentru reparații, cu aplicare prin turnare fără vibrație de tip **Mapegrout Colabile (HI-Flow)**.

Liant pe bază de ciment pentru paste de injecții, mortare sau betoane, cu consistența fluidă pentru reparații structurale și nestructurale.

În cazurile necesității umplerii fisurilor sau a golurilor din zidării sau din roci naturale cu compoziții cu efect expansiv se recomandă utilizarea pastelor de injecții de tipul **Stabilcem** pe bază de ciment de înaltă rezistență. Cu **Stabilcem** se pot prepara paste de injecții pentru umplerea fisurilor și betoane cu contracție controlată de subturnare, betoane și mortare cu contracție controlată, fără segregare pentru umplerea rosturilor rigide, betoane de înaltă rezistență cu consistență fluidă, pentru cămășuiri. **Stabilcem** se amestecă cu apă sau cu apă și agregate în funcție de utilizare. Se aplică pe suport pregătit mecanic, rugos, saturat cu apă, dar zvântat la suprafață.

Mortar epoxidic cu consistență fluidă pentru reparații rezistente la trafic, încărcări, șocuri și abraziune.

În cazurile când pentru reparații sunt necesare compoziții de înaltă fluiditate și de înaltă rezistență pentru reparații se recomandă mortarul epoxidic de tipul **Planigrout 300**. Se utilizează pentru realizarea de fixări, reparații și umpleri de structură, repararea sau consolidarea structurală a grinzilor sau a stâlpilor prin turnarea mortarului în cofraje, reconstrucția și repararea rosturilor deteriorate ale pardoselilor industriale, repararea căilor de rulare ale macaralelor tip pod, supuse la vibrații puternice, repararea rosturilor dintre dalele din beton la pardoseli industriale, umplerea cavitațiilor sau a găurilor chiar de mari dimensiuni la pardoseli sau dale din beton, repararea fundațiilor pentru mașini unelte tip prese sau mașini grele în general, egalizarea suprafeței elementelor de susținere și legătură a grinzilor la poduri, ancorarea structurală a elementelor metalice buloane, tiranți, conectori, bare din oțel beton în suprafețe din beton, piatră sau rocă naturală.

Materiale epoxidice pentru injecție în beton - repararea fisurilor.

Materialele epoxidice bicomponente fără solvenți posedă rezistență chimică și mecanică înaltă, de asemenea aderență înaltă la beton, de aceea ele se recomandă pentru umplerea fisurilor în construcțiile de beton și mortar. Ele se injectează cu pompă de mică presiune 1 - 2 atmosfere în fisuri la structurile portante și neportante din beton degradate prin suprasarcini, impact seismic, închiderea prin injecție a cavitațiilor aferente cablurilor de tensionare la elemente din beton post-comprimat; consolidări structurale prin injecții cu presiune joasă, consolidări structurale prin lipirea de tole de oțel pe elemente din beton (tehnica betonului placat), refacerea impermeabilității la bazine, tancuri și canale care au fisuri, prin injectarea fisurilor, adeziv fluid pentru ancorări conectori, bare de oțel beton și tiranți metalici. Se aplică pe suport pregătit mecanic, rugos și uscat. Armaturile de ancorare trebuie aduse la stadiul de „metal alb”.

Tot în acest scop se recomandă utilizarea compoziției tip Epojet LV, care prezintă rășină epoxidică bicomponentă, cu viscozitate foarte scăzută, superfluidă pentru injecții în microfisuri. De exemplu: sigilări și monolitizări a microfisurilor prin injecție cu presiune joasă la structurile din beton sau simplă turnare în cazul fisurilor la șape, reparații structurale la grinzi, stâlpi și planșee prin injecții de joasă presiune, adeziv fluid pentru injectări la consolidări prin tehnica betonului placat cu tole de oțel, refaceri ale elementelor arhitectonice ale clădirilor istorice, repararea prin injecții la structuri degradate din beton datorită seismelor, a tasărilor sau lovirilor accidentale, etc. Se aplică pe suport pregătit mecanic și uscat.

Protecția anticorosivă a armaturii prin crearea structurii dense a betonului cu adaosuri plastifiante.

În prezent în țările industrial dezvoltate se dezvoltă cercetările și folosirea practică a diferitelor adaosuri pentru plastificarea amestecurilor de beton. Utilizarea superplastifianților în amestecurile de betoane mărește plasticitatea lor fără micșorarea rezistenței mecanice a betonului, ceea ce permite trecerea la amestecuri plastice, inclusiv fluide.

Experiențele de utilizare ale adaosurilor superplastifiante dau posibilitatea ca procesul de fasonare a amestecului de beton, inclusiv și transportarea sa, să devină mai eficiente și, totodată, măresc rezistența mecanică a articolelor și a elementelor din beton și beton armat, de altfel și rezistența timpurie (în primele zile de întărire). Astfel procesul de întărire decurge de (3 - 4) ori mai rapid, micșorând durata de fasonare.

Ca rezultat al micșorării cantității de apă, necesară pentru obținerea unei anumite plasticități, respectiv betonul obține și o porozitate mai mică.

Analiza rezultatelor obținute ale cercetărilor și ale experiențelor practice privind utilizarea superplastifianților la producerea amestecurilor de betoane și mortare a demonstrat eficacitatea folosirii acestora în amestecurile pe bază de ciment pentru hidroizolații.

Ca plastifiant pentru construcțiile hidrotehnice se utilizează și SBD. Spre deosebire de superplastifianți acesta, în fazele inițiale de întărire, nu oferă majorarea rapidă ale rezistențelor mecanice: amestecul de ciment cu nisip de cuarț cu o cantitate de (1 - 1,5) % de SBD nu se întărește timp de (1 - 2) zile.

Acțiunea superplastifianților la sistemul ciment - apă constă în aceea că particulele de ciment se dispersează în apă. Cercetările efectuate pentru determinarea influenței plastifiantului C - 3 la proprietățile de rezistență au demonstrat că cea mai mare rezistență amestecul de ciment-apă o obține la conținutul superplastifiantului în cantitate de până la 1,5 % de la masa cimentului.

Pentru materialele hidroizolante permeabilitatea, absorbția apei și stabilitatea la apă constituie criteriile de bază care determină posibilitatea acoperirilor de protecție de a rezista la acțiunea și influența apei timp îndelungat.

Acoperiri polimerice.

Specialiștii institutelor de cercetări științifice NIIJB și ҮНИСК (Russia) pentru izolare și protecție anticorosivă a construcțiilor din beton, cărămidă, azbociment, lemn recomandă folosirea acoperirilor polimerice diluabile cu apă de tipul VD-AK-1F și VD-KC-1F. Aceste acoperiri polimerice asigură protecția anticorosivă și izolarea construcțiilor exploatate în limitele de temperatură de la 60 °C până la + 80 °C.

Caracteristicile acestor acoperiri sunt prezentate în tabelul 1.

N. crt.	Denumirea caracteristicii	Acoperirea polimerică	
		VD-AK-1F	VD-KC-1F
1.	Aspectul exterior al acoperirii polimerice.	Peliculă uniformă fără luciu de diferite culori.	Peliculă uniformă fără luciu și cu semiluciu de diferite culori.
2.	Impermeabilitatea la apă a betonului cu acoperire polimerică, (minim).	W 12	W 10
3.	Absorbția de apă a betonului cu acoperire polimerică, maxim, (% în masă).	2.5	3.0
4.	Rezistența la îngheț-dezghet a acoperirii polimerice pe beton, (cicluri).	300	250
5.	Aderența acoperirii la beton, (MPa, minim).	2.5	2.0
6.	Rezistența la fisurare a acoperirii pe beton, (mm, minim).	0.2	0.1

Aceste acoperiri polimerice nu au miros și sunt recomandate de Ministerul sănătății al Rusiei pentru contactul nemijlocit cu apa potabilă.

În scopul mării proprietăților fizico-mecanice, aderenței la suport, densității și rezistenței la fisurare savanții [Solomatov] au studiat influența adaosurilor minerale asupra acoperirilor polimerice pe bază de rășini epoxidice. În calitate de adaosuri minerale au fost folosite pulberile cu suprafața specifică de 2000 cm²/g din granit, fluorit, pirită, diabaz, bazalt, ceramică, obsidian, ciment de portland, cuarț, diatomită și reziduuri de la producerea articolelor de azbociment. S-a dovedit, că în rezultatul reacției dintre rășina epoxidică și aceste pulberi (materiale de umplură) se formează legături de tipul C-O, care în mare măsură măresc aderența la beton. Concomitent a fost cercetat gradul de întărire a rășinilor epoxidice cu conținut de aceste pulberi. Rezultatele cercetărilor au arătat că adaosurile cu proprietăți de bază (diatomit, cuarț) servesc drept catalizatori și grăbesc procesul de întărire a rășinilor epoxidice.

Pentru micșorarea fragilității acoperirilor polimerice pe bază de rășini epoxidice savanții [Solomatov] modificarea lor cu adaosuri de bitum cu masa moleculară de 2020 - 2080. Particulele unor tipuri de bitum (asfaltele, rășinile) sunt înconjurate de grupe active (-OH, -SH, -COOH, -COH, -SOH, -NH, -NH₂, -NO, -CO), care pot reacționa între ele și cu grupele epoxidice. Grupele funcționale redau suprafeței particulelor de bitum un caracter leofil, datorită cărui fapt ele se combină cu rășinile epoxidice, mărindu-le plasticitatea și gradul de întărire. Rezultatele cercetărilor au arătat că cantitatea optimală a bitumului în rășinile epoxidice este de circa 30 % în masă.

Concluzii

1. Mărireа densității betonului permite asigurarea protecției armaturii numai pe perioada până la apariția și deschiderea fisurilor.
2. Utilizarea compozițiilor pentru colmatarea fisurilor, apărute њн beton, permite asigurarea protecției armaturii numai њн condiții statice. Кн condițiile acțiunilor asupra construcțiilor а forțelor statice sau dinamice este posibilă apariția de fisuri noi și њн аșа caz armatura devine neprotejată.
3. Utilizarea адаосurilor plastifiante, care permit mărireа densității betonului, și а адаосurilor pentru colmatarea fisurilor nu pot asigura rezistența chimică а бетонului њн cazul acțiunii asupra lui а soluțiilor de acizi, ionilor de sulf, clor ș.a. Кн аșа cazuri betonul este supus unui proces de coroziune intens și armatura iarăși rămăне neprotejată.
4. Acoperirile polimerice, aplicate pe suprafața betonului, asigură protecția lui și а armaturii numai pe perioada de până la deteriorare а lor.
5. Hidrofobizarea suprafețelor din beton а construcțiilor de asemenea asigură protecția lui și а armaturii pe perioada de până la existența continuității acestui strat.

Bibliografie

1. Алексеев С. Н. и др. Долговечность железобетона в агрессивных средах. - М.: - Стройиздат, 1990, - 313 с.
2. Бабушкин В. И. Защита строительных конструкций от коррозии, старения и износа.- Харьков: - Высшая школа, - 1989, - 165 с.
3. Москвин В. М. и др. Коррозия бетона и железобетона, методы их защиты. М.: Стройиздат,- 1980, - 536 с.
4. Руссу И. В. Биохимическая коррозия железобетонных резервуаров и конструкций// Экспресс-информация, НИИТЭИ Министерства экономики и реформ Республики Молдова. - Кишинэу: - 1998, - 11 с.
5. Руссу И. В., Шмигальский В. Н. Состояние железобетонных резервуаров, эксплуатируемых в пищевой промышленности//Противокоррозионные работы в строительстве. - М.: 1980, вып. 8, - С. 3-5, ISSN 0208 – 0443.
6. СНиП 3.04.03-85 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. - М.: Стройиздат, - 1986, - 28 с.
7. СНиП 3.04.01-87 Изоляционные и отделочные покрытия. - М.: Стройиздат, - 1988, - 56 с.
8. Тараканов О.В., Пронина Т.В. Химические добавки в растворы и бетоны. - Пенза. - 2007.- 101 с.
9. Шевкун А.И., Дмитриев А.С. Повышение долглвечности бетона путем применения комплексных добавок//Бетон и железобетон. – 1991. - № 12. - с. 23-24.
10. Подвальный А.М. Задачи нормирования и обеспечения долговечности бетона и железобетона//Бетон и железобетон. – 1998. - № 12. - с. 18-21.

д.т.н. М. ХОЛДАЕВА, Одесская государственная академия
строительства и архитектуры, УКРАИНА

ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ БЕТОНОВ

Abstract

This paper presents elaborations on the study of research problems of modern technologies for producing concrete with mineral binders. Scientifically based methods are proposed to improve these technologies on a fundamentally new. It presents technical solutions to solve their practical production. This work was done in a creative collaboration with researchers from Moldova.

Rezumat

În lucrare sunt prezentate elaborări privind studiul unor probleme de cercetare a tehnologiilor moderne de producere a betonului cu lianți minerali. Se propun metode fundamentate științific de îmbunătățire a acestor tehnologii pe o bază principial nouă. Se prezintă soluții tehnice de rezolvare a acestora în practică de producție. Această lucrare a fost realizată într-o colaborare creativă cu cercetători din Republica Moldova.

Резюме

В статье представлены разработки по исследованиям проблем современных технологий бетонов различного назначения на минеральных вяжущих. Предлагаются научно обоснованные методы совершенствования этих технологий на принципиально новой основе. Приводятся инженерные решения по их реализации в практике производства. Настоящая работа выполнялась в творческом содружестве с соответствующими организациями Республики Молдова.

Введение

Бетоны на минеральных вяжущих, преимущественно на портландцементе, являются самой существенной материальной основой строительной отрасли экономики. Объемы их производства и применения в сборном, монолитном и традиционном строительстве исчисляются в

таким огромном количестве, что любые, даже незначительные, на первый взгляд, новации могут дать серьёзный технико-экономический эффект. Тем более, что многие, кажущиеся небольшими и ставшие обыденными недостатки технологий бетонов становятся тормозящим фактором их развития.

Изложенное предопределило актуальность темы настоящего исследования и его теоретическую и практическую направленность. При этом автор полностью представляет всю сложность внедрения коренных инноваций в такой громоздкой и консервативной отрасли, каковой является строительство, даже при учитываемом нами шадящем режиме их реализации.

При исключительно больших объёмах использования, но одновременном соответствии проектным требованиям по прочности, усадке, ползучести и т.д. бетоны постепенно становятся настолько привычным материалом, что любые усовершенствования их составов, конструкции структуры, способов изготовления носили по существу лишь косметический характер. Между тем, направленность развития мировой экономики и современные, намного более высокие нормативы экологичности, энерго-, гидро-, ресурсоэффективности и т.д. требуют коренного реформатирования основ действующих технологий бетонов. Это породило крупную и серьёзную технико-экономическую проблему несоответствия принципиальных основ существующих технологий бетонов тем требованиям, которые выдвигаются в настоящее время.

Изложенное определяет рабочую гипотезу по методологии выявления проблем и со-вершенствования технологий бетонов, суть которой определяется в создании научной базы настоящего исследования и в полном принципиальном изменении основных положений по их конструированию, составу компонентов, способов смешивания и активации. Всё это станет основой для реинжиниринга предприятий, производящих бетонные смеси и изделия.

Таково, по нашему мнению, содержание ключевой проблемы бетонных технологий, а также направленность её решения, что определяет цель исследования.

Целью настоящей разработки является выявление проблем современных технологий бетонов и научное обоснование вариантов их решений на базе системного анализа и инновационных предложений по существу видоизменяемых способов.

Поставленная цель позволяет определить основные задачи, которые необходимо решить для её реализации:

- обработка методологии решения проблем технологий бетонов на основе положений системного анализа проблемных ситуаций, применительно к тематике настоящего исследования;
- теоретические и инженерные разработки совместимости контактных материалов в бетонах на различных стадиях их жизненного цикла;
- разработка методики активации бетонных смесей и их компонентов;
- исследования бетонов различного назначения и составляющих их компонентов;
- экологическая и технико-экономическая оценка результатов исследований.

Системный анализ проблемных ситуаций как методология научного подхода к исследованиям по теме

Системный анализ проблем как научно-практическое направление разрабатывался в первой половине XX века и применялся в сороковых-пятидесятых годах в США для сопоставления и оценки различных проектов военного назначения. Позднее он использовался для выбора решений деловых и промышленных проблем [12, 17, 18]. В работе [7] положения системного анализа применены для изучения композиционных строительных материалов и конструкций, что представляет интерес для наших исследований.

В общем плане понятие система может быть сформулировано как целесообразно организованное множество взаимосвязанных элементов, имеющих отношение к решению изучаемой проблемы. Система включает пространственно-временные рамки и обладает свойствами, которых нет у составляющих её элементов в отдельности. Система имеет цель, достижение которой позволяет разрешить проблему. Структура системы иерархична по принципам своего построения и функционирования.

В отличие от известных методов графического изображения системы [12], в упомянутых выше работах [17, 18] предложена иная, более наглядная, по нашему мнению, модель системы. В дальнейшем нами используется именно такая модель, где система включает вход, выход, процессор, где вход преобразуется в выход, и обратную связь, по которой к входу передаётся информация о соответствии выхода его модели (этalonу) и ограничениям заказчика. В процессоре находится управляющая подсистема, которая в соответствие с внутрисистемным регламентом организует взаимодействие отдельных подсистем для достижения цели системы, то есть для решения проблемы. При этом

информация, полученная по каналу обратной связи, даёт основание для внесения коррективов в процесс со стороны управляющей подсистемы.

В известной степени процессор – это кот в мешке. А кто же рискнёт приобрести такого котика, не видя его? Однако, если он, котик, может решить вашу проблему, то неважно какого он цвета – чёрного или белого, лишь бы ловил мышей. Мы здесь несколько вольно интерпретировали изречение Дэн Сяопина – блестящего организатора китайских реформ.

Однако, если нам требуется получить желаемый выход, а значит, решить проблему, то можно определиться: какой потребуется кот и что ему надо в качестве входа.

В изложенном, в известном смысле, показано ещё одно качество системно-аналитического подхода: не только анализировать и оценивать работу существующей системы, но и продумано ставить задачу на выполнение действий по решению прогнозируемой проблемы. Исходя из данного положения, предлагаемые ниже структуры систем для решения насущных проблем современных технологий бетонов строятся именно по такому принципу.

Подбор методов решения проблем полагаем возможным осуществлять путём последовательных итераций в составе предложенного комплекса систем по [24]. В итоге станет возможным создание предпосылок для реинжиниринга предприятия, производящего бетоны, то есть коренного перепроектирования его бизнес-процессов. Таким образом, можно будет избежать строительства нового завода по производству бетонов и изделий из них по предлагаемым инновационным технологиям.

В настоящей работе не приводится обобщённая модель системы по следующим причинам: она представлена в [18, стр.13], в изложенных ниже разделах данной разработки она используется в конкретных примерах.

Отметим, что приведённые здесь материалы предназначены для создания инновационных проектов, что отражено в [19].

Совместимость контактных материалов на различных этапах жизненного цикла бетонов

Различные компоненты бетонных смесей, контактирующие между собой, могут положительно, нейтрально или отрицательно влиять как на саму смесь, так и на конечный продукт, изготовленный из неё. Это может произойти и во время эксплуатации строительного объекта и в период изготовления смесей. Отсюда возникла проблема обеспечения

бездефектной совместимости компонентов бетонов во все периоды их жизненного цикла.

В работе [17] предложено обозначить влияние последствий взаимодействия контактирующих между собой материалов в составе изделий во время эксплуатации термином - эксплуатационная совместимость материалов (ЭСКМ). При этом два или более непосредственно соприкасающихся между собой материалов образуют контактную группу КГ (M_1, M_2, \dots, M_n), где M - материалы в группе от 1 до n .

Взаимодействие влияющих на совместимость факторов может привести к возможным дефектам. В приведённом выше источнике применяется только один способ защиты от них - создание буфер-слоя, который разделяет материалы и совместим с каждым из них, что явно недостаточно. Это определило актуальность настоящей разработки, в которой используется методология системного анализа проблем.

Цель разработки – создание структуры системы исследования ЭСКМ, усовершенствованной в сопоставлении с предыдущими вариантами. Структура такой системы представлена на рис. 1 [21].

Во внешней среде данной системы размещены блоки, образующие основу для выполнения исследования ЭСКМ контактных групп материалов, входящих в состав бетонов и изделий из них. Предложения по конструкции изделий определяются из заявленной цели исследования, сопоставляются с требованиями отраслевых нормативов и сведениями из различных источников информации.

Результаты позволяют сформулировать постановку вопроса, то есть определить задачи, которые необходимо решить для достижения заявленной цели. Все полученные данные вводятся в процессор системы, поступая в управляющую подсистему. Последняя строит свою дальнейшую работу в соответствии с положениями внутрисистемного регламента.

При выявлении отрицательного результата исследования ЭСКМ, помимо буфер-слоя, предлагается введение ингибиторов в КГ, воздействие на отдельные материалы КГ в плане обеспечения их совместимости с другими материалами этой же группы, замена отдельных материалов в группе на более совместимые с остальными и другие варианты решений.

В итоге определяется вариант КГ, который может быть использован в структуре изделия. Далее полученный результат направляется на выход из процессора системы и сопоставляется с моделью выхода с учётом ограничений заказчика.

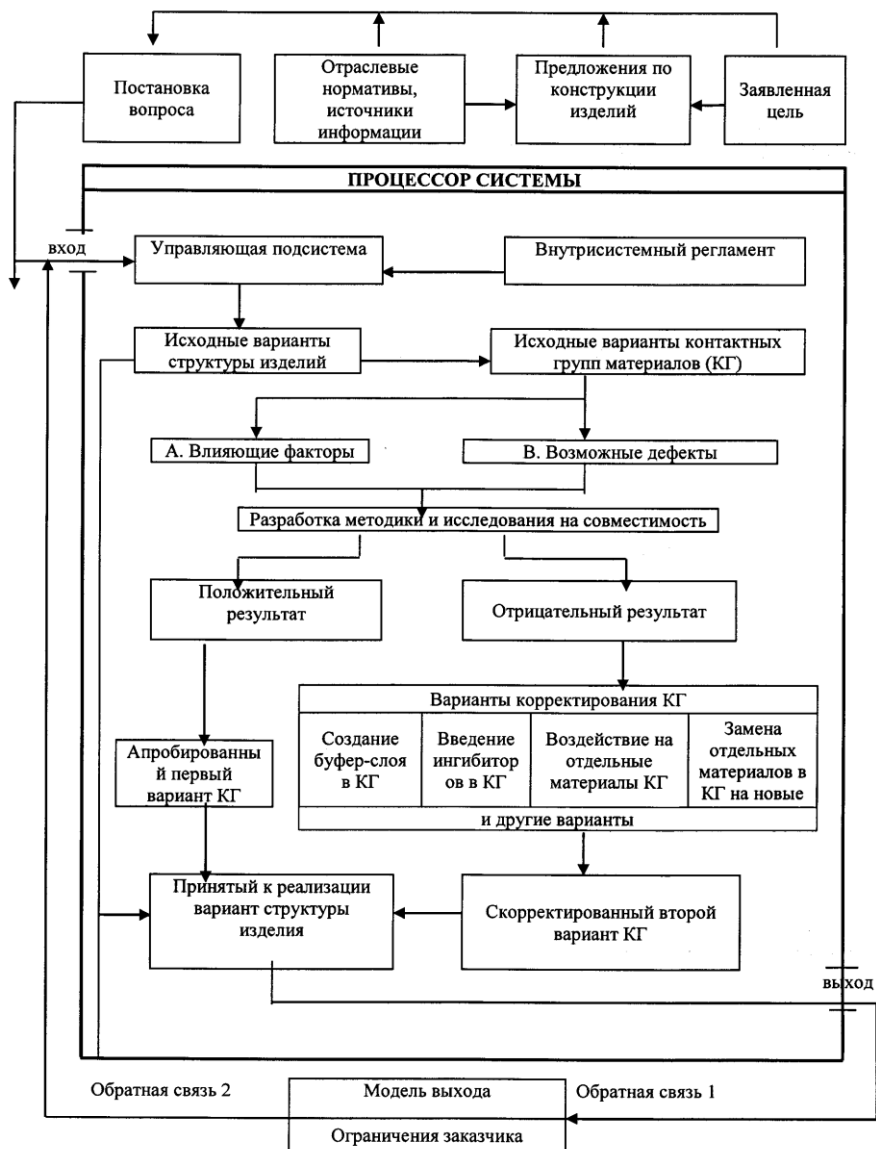


Рис. 1. Структура системы исследования ЭСКМ

При изучении совместимости контактных между собой материалов в составе строительных изделий во время их эксплуатации предполагается, что предварительно будет исследована возможность проявления нежелательных последствий от такого контакта в форме различных дефектов изделий. Для предотвращения этого принимаются превентивные меры.

По нашему мнению, такое исследование необходимо, но недостаточно, так как совместимые в эксплуатации материалы могут оказаться несовместимыми в процессе изготовления. К примеру, лёгкие гранулы пенополистирола могут значительно снизить массу бетонов, но ввод их в смесь обычными методами не обеспечивает равномерности распределения гранул в бетоне. Они просто всплывают.

Следовательно, необходимо обеспечить совместимость материалов в контактных группах не только в эксплуатации, но и при изготовлении их по принятой технологии.

Цель этого этапа: создание нового направления - технологической совместимости контактных материалов (ТСКМ), представление его в форме системы исследования. Структура такой системы приведена на рис. 2 [22].

Технологическая совместимость контактных материалов (ТСКМ) означает, что все материалы контактной группы КГ (M_1, M_2, \dots, M_n) в процессе изготовления бетона в состав которого она входит, остаются совместимыми по отношению друг к другу и к контактирующими с ними агрегатами технологического оборудования и оснастке.

Структура системы исследования ТСКМ построена на следующей основе. Во внешней среде сосредоточены блоки, содержащие исходную информацию по известным технологиям, отраслевые нормативы и различные источники материалов по теме, обозначена заявленная цель и выполняется постановка вопроса по задачам её достижения.

В процессоре системы выбирается наиболее приемлемая технология, и производятся исследования на совместимость. При отрицательном результате рассматриваются варианты корректирования технологии. Если это не даёт положительного результата, то ставится задача разработки и апробации иной технологии.

Вопросы совместимости контактирующих между собой материалов в контактных группах (КГ), входящих в состав строительных изделий, рассматривались с позиции их эксплуатационной и технологической совместимости (ЭСКМ и ТСКМ). Однако здесь не учитывалось, что одни и те же изделия могут использоваться в конструкциях строительных сооружений, размещённых в различных регионах планеты. Следовательно, к ним, в том числе и к КГ, могут быть предъявлены дополнительные требования.

Цель данного раздела формулирование понятия комплексной совместимости контактных материалов (КСКМ) и создание структуры системы её исследования, представленной на рис. 3 [23].

Комплексная совместимость контактных материалов понимается как исследование прошедших проверку на ЭСКМ и ТСКМ контактных групп КГ (M_1, M_2, \dots, M_n) на предмет их совместимости в конструкциях зданий и сооружений, строящихся в различных районах, с целью обеспечения экологической безупречности и безопасности жизнедеятельности.

Во внешней среде системы исследования КСКМ размещены блоки, определяющие заявленную цель разработки и постановку вопроса по задачам, которые необходимо для этого решить. Здесь использована всевозможная необходимая информация, включая данные по ЭСКМ и ТСКМ, международным и региональным нормативам и др.

Весь комплекс перечисленных сведений поступает в управляющую подсистему процессора, а далее в обозначенной последовательности выполняется разработка. В процессоре системы выделены основные элементы в исследовании КСКМ. Их состав может дополняться в зависимости от конкретных условий региона. При отрицательном результате исследования потребуется корректировка или замена отдельных контактных групп материалов.

Резюмируя изложенное, считаем возможным отметить:

- в развитие известных разработок по ЭСКМ здесь чётко определяется заявленная цель и постановка вопроса по её достижению;
- выделены факторы, позволяющие нейтрализовать возможные дефекты при нарушении ЭСКМ в контактной группе;

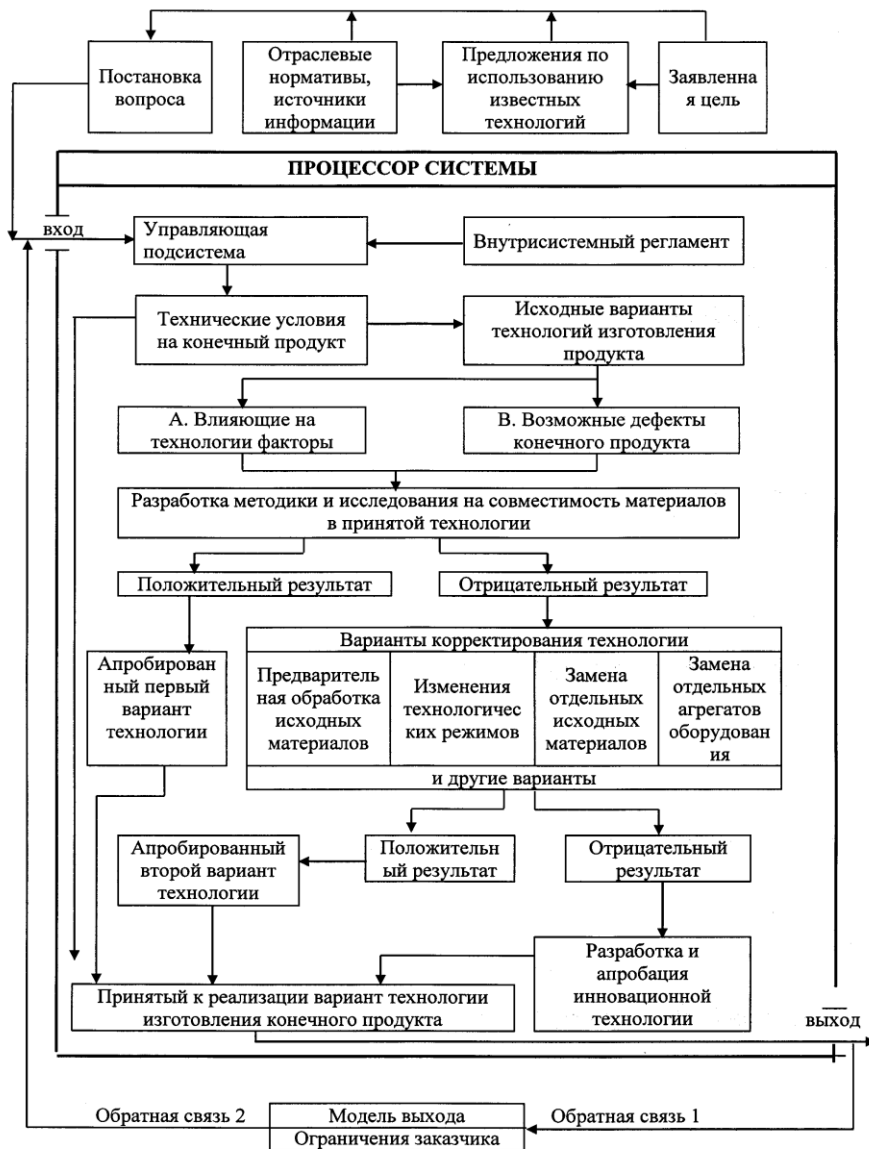


Рис. 2. Структура системы исследования ТСКМ

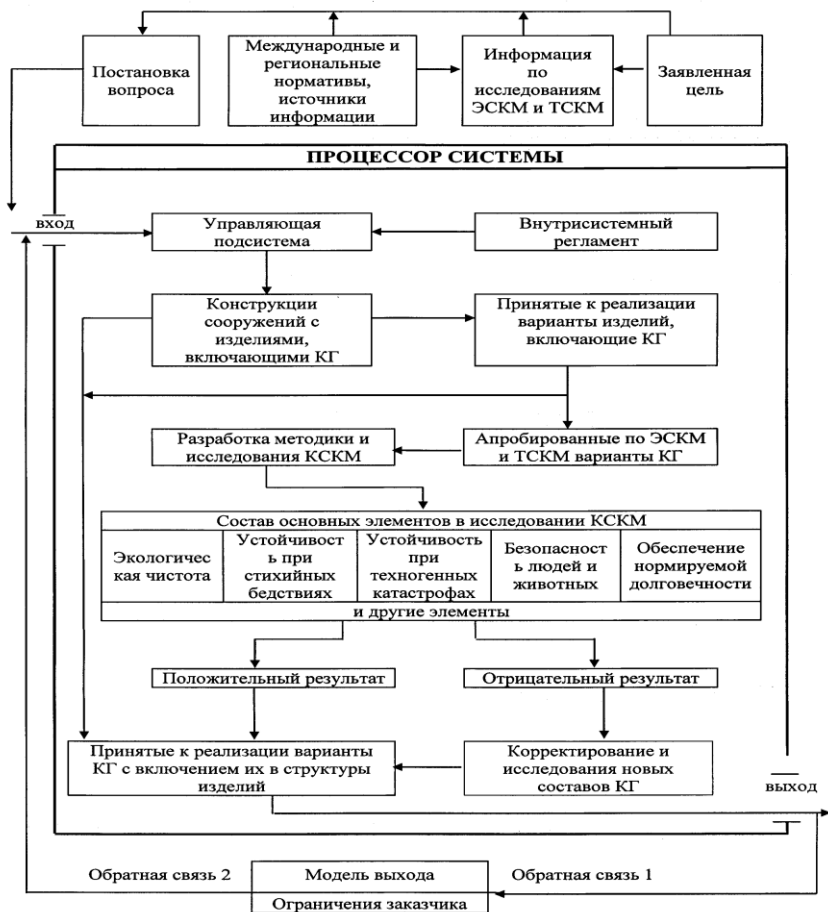


Рис. 3. Структура системы исследования КСКМ

- предложено новое направление - технологическая совместимость контактных материалов (ТСКМ);
- разработана структура исследования ТСКМ;
- определено и сформулировано новое направление – комплексная совместимость контактных материалов (КСКМ);
- предложена структура системы исследования КСКМ;
- разработка в целом позволяет системно и полноценно организовать исследования совместимости компонентов бетонов в различных условиях, грамотно сконструировать составы, структуру

и другие параметры продукта, выбрать и обосновать технологию его производства.

Активация бетонных смесей

Известно, что потенциальные возможности компонентов бетона, в первую очередь минеральных вяжущих, используются далеко не в полной мере. Это влечёт за собой значительный перерасход составляющих элементов бетонов, причём достаточно дорогостоящих минеральных вяжущих веществ.

Такое положение в современных технологиях неприемлемо. Следовательно, при смешении компонентов бетонной смеси становится необходимой их активация, дабы получить продукт с заданными свойствами и с минимальным расходом ресурсов за разумно ограниченные сроки.

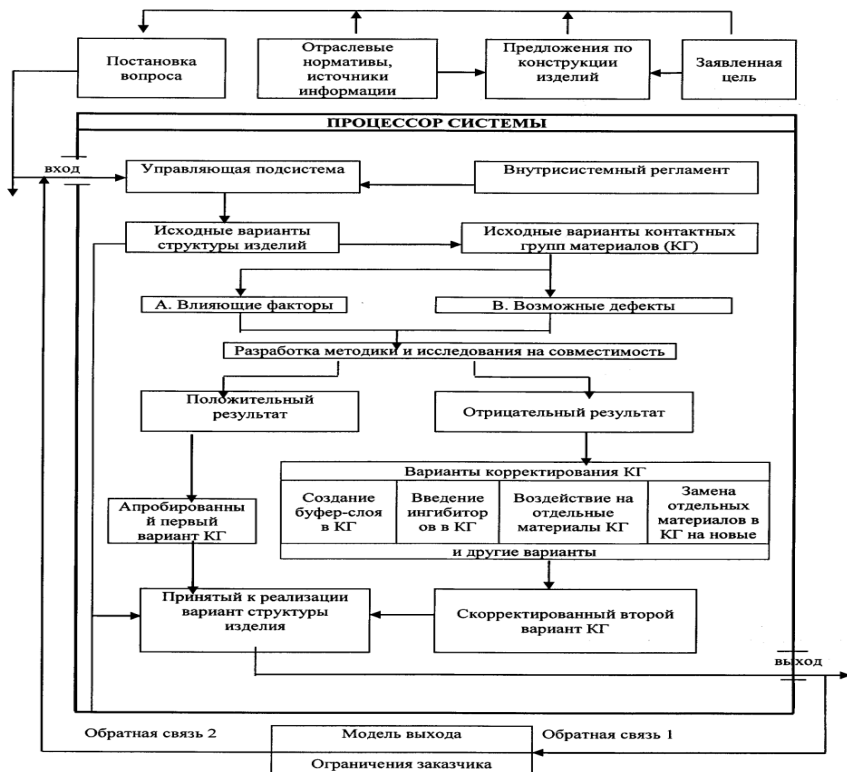


Рис. 4. Структура системы выбора и исследования методов активации компонентов бетонных смесей

Настоящая разработка направлена на создание конструкции системного отбора и исследования методов активации отдельных компонентов бетонных смесей для определённых целей в конкретных условиях. Структура системы, включающая логически связанные между собой блоки поэтапного отбора и исследования технологически осуществимых и экономически эффективных методов активации бетонных смесей, представлена на рис. 4 [20].

Отметим интересные, хотя и ресурсоёмкие разработки в данном направлении [4], а также [5], заполняющие некую нишу в достаточно сложных изысканиях в этой области.

Принятые нами базовые правила активации компонентов бетонов [25] полагают основными следующие принципы:

- активация смешиваемой в непрерывном потоке воды и вяжущего с созданием условий для регулируемой гидродинамической кавитации, где зародышами (ядрами) кавитационных микропузырьков служат непрогидратированные слипшиеся частицы минерального вяжущего;

- использование воды, структурированной под воздействием торсионных (микролептонных) излучений [1], сконцентрированных с помощью специальных гибких устройств на подающем её устройстве в непрерывном режиме;

- раздельное перемешивание активированного цементного геля с заполнителями, причём с исключением крупных заполнителей, и также в непрерывном режиме.

Предложенные меры позволяют задействовать в полной мере недоиспользованные прочностные свойства вяжущего [2, 3, 8, 13] и получить в итоге мелкозернистый бетон, отвечающий заданным техническим требованиям [14, 15, 27].

Структуризация воды позволяет без введения пластифицирующих добавок даёт возможность увеличить пластификацию бетонной смеси [9, 11], но предложенный способ не требует дополнительных энергозатрат.

На рис. 4 во внешней среде сосредоточены блоки, которые обеспечивают получение на вход процессора первичной основополагающей информации по исследованию конкретной бетонной смеси. Далее процесс развивается в последовательности, приведённой в структуре системы.

Исследования бетонов различного назначения

В данном разделе приводится лишь некоторая информация по выполненным разработкам. Так, нами исследовались возможности использования гранул вспененного полистирола в составе лёгких бетонов на гипсе [10]. Дозировка пенополистирола задавалась не по массе, а по

объёму, то есть создавалась возможность точно определить объём пор, а отсюда и прогнозировать плотность такого бетона.

Для испытаний использовался также вспученный вермикулит. В результате коэффициент теплопроводности материала первого варианта с гранулами пенополистирола при объёмном содержании их до 80%, был меньше на 15% в сравнении с материалом с вермикулитом.

Вывод в пользу полистирола, но есть технологическая проблема: расслаивание рабочей смеси. Для решения задачи ТСКМ в данном случае было принято решение о введении в состав смеси кремнезёмистого наполнителя малой плотности – микросфер.

При такой замене части вяжущего кремнезёмистым наполнителем в пределах 5...10% прочность гипсополистирола возросла на 20...22% в сравнении с первоначальной прочностью на сжатие 3,4 МПа. Естественно, что следует поставить задачу по совместимости пенополистирольных гранул и гипса с течением времени, так как уровень их долговечности различен, причём в пользу гипса. Мы исходили из того, что введение пенополистирольных гранул в гипсовую смесь рассматривается только как способ контролируемого создания в бетоне замкнутых пустот.

Значимость упомянутой выше разработки резко возрастает с применением вместо гипса водостойкого гипсоцементно-пуццоланового вяжущего [6]. С учётом наших предыдущих работ по активации бетонных смесей, а точнее, с созданием принципиально новой технологии производства бетонов, использующей управляемую кавитацию при изготовлении геля на любом минеральном вяжущем и концентрированное воздействие торсионных излучений, на этом вяжущем можно будет в промышленных объёмах изготавливать материалы, как показала практика с прочностью на сжатие до 70% превышающей исходную прочность вяжущего [17].

Структурированная с помощью воздействий торсионных излучений вода, что было проверено нами в опытным порядке, позволила, примерно, на 20% увеличить пластичность цементного геля без затрат энергии и пластификаторов. Исследования, упомянутые здесь, конечно, пока предварительные, но они дают общее представление о тех исключительных возможностях, которые предоставляют производству инновационные технологии изготовления бетонов [25, 26, 27].

Ещё в семидесятых годах прошлого века в Киеве, в опытным порядке, была изготовлена и испытана опытная партия объёмных блоков (стены, потолок) из керамзитобетона на гипсоцементно-пуццолановом вяжущем. Прочность бетона на сжатие 3,5 МПа, размеры блоков (в плане) 3х6 м, плита пола из железобетона. Эти объёмные элементы выдержали

нагрузку 100 т по контуру, успешно прошли испытания на огнестойкость и транспортабельность.

В конце восьмидесятых годов руководство Молдавии приняло принципиальное решение об организации промышленного производства таких блоков в республике. По очень известным обстоятельствам тогда на первое место выходили иные приоритеты.

Учитывая сейсмоопасность молдавского региона, а теперь и Одесской области Украины, указанное направление сохраняет свою актуальность и сегодня, ибо объёмно-блочные здания, как известно, имеют бесспорные преимущества в этом отношении, нежели дома иных конструктивных решений. А ведь сказанное относится только к одному направлению использования новых бетонных технологий в строительной отрасли.

Предварительная экологическая и технико-экономическая оценка результатов исследований

Полномасштабная оценка результатов исследований по теме в рамках данной статьи нереальна. Поэтому мы остановимся на коренных факторах, определяющих преимущества настоящей разработки [25, 27].

Экологическая безупречность результатов подтверждается, в первую очередь, исключением из тяжёлых бетонов крупного заполнителя – щебня. Его добыча обычно сопровождается фактическим уничтожением массивов крепких горных пород.

Сначала взрывные работы, а затем постепенное дробление до нужных фракций щебня – весь этот достаточно сложный процесс оставляет после себя каменную бесплодную пустыню. По существу он полностью антиэкологичен.

С экономических позиций щебень, имеется в виду качественный гранитный и подобный камень, распространён гораздо реже, чем песок. Отсюда следует, что расстояния перевозки песка до места производства бетонов меньше, нежели щебня.

Отдельно о минеральных вяжущих, прежде всего о портландцементе. Его технология достаточно сложная и энергозатратная, а расход в бетонах выше из-за неполной проработки слипающихся частиц.

Новые технологические предложения позволят уменьшить расходы минеральных вяжущих в среднем на 30%, а это означает энергосбережение и снижение затрат на производство бетонов.

Изготовление лёгких бетонов на цементном геле повышенной прочности также позволяет совершенствовать существующие технологии, решая одновременно ряд экологических и технико-экономических проблем.

Таким образом, избранная в настоящем исследовании направленность разработок обосновывается необходимостью и целесообразностью в решении насущных задач и вариантом реального ответа на вызовы нашего времени – XXI века.

Библиография

1. Акимов А.Е. Сознание, физика торсионных полей и торсионные технологии / А.Е. Акимов, Г.И. Шипов // Сознание и физическая реальность. Т.1. №1-2. 1996. – С.66-72.
2. Ахвердов И.Н. Основы физики бетона / И.Н. Ахвердов. – М: Стройиздат, 1981. – 464 с.
3. Баженов Ю.М. Технология бетона. Учеб. пособие / Ю.М. Баженов. – М: Высш. школа, 2001. – 415 с.
4. Барабаш И.В. Механо-хімічна активація вяжущих речовин. Навчальний посібник / И.В. Барабаш. – Одесса: Астропринт, 2002. – 100 с.
5. Бикбау М.Я. Наноцемент – основа эффективной модернизации заводов сборного железобетона / М.Я. Бикбау / ЖБИ и конструкции. – 2012, №1. С.38-42.
6. Волженский А.В. Гипсоцементно-пуццолановые вяжущие, бетоны и изделия / А.В. Волженский, В.И. Стамбулко, А.В. Ферронская. - М.: Стройиздат, 1971. - 318 с.
7. Выровой В.Н. Композиционные строительные материалы и конструкции. Структура, самоорганизация, свойства / В.Н. Выровой, В.С. Дорофеев, В.Г. Суханов. – Одесса: ОГАСА, 2010. – 168 с.
8. Гусев Б.В. Механизм кавитационной активации цемента / Б.В. Гусев, В.Ф. Юдаев // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. - 2003, №6. - С.24-25.
9. Зенин С.В. Гидрофобная модель структуры ассоциатов молекул воды / С.В. Зенин, Б.В. Тяглов // Журнал физ. химии. Т.68. – 1994. – С. 634-641.
10. Керш В.Я., Холдаева М.И. Совершенствование структуры и теплозащитных свойств полистиролбетона / Международный сб. научных трудов «Прогрессивные материалы и технологии в современном строительстве». – Новосибирск: 2007-2008. – С.177-179.
11. Михановский Д.С. Пластификация бетонной смеси магнитной обработкой воды затворения на домостроительных заводах: обзор / Д.С. Михановский, Я.Л. Арадовский, Э.Л. Леус. – М.: Центр НТИ по гражданскому строительству и архитектуре. 1970. – 50 с.
12. Оптнер С. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем / С. Оптнер; пер. с англ. – М.: Советское радио, 1969. – 216 с.
13. Рыбьев И.А. Строительное материаловедение. Учеб. пособие // И.А. Рыбьев. - М: Высшая школа. 2004. - 701 с.

14. Ферронская А.В. Долговечность конструкций из бетона и железобетона. Учеб. пособие / А.В. Ферронская. – М.: Изд-во АСВ, 2006. – 366 с.
15. Цилосани З.Н. Усадка и ползучесть бетона / З.Н. Цилосани. – Тбилиси: Мецниереба, 1979. – 230 с.
16. Шамис Е.Е. Сферы применения гипсовых материалов и изделий в строительной отрасли / Е.Е. Шамис, М.И. Холдаева // Материалы V Международной конференции «Повышение эффективности производства и применения гипсовых материалов и изделий»: сб. – Казань: Рос. гипс. ассоциация, 2010. – С. 211-214.
17. Шамис Е.Е. Строительство XXI - инновационные идеи совершенствования индустриальных методов / Е.Е. Шамис. - Кишинёв: „ТЕННИСА-INFO”, 2010. – 262 с.
18. Шамис Е.Е. Строительство XXI – системный анализ проблемных ситуаций / Е.Е. Шамис, Н.Г. Цуркану, М.И. Холдаева (и др.). - Кишинёв: „ТЕННИСА-INFO”, 2011. – 160 с.
19. Шамис Е.Е. Строительство XXI – менеджмент инновационных проектов / Е.Е. Шамис, Н.Г. Цуркану, М.И. Холдаева. - Кишинёв: „ТЕННИСА-INFO”, 2011. – 110 с.
20. OȘ №2624/2814. Системный анализ проблемных ситуаций (структура системы выбора и исследования физических методов активации компонентов формовочных смесей) / Е.Е. Шамис, В.Д. Иванов, М.И. Холдаева. - AGEPI RM, 02.12.2010.
21. OȘ №975/3035. Эксплуатационная совместимость контактных материалов (структура системы исследования) / Е.Е. Шамис, М.И. Холдаева. - AGEPI RM, 21.04.2011.
22. OȘ №974/3034. Технологическая совместимость контактных материалов (общие представления и структура системы исследования) / М.И. Холдаева. - AGEPI RM, 21.04.2011.
23. OȘ №976/3036. Комплексная совместимость контактных материалов (общие представления и структура системы исследования) / Е.Е. Шамис, М.И. Холдаева, В.Д. Иванов. - AGEPI RM, 21.04.2011.
24. OȘ №3220. Системный анализ проблемных ситуаций (комплекс систем для подбора методов решения проблемы) / Е.Е. Шамис, Н.Г. Цуркану, М.И. Холдаева. - AGEPI RM, 21.12.2011.
25. OȘ №3288. Активация преимущественно строительных формовочных смесей (теория и практика) / Е.Е. Шамис, М.И. Холдаева, В.Д. Иванов. - AGEPI RM, 21.12.2011.
26. Шамис Е.Е. Резервы инновационного развития гипсовой суботрасли промышленности строительных материалов / Е.Е. Шамис, М.И. Холдаева, В.Д. Иванов (и др.). // Строительные материалы. - 2011, №6. - С. 22-25.
27. Шамис Е.Е. Технология активированных формовочных смесей / Е.Е. Шамис, М.И. Холдаева, В.Д. Иванов. // ЖБИ и конструкции. 2012, №1. - С. 22-25.

dr.arh. V. LUPAȘCU, UTM, MOLDOVA

РЕНОВАЦИЯ ИСТОРИЧЕСКОЙ СРЕДЫ Г. КИШИНЁВА (МЕТОДЫ И ПРИНЦИПЫ).

Abstract

The article presents an analysis of environmental issues major renovations history in Chisinau, where development is needed formatting principles of historic buildings. New buildings in the historic city of profitability arise from the conditions of buildings with many floors. Rehabilitation of the historic center of dominants and visual accents is one of the biggest challenges of architectural design. Given the hilly terrain of Chisinau developing a new space as possible after terrace system. Urban environmental integrity is a major task of reconstruction and renovation of architectural and historical environment of the city.

Rezumat

Articolul prezintă o analiză a problemelor de renovare majoră a mediului istoric din Chișinău, unde este nevoie de dezvoltarea principiilor de formare a construcțiilor din centrul istoric. Construcțiile noi în centrul istoric al orașelor apar pornind din condițiile de rentabilitate a clădirilor cu multe etaje. Reabilitarea în centrul istoric al orașului a dominantelor și accentelor vizuale este una dintre cele mai mari provocări de design arhitectural. Având în vedere relieful deluros al Chișinăului dezvoltarea unui nou spațiu este posibil după sistemul terasă. Integritatea mediului urban este o sarcină majoră de reconstrucție și renovare a mediului arhitectural și istoric al orașului.

Резюме

Статья представляет анализ одного из важнейших вопросов реновации исторической среды города Кишинева, где необходима разработка принципов доформатирования застройки исторического центра. Новое строительство в исторических центрах городов ведётся из условий рентабельности с повышением высотности застройки. Восстановление в историческом городе системы доминант и визуальных акцентов – одна из самых сложных задач архитектурного проектирования. Учитывая холмистость Кишинёва развитие нового пространства возможно по террасной схеме. Целостность городской среды является основной задачей реконструкции и реновации архитектурно-исторической среды города.

Введение

Новые социально-экономические условия развития Кишинёва диктуют новые требования в реконструкции и реновации исторической среды центральной части столицы. Прежде всего, это необходимость в уплотнении застройки центральных районов города за счёт сноса ветхого жилья и хозяйственных построек, повышения этажности ценных

исторических зданий (в т.ч. и памятников истории, культуры и архитектуры).

Одним из важнейших вопросов реновации исторической среды города является разработка принципов доформатирования застройки исторического центра. Форматирование застройки должно исключить на данной территории типового проектирования и строительства, постепенное замещение ветхой, дисформатирующей типовой и промышленной застройки на постройки, выполненные по индивидуальным проектам; регулируемый рост зелёных насаждений; устройство преимущественно подземных гаражей и стоянок; высокий уровень благоустройства.

Новое строительство в исторических центрах городов, причём во все исторические времена, ведётся из условий рентабельности с повышением высотности застройки. Полностью отрицать возможность строительства высотных зданий в исторических центрах городов нельзя, в том числе и для Кишинёва, но стратегия их размещения должна следовать следующим правилам:

- они не должны затруднять восприятие ценных исторических доминант и памятников, разрушать целостность восприятия исторической застройки;

- они должны быть, как правило, точечными и не должны представлять собой ленточные дома-пластины, экранирующие историческую застройку в панорамах города;

- они должны формировать новые крупномасштабные ансамбли и территории достопримечательных мест с сохранением планировочного каркаса (сети исторических улиц и дорог);

- высотные ориентиры выделяют территории исторических площадей и центров, масштаб застройки которых уже не соответствует требованиям современного города.

Замещение ветхой застройки в исторических планировочных зонах городов должно следовать следующей схеме:

- кварталы, где не сохранилось объектов культурного наследия подлежат полному обновлению при сохранении красных линий застройки;

- кварталы, где сохранились единичные памятники и ценные здания, должны осваиваться по принципу интеграции старого и нового, с сохранением «памяти места», т.е. материальных свидетельств историчности застройки.

Восстановление в историческом городе системы доминант и визуальных акцентов – одна из самых сложных задач архитектурного

проектирования. Эта задача может быть реализована посредством следующих приёмов:

- создания новых внутригородских акцентов и доминант;
- привнесения вертикальных деталей в структуру существующей высотной акцентности (устройство светового фонаря, фиксация угла здания, световая подсветка и т.д.)
- установки скульптурного монумента или иных элементов городского благоустройства, обладающих более высокой содержательностью по сравнению с архитектурной пластикой здания;
- восстановление утраченных исторических доминант (примером может служить колокольня соборного комплекса в центре г.Кишинёва (построена в 1836г. и восстановлена в 90-х годах XX века).

Пространственная организация реконструируемой городской среды может быть решена путём:

- развития исторической пространственно-планировочной структуры;
- контрастной организацией пространств;
- сохранения исторической периметральной застройки при обновлении застройки внутриквартальных территорий;
- ярусного развития пространства;
- развития структуры окружающего природного ландшафта;
- многоуровневого развития пространств.

Развитие исторической структуры города предполагает сохранение ценных пространственных характеристик города, таких как замкнутость, интерьерность пространства, панорамность.

Примером контрастной организации пространств может служить чередование замкнутых исторических и открытие новых пространств.

Ярусная схема развития пространства позволяет решить одну из важнейших транспортных проблем исторического центра – организацию парковок за счёт их устройства в надземном и подземном уровнях.

Учитывая холмистость Кишинёва развитие нового пространства возможно по террасной схеме. Приём многоуровневого пространства предполагает загубление новых пространств по отношению к современной дневной поверхности, наподобие археологического раскопа. Последнее способствует развитию подземной урбанистики, которая издревне была характерна для Кишинёва (заброшенные каменоломни, подземные лазы, туннели, глубокие подвалы и пр.).

Целостность городской среды является основной задачей реконструкции и реновации архитектурно-исторической среды города. Для сохранения целостности исторической застройки и формирования ансамблевости городской среды необходима организация бережного

вписания в среду новых объектов и закономерно расставленных композиционных акцентов.

Планировочная структура является основой старого города, генезисом Кишинёва. Первое документальное упоминание Кишинёва как поселения встречаем в документах 1432г. Затем это сельское монастырское поселение преобразовывается в городок (XVIIв.), а к XVIII – начало XIX веков становится городом. Именно структуру этого старого города, или как его принято называть «нижнего города» мы, к сожалению, не сохранили в полном масштабе. Планировочная структура XIX века «верхний город» фактически не изменилась. Соединение в единую структуру «нижнего» и «верхнего» города позволяет говорить о создании архитектурно-планировочного каркаса исторического центра Кишинёва.

Гармоничное сосуществование «старых» и «новых» принципов среды является средством сохранения её целостности. При проектировании градостроительных комплексов и элементов среды, встаёт задача не столько обновления, сколько взаимосвязи транспортных и новых принципов организации среды: постепенное изменение масштаба, пластики и других качеств застройки при переходе от одного типа среды к другому; сосуществование и взаимопроникновение старого и нового принципов организации среды.

Изменение масштаба является допустимым при проектировании на пороге (приближении) исторического центра. Новая площадь может выступать в роли переходного элемента градостроительной системы. Сосуществование «старого» и «нового», исходя из методологических реконструкций и исследований, заключается в сохранение исторической застройки улицы и возведении за ним многоэтажного строительства. Новая среда должна дополнять историческую застройку и формировать новую ансамблевость, которая, естественно базируется на исторической подоснове.

Контактная зона исторической и современной застройки требует особых проектных подходов. Историческая зона Кишинёва сравнительно невелика, но именно она должна создать запоминающийся, отпечатывающийся в памяти образ города. Задача нового проектирования в этой зоне – не нарушить образность архитектурно-исторической среды при переходе от зоны центра к средней и периферийной части города. Контакт «новой» и «старой» зон города может осуществляться следующим образом:

- постепенным переходом от исторической застройки к современной (приём ступенчатого фасада);

- контрастным противопоставлением «старого» и «нового», когда исторической застройке отводится роль музейного экспоната, фиксирующего память места;

- дифференциал пространства по вертикали или горизонтали, возвышения новостроек над исторической постройкой, заключающей её в подобие «объятия».

Колористика в историческом центре является одной из задач сохранения целостности архитектурно-исторической среды города Кишинёва. Как известно, в центральной части города присутствует различная стилистическая гамма (классика, электизм, псевдоготика, модернизм, конструктивизм и пр.) По этому, каждому стилистическому направлению присущи были свои законы расколоровки фасадов. Подбор колористических сочетаний может следовать таким задачам:

1). выявление своеобразия разновременных сооружений и «оживление» улицы (мягкие тона, нюансы сочетания цветов);

2). создание впечатления театральной декорации (контрастные тона, резко отделяющие один от другого);

3). формотворчество (суперграфика и др.)

При реконструкции исторической застройки обычно руководствуются первой задачей, при этом колористика должна быть увязана со стилистикой архитектуры. Вторая задача характерна для постмодернизма, когда контрастные цвета могут быть использованы для отделки нового псевдоисторического формата среды, если он при этом достаточно изолирован и не мешает восприятию исторической застройки. В некоторых случаях он может контрастировать или вписываться в историческую среду.

Суперграфика может применяться при реконструкции, цель которой зрительно раздробить неуместно массивную форму. Часто невыразительным торцам исторических построек и брэндамаурным стенам придают черты, разнящие их с традиционной застройкой: ложные проёмы, имитированные пилястры и карнизы.

Городское благоустройство и уличный дизайн обычно дополняют реконструкцию, реновацию городской среды. Характер благоустройства и степень его стилизованности определяется режим реконструкции и реновации, преследуя следующие цели:

- усиление исторических ассоциаций за счёт использования исторических прототипов;

- повышение комфортности городской среды новыми средствами.

Наиболее распространёнными работами по благоустройству являются: мощение (восстанавливаемое или вновь обустраиваемое), вывески и реклама (сохраняемые или воссозданные), малые

архитектурные формы, фонари, ограждения, скульптурные композиции, озеленение, павильоны, фонтаны, уличная мебель и т.п.

Особое внимание на воссоздание первоначального облика исторического благоустройства или же тенденцию на характер исторического облика приобретает в пешеходных зонах. Принимая во внимание, что Кишинёв возник в средневековье, по этому в «нижнем городе» (с XV по XVIII в.в.) при реновации среды следует помнить о знаковой символике, не текстовом характере древней рекламы. Обычно это были вывески с изображением предмета торговли или изделия ремесленников.

Тонкий баланс между историей и современностью может быть достигнут и при использовании современных светильников и современного плиточного мощения, выполненных в исторических стилевых направлениях. Часто особенностью пешеходных зон становится разделения улиц на проезжую часть и тротуары. Ликвидация бордюров при устройстве покрытия в одном уровне, линии бывших тротуаров могут быть указаны в рисунке мостовой.

Большое значение следует уделять установке осветительной аппаратуры, которая может усилить ощущение исторической среды. Причём освещённость необходимо предусматривать не только в зоне улиц, аллей, бульваров, площадей, но и самих зданий и сооружений.

Транспортно-коммуникационная система в центральной исторической планировочной зоне города наряду с застройкой подлежит реновации с решением следующих основных вопросов:

- организация транзитных автомобильных потоков по касательной к территории центральной исторической зоны с созданием соответствующей инфраструктуры и сервисного обслуживания;

- транспортная дифференциация и реконструкция улиц исторической планировочной зоны города прежде всего расширением проезжей части улиц и дорог, организация улиц с односторонним движением с целью увеличения пропускной способности, развитие инфраструктуры сервиса личного и общественного транспорта (в том числе организация подземных автостоянок и многоуровневых паркингов «на пороге» исторического центра города;

- организация системы пешеходных улиц и пространств исторической части города с созданием репрезентативных полифункциональных пешеходных зон, с возможностью использования для данных целей внутриквартального пространства.

Пешеходные улицы и зоны представляют собой безтранспортные благоустроенные городские центры и полифункциональные улицы в структуре современных городов, осуществляющие традиционные

городские функции (туристическую, коммерческую, культурно-познавательную и пр.).

Разделение пешеходных и транспортных потоков повышает комфортность, безопасность и ускоряет движение людей в пределах центра города, т.е. позволяет достичь большей временной компактности территории центра за счёт увеличения скорости движения, а так же стимулирует функции человека к перемещению пешком, т.е. ходьбе. Для этого создаются специальные пешеходные пути, пешеходные зоны, системы надземных и подземных пересечений пешеходных и транспортных потоков.

Пешеходная зона может быть полифункциональной (комплексной) и многофункциональной. Наиболее жизнеспособными оказываются полифункциональные пешеходные пространства. Пешеходные зоны, скомпонованные из нескольких пешеходных улиц и площадей могут проектироваться с использованием принципа специализации. Таким образом, одни улицы в составе пешеходной зоны могут иметь только бытовое значение, другие – деловое, третьи - культурно-просветительное, четвёртые рекреационное и туристическое.

Кроме того, пешеходная улица или пешеходная зона могут быть функционально дифференцированы на определённом участке в зависимости от их актуальной значимости и активности. Например, некоторые участки могут быть специально приспособлены для пожилых людей и детей, другие – для туристов и пр.

Кроме уже перечисленных функций, пешеходные зоны играют роль места общественных контактов, массовых и индивидуальных встреч как на улице, так и внутри зданий и комплексов. Улицы и площади перестают играть только коммуникационную роль, они превращаются в место проведения культурно-массовых мероприятий, ярмарок, игр для детей: ряд функций выносится за пределы зданий, на улицу (летние кафе, рестораны, торговые павильоны, выставки-продаж и т.п.).

Международный опыт свидетельствует об уменьшении в пешеходных зонах площади учреждений торговли, часто приобретающей характер зрелищно-развлекательного действия. Следует отметить, что при проектировании пешеходных зон особое внимание уделяется предполагаемому сценарию организации различных функциональных процессов на их территории.

Функция проживания в городских пешеходных зонах относится к числу необходимых, что способствует «оживлению» пространства в вечернее время, когда активность пешеходных зон значительно снижается. Жилища не рекомендуется ориентировать на пешеходное пространство, лучше ориентировать в дворовое пространство, т.е. жилые

зоны регулируются во внутриквартальном пространстве, что позволяет изолировать их от постоянно шумового фона пешеходной зоны.

Пешеходные улицы и зоны имеют обычно более высокий, чем традиционный, уровень комфорта архитектурной среды, улучшенные санитарно-гигиенические условия и обладают высокой концентрацией уникальных для города объектов обслуживания эпизодического пользования.

Архитектурная среда пешеходной зоны должна быть информативно ёмкой, позволяя ориентироваться на каждом отрезке дороги. Важнейшим фактором создания атмосферы пешеходной зоны является колористика фасадов зданий, которая может быть направлена на выделение основных фокусов притяжения (зданий, деталей, фрагментов застройки) в структуре пешеходной зоны. Особое внимание при проектировании пешеходной зоны следует уделять организации входов в пешеходное пространство, фиксации отдельных функциональных зон, фокусированию визуальной информации, закреплению и выделению системных акцентов и доминант.

Пешеходная зона должна быть масштабной. Ощущение чужеродности человеку создают улицы шириной 10-15 м и крытые пассажи шириной 7-6 м и длиной 60 м. Пешеходной улица шириной 5-15 м должна соответствовать 1,5-5 этажная застройка, а улице шириной 15-20 м может быть организована по принципу бульвара или просто снабжена малыми архитектурными формами, киосками, скульптурой, мини-кафе, фонтанами, скамьями, озеленением. В структуру пешеходных зон, кроме улиц, могут быть включены пешеходные площади, величина которых в среднем не должна превышать 1 га. Именно такие параметры существуют у большинства улиц, дорог и площадей исторического центра Кишинёва.

Система пешеходной зоны (т.е. система пешеходных улиц и аллей) может занимать 15-20 га территории исторического центра. Максимальная длина пешеходной улицы 800-2000 м. Оптимальной протяжённостью пешеходной улицы считается их длина в 600-1000 м, что соответствует прогулке продолжительностью 10-15 мин. Общая длина пешеходных путей в пешеходной зоне может составлять 1,5-4 км при ширине от 7-20 м. При ширине улицы от 7-15 м достигается двухстороннее восприятие окружающей застройки. При ширине улицы от 25-40 м необходимо оформить среднюю её часть бульваром или малыми формами. Мощение пешеходных зон может осуществляться как природным камнем, так и искусственными различными плитами, выполненными именно для этих целей. Для освещения пешеходных зон обычно используют фонари-таршеры высотой 3,5-4,5 м. Озеленение

обычно включает газоны, клумбы, цветочницы, иногда деревья и кустарники в поддонах.

В последнее время получили особое распространение в структуре пешеходных зон общественно-парковые пассажи (торговые улицы под стеклянной крышей). Этот опыт необходимо использовать и в Кишинёве. Пассажи создаются обычно за счёт реконструкции нескольких зданий, расположенных на одном участке или путём нового строения с использованием внутриквартального пространства. Это позволяет создать дополнительные торговые площади и разгрузить основные пешеходные коммуникации. Сравнительный анализ показал, что создание путём реконструкции пешеходных зон в 9-10 раз дешевле, чем строительство общественно-торговых центров на новых территориях (фото диплом).

Различают несколько типов пассажей в зависимости от их местоположения: подземные (или тоннельные) и надземные, простые (расположены в отдельно стоящих зданиях или занимают первые этажи здания) и открытые (формируются в виде цепи проходов между внутриквартальными дворами). Для крытых пассажей применяют стекло и иные светопропускаемые материалы для создания иллюзии открытого пространства. По функциональной специализации выделяются торговые пассажи, выставочные пассажи, вспомогательные пассажи (выходы из торгового центра, концертных залов, подземные переходы и пр.)

Выводы

Реконструкция озеленения представляет собой одну из важных задач реконструкции городской среды. Реконструкция озеленения означает:

1. воссоздание первоначального или близкого к нему облика исторических ландшафтов отдельных садов, парков, скверов, бульваров;

2. усовершенствование системы существующих зелёных насаждений на уровне города в целом с формированием единого крупномасштабного зелёного пространства.

3. Регулируемый рост зелёных насаждений и соответствие СНиПам и нормам размещения зелёных насаждений в центральных районах исторических городов.

Все вышеперечисленные принципы и методы реновации позволяют в достаточно короткий срок выработать единую методологическую концепцию регенерации, реконструкции и нового строительства в центральной части г.Кишинёва.

*conf.univ., dr.șt.tehn. N.LUPUȘOR; conf.univ., dr.șt.tehn. A.IZBÎNDA,
ICȘC "INCERCOM" Î.S.
conf. univ. dr.ing. Iu. DOHMILĂ; UTM, MOLDOVA*

FACTORII CARE INFLUENȚEAZĂ FOLOSIREA NANOPRODUSELOR ÎN DOMENIUL CONSTRUCȚIILOR

Abstract

To get a proper overview of current availability and use nanomaterials and nanoproducts on construction sites were followed three routes:

- 1. Extensive research literature and internet sources;*
- 2. The survey in 24 European countries to determine awareness of nanoproducts application in construction;*
- 3. Organization in depth interviews with workers and employers construction industry, architects, product manufacturers and scientists.*

Rezumat

Pentru a obține o imagine generală corespunzătoare privind disponibilitatea actuală și utilizarea nanomaterialilor și nanoproduselor pe șantierele de construcții au fost urmate trei trasee:

- 1. Cercetarea extensivă a literaturii de specialitate și a surselor internet;*
- 2. Realizarea sondajului în 24 țări europene pentru a determina gradul de conștientizare privind aplicarea nanoproduselor în domeniul construcțiilor;*
- 3. Organizarea interviurilor în profunzime cu lucrători și angajatori din domeniul construcțiilor, arhitecți, fabricanți de produse și oameni de știință.*

Резюме

Чтобы получить надлежащий обзор текущего наличия и использования наноматериалов и нанопродуктов на строительных площадках были исследованы три направления:

- 1. Всесторонних научных исследований и интернет-источников;*
- 2. Опрос в 24 европейских странах, чтобы определить осведомленность о нанопродуктов применение в строительстве;*
- 3. Организация в глубинные интервью с работниками и работодателями строительной отрасли, архитекторов, производителей продукции и ученых.*

Întroducere

Pentru a obține o imagine generală corespunzătoare privind disponibilitatea actuală și utilizarea nanomaterialilor și nanoproduselor pe șantierele de construcții, pentru a oferi câteva informații referitoare la progresele care se înregistrează și care pot conduce la folosirea nanoproduselor

în viitorul apropiat, și pentru a semnaliza și a plasa în perspectivă aspectele legate de sănătate și securitatea opțională asociate nanoproduselor folosite, au fost urmate trei trasee:

Cercetarea extensivă a literaturii de specialitate și a surselor internet;

Realizarea sondajului în 24 țări europene pentru a determina gradul de conștientizare privind aplicarea nanoproduselor în domeniul construcțiilor;

Organizarea interviurilor în profunzime cu lucrători și angajatori din domeniul construcțiilor, arhitecți, fabricanți de produse și oameni de știință.

Factorii care influențează folosirea nanoproduselor în domeniul construcțiilor

În anul 2003, specialiștii din domeniul cercetare-dezvoltare au împărtășit așteptări înalte legate de evoluția nanoproduselor pentru industria construcțiilor în viitorul apropiat. Cu toate acestea, doar puține dintre produsele de care se legau așteptările la acea dată au reușit efectiv să ajungă pe șantierele de construcții în prezent. Motive variate pot fi invocate. Cele mai importante vor fi discutate în următoarele secțiuni.

Competiția prețurilor

Primul motiv pentru care nanoprodusele se bucură de succes în societate dar nu reușesc să ajungă în industria construcțiilor îl reprezintă costurile implicate. În prezent, nanomaterialele și prin urmare nanoprodusele încă sunt considerabil mai costisitoare decât alternativele lor nonnano din cauza tehnologiei necesare pentru producerea lor. Pentru sectorul construcțiilor, acest lucru înseamnă că, încă din faza de cercetare și dezvoltare a unui produs, inițiativele sunt stopate în momentul în care se prevede că nanoprodusele care urmează să fie realizate nu vor ajunge niciodată la prețuri competitive. În mare parte aceasta se datorează faptului că produsele pentru construcții sunt aproape întotdeauna distribuite în cantități importante și diferențele mici de preț pe kg duc la o creștere enormă a costurilor totale atunci când se ia în considerare volumul total al clădirii. Ca urmare, producătorii de materiale de construcții sunt reticenți cu privire la dezvoltarea de nanoproduse, iar acele nanoproduse care sunt dezvoltate sunt aplicate numai în cazul unor solicitări specifice. Acest lucru este valabil în special în cazul produselor cu volum mai mare cum ar fi betonul sau mortarul și izolațiile pentru construcții. Totuși, spre exemplu, în cazul materialelor izolante și al izolațiilor din sticlă și arhitecturale, accentul pe care societatea îl plasează actualmente pe îmbunătățirea managementului energiei în contextul schimbărilor climatice și pe reducerea gazelor cu efect de seră stimulează introducerea acestora pe piață în continuare.

Performanța tehnică

Performanța tehnică a produsului reprezintă un al doilea factor limitator pentru introducerea pe scară largă a nanoproduselor. Trebuie să se dovedească temeinic faptul că performanța tehnică îndeplinește standardele tehnice pentru materialul respectiv. Evident, acest lucru depinde de sectorul de piață. Pentru beton, spre exemplu, aceasta este o chestiune de importanță majoră. În cazul izolațiilor pentru ferestre cu auto-curățare, acest aspect este mult mai puțin important deoarece standardele de securitate sunt mult mai scăzute.

Gradul de conștientizare din cadrul sectorului

Gradul de conștientizare (sau lipsa conștientizării) reprezintă un alt element cheie care ridică un obstacol în calea introducerii nanoproduselor în lucrările de construcții. În lipsa conștientizării oamenii pur și simplu nu știu că există ceva nou care poate fi aplicat și studiat. În Europa cunoștințele referitoare la aplicarea nanotehnologiei în domeniul construcțiilor sunt foarte limitate și în prezent aceste cunoștințe sunt deținute de un număr mic de jucători cheie care contribuie la dezvoltarea pieței. Sondajul pe anul 2009 elaborat de FIEC și EFBWW în vederea monitorizării gradului de conștientizare a lucrătorilor din domeniul construcțiilor și a angajatorilor acestora a condus la rezultatele, care revelă faptul că majoritatea respondenților (~75%) nu conștientizează dacă lucrează cu nanoproduse. Acest rezultat se bazează pe interpretarea a 28 de chestionare completate, în contextul în care obiectivul era obținerea de 3 chestionare completate de la fiecare membru al FIEC sau al EFBWW din fiecare din cele 24 țări din UE abordate (un total țintă de 144 chestionare completate)

Stadiul actual al problemei și soluțuu de realizare

Totuși, rezultatele acestui sondaj ar trebui interpretate ca fiind doar indicative cu privire la starea actuală a cunoștințelor din sector referitoare la folosirea nanoproduselor în industria construcțiilor. De fapt, cei 25% dintre respondenții care sunt conștienți probabil supraestimează cifrele reale datorită selecției pozitive: acei respondenți care sunt conștienți de faptul că lucrează cu nanoproduse sunt mai dornici să răspundă. Fragmente următoare sunt extrase din comentarii diferite primite din partea reprezentanților lucrătorilor și angajatorilor din domeniul construcțiilor ca reacție la sondajul pe 2009:

- "...Am vorbit cu mai multe companii în legătură cu acest subiect și nimeni nu știe de vreun material care să conțină astfel de produse. Am vorbit de asemenea cu mai multe persoane cu funcții de conducere pe probleme legate de sănătate și securitate și nici acestea nu sunt conștiente de existența acestor produse ... (UK)"

- "...am încercat să obținem informații din mai multe subsectoare din construcții, dar până în prezent nu am primit indicații utile. Această chestiune (și lucrul acesta nu ne miră foarte mult) este încă necunoscută (CH)"

- "...subiectul este pur și simplu prea abstract și nefamiliar pentru a putea răspunde în vreun fel la sondaj (NL)"

Aceste rezultate, colaborate cu constatările obținute în urma interviurilor în profunzime realizate în paralel cu sondajul pe 2009 la care au participat un număr de jucători cheie implicați în domeniul construcțiilor (de ex. BASF, Heidelberg Cement, Skanska) sugerează faptul că nanotehnologia nu a pătruns încă semnificativ în sectorul construcțiilor. O serie de contacte cu diferite IMM-uri vin în sprijinul ideii că nanotehnologia este doar o piață de nișă în contextul actualei industrii a construcțiilor. Totuși, regăsim și semnale contrare, în cazul unei companii de consiliere pe probleme de sănătate și securitate din industria instalațiilor electrice din răspunsuri per țară, cu excepția Olandei. Rata mult mai mare a răspunsurilor din partea Olandei se datorează derulării în paralel a unui proiect (național) referitor la nanoproductele din industria construcțiilor și expunerea ocupațională asociată acestor produse. Danemarca, indicând că "...nu dețin nici o informație referitoare la folosirea vreunui nanoproduct în aceste sectoare, dar sunt foarte siguri că unele dintre produsele cu care lucrează sunt de fapt nanoproducte".

Respondenții la sondajul pe 2009 care lucrează cu nanoproducte au lucrat în general cu produse cementoase sau din beton, cu izolații sau materiale izolante. Alte tipuri de produse, printre care produsele de pavaj pentru drumuri, materialele sau textilele rezistente la foc, au fost doar menționate de câțiva respondenți. Toți respondenții folosesc nanoproductele respective din motive legate de performanță (excluzând folosirea unui produs alternativ) și câteodată la solicitarea (suplimentară) expresă a clientului.

Este totuși interesant de remarcat faptul că unii dintre respondenții care au răspuns cu "Nu, nu știu dacă lucrez cu nanoproducte", atunci când li se pune în față o listă specifică de tipuri de produse, menționează că e posibil să lucreze cu unele tipuri de nanoproducte. (~18% din totalul respondenților: lucrători, reprezentanți ai lucrătorilor și angajatori). Tipurile de produse identificate în mod tipic de către acești respondenți coincid cu aceleași produse ale căror denumiri sunt menționate de către respondenții care sunt conștienți de faptul că lucrează cu nanoproducte (~21% din totalul respondenților: lucrători, reprezentanți ai lucrătorilor și angajatori). Acest fapt denotă o lipsă mai generală a cunoștințelor referitoare la natura produselor cu care se lucrează, dar ar putea fi interpretat și ca reflectând acele grupe de produse în cadrul cărora respondenții s-ar aștepta ca nanoproductele să apară mai întâi. În mod alternativ, totuși, răspunsul poate fi orientat de influențele activității de marketing, care asociază performanțele tehnice superioare ale unui produs cu prefixul nano-

sugerând faptul că toate produsele ‘noi’, ‘unice’, sau ‘super rezistente’ sunt susceptibile de a fi nanoproduse. Avantaje ale nanotehnologiei pentru sectorul construcțiilor. Pentru folosirea nanotehnologiei în scopul studierii și dezvoltării unor materiale îmbunătățite este nevoie un departament de cercetare-dezvoltare puternic, cu posibilitatea de a folosi echipamente costisitoare și în care să lucreze personal de calitate. Totuși, deoarece industria construcțiilor nu a fost niciodată orientată puternic către cercetare-dezvoltare, activitățile de cercetare-dezvoltare pe tematica nano se desfășoară în principal în marile companii producătoare multinaționale cum ar fi BASF, AKZO-NOBEL, DuPont, Heidelberg și Italcementi sau în institute de cercetare specializate (din universități sau private). Aceasta înseamnă indirect că IMM-urile fie joacă un rol mic fie nu au nici un rol în activitățile curente de pionierat pe tematica nano desfășurate în cadrul sectorului construcțiilor. Excepție fac IMM-urile de tip spinoff care au un contract ce le permite să folosească facilitățile de cercetare ale companiei „mamă” de care aparțin, IMM-urile de tip spin-off din universități (și care se pot folosi de 1 l facilitățile din cadrul universității) care-și concentrează atenția asupra anumitor nano-piețe de nișă cum ar fi spre exemplu producerea și proiectarea la cerere a unor nano-materiale specifice, și un număr mic de IMM-uri care au reușit să folosească succesele și descoperirile companiilor mai mari pentru a dezvolta în mod inovativ propriile linii de produse.

Totuși, în prezent, această situație este în curs de schimbare în sectorul izolațiilor. Izolațiile de tip nano sunt de obicei rămase ‘în urmă’ ca nivel de dezvoltare în raport cu alte produse pentru construcții cum ar fi betonul sau materialele izolante, iar metodele de aplicare a nanomaterialelor devin din ce în ce mai cunoscute în rândul fabricanților de produse. Prin urmare IMM-urile încep să joace un rol și în domeniul vopselurilor și materialelor izolante și să-și producă propriile linii de produse. Comunicarea aspectelor nano-specifice de-a lungul lanțului utilizatorilor. Pentru lucrătorul obișnuit din domeniul construcțiilor, cunoașterea detaliată a naturii chimice a produsului cu care lucrează nu reprezintă prioritatea numărul 1. Informațiile tehnice și cele referitoare la sănătate și securitate sunt cele necesare. Acest lucru este valabil pentru produsele “normale” ca și pentru nanoproduse. Totuși, folosirea metodelor standardizate pentru identificarea riscurilor legate de sănătatea ocupațională care pot surveni în urma expunerii la nanoproduse reprezintă un subiect de dezbatere actual și se ridică o serie de întrebări deschise referitoare la aplicabilitatea acestor metode. În consecință, se manifestă o stare generală de incertitudine cu privire la riscurile legate de sănătate și securitate asociate nanoproduselor, care ar trebui tratate și utilizate cu anumită precauție. Nanomaterialele pot fi mult mai reactive (per gram material) decât formele lor non-nano și se pot comporta în mod diferit. Prin urmare pot produce de

asemenea efecte diferite asupra sănătății care pot fi mai severe. Limitele de siguranță stabilite, în afara cărora sunt necesare înregistrarea și comunicarea riscurilor legate de sănătate și securitate, sunt prin urmare prea înalte pentru asigurarea unui loc de muncă sigur și ar trebui scăzute. În Europa, lobby-ul realizat de către ETUI și ETUC își exercită acțiunea în sensul schimbării acestei situații printr-un amendament al regulamentului REACH care va solicita notificarea obligatorie privitoare la toate nanomaterialele adăugate în mod intenționat la un produs. În prezent, situația este de așa natură încât nu există decât metode limitate de a afla detalii legate de natura chimică a oricărui nanoprodus. Nu mulți fabricanți de produse care folosesc ingrediente nanodimensionale sau nanomateriale își informează clienții despre acest lucru, deoarece Regulamentul privind clasificarea, etichetarea și ambalarea substanțelor și amestecurilor (CLP) nu-i obligă să o facă. Așa cum reiese din sondajul pe 2009, doar pentru 7 din cele 41 nano-produse indicate ca fiind utilizate, respondenții afirmă că sunt informați în legătură cu caracteristicile produsului prin intermediul unei Fișe Tehnice de Securitate a Materialului (FTS) și dintre acestea 7, numai în 4 cazuri Fișa Tehnică de Securitate a Materialului recomandă măsuri de protecție pentru nanoproduse diferite față de măsurile recomandate în cazul produselor (non-nano) folosite înainte de aceeași firmă de construcții.

Răspunsurile obținute sugerează faptul că pentru majoritatea produselor, aspectele legate de sănătate și securitate sunt comunicate în mod neadecvat de-a lungul lanțului utilizatorilor (pentru 34 de produse nu există Fișă Tehnică de Securitate a Produsului disponibilă din câte cunosc respondenții, care pot fi fie lucrători fie angajatori din domeniul construcțiilor). În cazul produselor pentru care se furnizează și Fișa Tehnică de Securitate a Produsului depinde de producător sau de furnizor dacă această fișă conține informații legate de sănătate și securitate asociate în mod specific nanoingredientelor. În cazul produselor menționate de respondenții la sondajul pe 2009, majoritatea Fișelor Tehnice de Securitate nu conțin informații cu privire la vreun nanoingredient, în timp ce în fișele tehnice se specifică uneori în mod clar, se sugerează câteodată, iar altele pare că se sugerează (de exemplu prin denumirea produsului), că produsul respectiv conține de fapt cel puțin un nanomaterial. Informațiile nano-specifice furnizate în fișele tehnice variază de la informații detaliate: indicarea unei dimensiuni și imagine obținută la microscopul electronic cu scanare (MES) a nanoparticulelor sau descrierea suprafeței active a nanomaterialului per gram, până la mențiunea "simplă" că produsul conține, de exemplu nanocuarț (fără a se specifica cum anume arată acest tip de cuarț). În toate cazurile în care se oferă mai multe informații cu privire la nanoprodus, producătorii specifică faptul că produsul nu este periculos dacă este utilizat conform indicațiilor, și în nici unul din cazuri nu se cer abilități de manipulare

sau instructaj specific pentru nanoproducte în vederea folosirii corecte a nanoproductului. Mai mult, pentru majoritatea nanoproductelor menționate în sondajul pe 2009, măsurile de protecție recomandate sunt descrise ca ‘nefiind diferite de cele aplicate înainte’ când se foloseau produse non-nano, și se specifică faptul că procesul de muncă nu este afectat de utilizarea acestor produse. Numai pentru două produse se prescriu mai multe măsuri de protecție decât pentru produsele non-nano utilizate pentru o aplicație similară. În cazul produselor menționate în sondajul pe 2009 aceste măsuri se aplică pentru două produse cementoase care conțin nano-silice. Totuși, există și indicii conform cărora nanoproductele pot ușura procesul de muncă.

Concluzii

În prezent lanțul de furnizare a informațiilor se prezintă în linii mari după cum urmează. Producătorii de nanomateriale „în stare brută” furnizează detalii referitoare la proprietățile materialului (cum ar fi reactivitatea, caracteristici comportamentale specifice, dimensiune, formă, structură cristalină, masă și densitate) și specificații referitoare la aspectele legate de sănătatea și securitatea asociate produselor în cauză (în măsura în care aceste aspecte sunt cunoscute) către următorul utilizator din lanț (cel mai adesea fabricantul produsului). În funcție de relațiile de afaceri dintre cele două părți, aceste detalii pot fi minimul cerut prin lege sau informații mai detaliate, atunci când relația de afaceri se bazează pe încredere reciprocă. În Microscopie electronică cu scanare 1 3 orice caz, furnizarea de informații nano-specifice se oprește de regulă în acest punct al lanțului utilizatorilor. Fabricanții de produs folosesc cel mai adesea nanomaterialul ca aditiv cu concentrația mai mică decât limita în afara căreia se cere înregistrarea și comunicarea. Doar unii dintre acești fabricanți își informează clienții despre acest lucru, menționând uneori doar „realizat cu ajutorul nanotehnologiei”, fără a intra în detalii. Pentru client aceasta înseamnă să găhicească ce anume conține nanoproductul respectiv.

Bibliografie

1. Лукутцева Н.П. – Нанотехнологии в строительном материаловедении, БГИТА, Брянск;
2. Krajewki, Ritzman – „Operations management strategy and analysis”, – Addison – Wesley Publishing Company, 1990.

*conf.univ.dr.șt.tehn. N.LUPUȘOR, ICȘC „INCERCOM” ÎS
ing.G. POPA, MOLDOVA;
ing.ROBERTO MATTU, compania TOTO TADDEI, ITALIA*

CAPACITATEA PORTANTĂ ÎN PROIECTAREA ȘI EXECUȚIA DRUMURILOR ȘI AUTOSTRAZILOR

Abstract

Roads can be classified as follows: local, regional or national, and represents a building with a high proportion of length, width and flatness adequate, allowing vehicles and vehicle link between two urban centers. This construction consists of various layers of heterogeneous aggregates closely united together.

Rezumat

Drumurile pot fi clasificate dupa cum urmeaza: locale, regionale sau nationale, si reprezinta o constructie avand o parte superioara de o lungime, latime si planeitate adecvata, ce permite vehiculelor si autovehiculelor legatura intre doua centre urbane. Aceasta constructie este formata din diverse straturi suprapuse de materiale inerte eterogene unite strans intre ele.

Резюме

Дороги могут быть классифицированы следующим образом: местные, региональные или национальные, и представляет собой конструкцию с высокой долей длины, ширины и плоскостности адекватной, позволяющей транспортным средствам передвигаться между двумя городскими центрами. Эта конструкция состоит из различных слоев гетерогенных заполнителей тесно объединенными вместе.

Determinarea capacitatii portante

Semnificatia termenului «capacitate portanta»

Drumurile pot fi clasificate dupa cum urmeaza: locale, regionale sau nationale, si reprezinta o constructie avand o parte superioara de o lungime, latime si planeitate adecvata, ce permite vehiculelor si autovehiculelor legatura intre doua centre urbane. Aceasta constructie este formata din diverse straturi suprapuse de materiale inerte eterogene unite strans intre ele.

Capacitatea portanta sau ‘**portanța**’ unui drum este capacitatea acestuia de a suporta traficul existent al vehiculelor si traficul viitor pe o perioada de 15-20 de ani fara a fi necesare interventii majore de modernizare, ci doar interventii normale de intretinere obisnuita.

Pentru o realizare corectă a lucrărilor de construcție a unui drum trebuie avute în vedere:

- controale repetate pe perioada realizării fiecărui strat (rambleu și suprastructură) pentru a putea aduce corecțiile necesare, în cazul unei portanțe necorespunzătoare, folosind materialele corecte adecvate (geogridurile, geotextilele, tratamente cu var sau ciment și produse modificatoare ale bitumului).

- un control inițial al fundației și un control final al ultimului strat al terasamentului și al diferitelor straturi ale suprastructurii acordând o atenție sporită ultimului strat de asfalt (uzură), pentru a urmări respectarea specificațiilor tehnice (caetul de sarcini) contractuale.

Capacitatea portantă a fundației, rambleului și suprastructurii condiționează dimensionarea tehnică și rezultatul economic corespunzător al întregului drum de construit (de reabilitat ori modernizat) și a viabilității acestuia.

De aceea este necesară determinarea portanței unei fundații, a unui terasament și a suprastructurii prin mijloace de determinare și de analiză rapidă a valorilor, atât în faza de proiectare pentru definirea specificațiilor tehnice, cât și în faza de execuție a lucrărilor pentru asigurarea calității corespunzătoare.

Având în vedere cele precizate mai sus, capacitatea portantă a unui drum se măsoară obligatoriu:

- **pe terenul (fundația)** pe care va fi construit drumul;
- **pe straturile diferite (rambleu, debleu și suprastructură)** ce alcătuiesc drumul;
- **pe ultimul strat asfaltic de uzură** pentru controlul final al concordanței construcției cu specificațiile tehnice contractuale.

În consecință se vor efectua diverse determinări de portanță, după cum urmează:

1. Portanța fundației

Este capacitatea unei fundații de a suporta încărcarea suprapusă a terasamentului și suprastructurii drumului, inclusiv traficul ce tranzitează pe acest drum pe o perioadă de exercițiu programată.

Valoarea portanței depinde de:

- clasificarea terenului asupra căruia se va interveni (clasificare GOST);
 - capilaritatea și gelivitatea pământului;
 - nivelul pânzei freatice;
- sistemul de evacuare a apelor de suprafață.

2. Portanța terasamentului

Este capacitatea unui terasament de a suporta încărcarea în mod crescător pe fiecare strat succesiv realizat pe perioada construcției, și în special

pe ultimul strat (strat de forma) așa cum este prevăzut de specificațiile tehnice înainte de execuția suprastructurii. Această valoare depinde în principal de tipurile de materiale utilizate în formarea diverselor straturi ale terasamentului (clasificarea GOST) și de materialele suplimentare, cum ar fi geogridurile sau geotextilele.

3. Portanța suprastructurii

Este capacitatea suprastructurii drumului de a suporta încărcări pe fiecare strat realizat pe perioada construcției (piatră spartă, balast stabilizat, asfalturi de bază și binder) și în special pe ultimul strat asfaltic de uzură, în respectul specificațiilor tehnice și contractuale. Acestea vor ține seama și de sarcinile previzionale ale traficului de vehicule ce tranzitează după finalizarea lucrărilor și pe toată durata de viață proiectată.

Portanța suprastructurii depinde în principal de:

- calitatea materialelor utilizate pentru diferitele straturi;
- tehnologiile și procedurile folosite pe perioada construcției;
- eventualele materiale suplimentare, cum ar fi geogridurile, geotextilele, geogridurile bituminoase și/sau modificatori ai bitumului.

Metode de măsurare a portanței

Determinarea valorii portanței în toate fazele se obține prin metodele tradiționale disponibile, atât în faza de proiectare cât și pe durata execuției lucrărilor. Aceste metode se pot defini a fi semi-empirice sau teoretice, deoarece determină o **valoare convențională a portanței privind consistența și portanța fundației și comportamentul elasto-plastic al terasamentului și al suprastructurii.**

De aceea pentru o suprastructură din plăci de beton (suprastructură rigidă) sau în straturi de mixt-ciment (suprastructură semirigidă) metodele utilizate actual pentru determinarea portanței nu mai sunt aplicabile sau sunt aplicabile cu precauție făcându-se referire la experiența individuală a utilizatorilor și la parametri de referință cunoscuți.

Metodele utilizate pentru **determinarea portanței unei suprastructuri elastice** sunt în principal de 3 tipuri:

1) **determinarea Indicelui de Penetrație prin proba California Bearing Ratio, (CBR)** ale cărei rezultate depind în principal de gradul de compactare, de elasticitatea terenului și de conținutul de apă naturală. Proba CBR poate fi considerată ca fiind un coeficient de calitate a pământului în condiții date și furnizează informații valabile pentru proiectarea și execuția terasamentului.

2) **determinarea Modulului de Deformare sau încărcarea pe placă (MD)**, care reprezintă o măsurare convențională rapidă a portanței planului de

suport al fundației și a straturilor succesive ale terasamentului și/sau al stabilizantului natural (excluzând stabilizatele cu ciment sau straturile de asfalt).

3) **Determinarea Deflecției Elastice cu parghia lui Benkelmann (DE)** se va efectua:

- pe stratul suport, după îndepărtarea vegetației și a terenului vegetal și după compactarea stratului suport;

- pe fiecare strat de terasament în timpul execuției acestuia pentru control și posibilă determinare care ar putea permite intervenția cu geotextile și/sau geogridurile în cazul unor rezultate de calitate inferioară.

- asigurarea de valori crescătoare de elasticitate și de portanță corespunzătoare.

Determinarea Deflecției Elastice este valabilă numai în cazul suprastructurilor de tip elastic și se efectuează:

- pe straturile de stabilizat natural și pe straturile de asfalt, pentru controlarea valorilor crescătoare ale elasticității și portanței pe straturile menționate și pentru intervenția cu geotextile și/sau geogridurile bituminoase în cazul unor rezultate de calitate inferioară;

- pe stratul de uzură la finalizarea suprastructurii, pentru controlarea elasticității și portanței finale a drumului.

Este necesară sublinierea faptului că parghia lui Benkelmann, când este aplicată în mod progresiv de la fundație la straturile de terasament și/sau stabilizat natural, induce o stare tensională mai ridicată decât la suprastructura finalizată și aceste valori intermediare trebuie calculate corespunzător în mod preventiv pentru a obține valorile de referință în diversele faze progresive ale execuției.

Capacitatea portanță reprezintă o măsurare a rezistenței unuia sau a mai multor straturi de materiale la încărcări verticale suprapuse, rezistența determinată în mod normal prin modulul de deformare (MD), dar fiind în strânsă legătură cu determinarea capacității elastice a ansamblului de straturi prin proba de deflecție elastică (DE).

Determinarea capacității elastice a ansamblului de straturi este valabilă mai ales în proiectare în vederea dimensionării terasamentului și a suprastructurii conform cu **metoda Multistratului Elastic**.

Metode inovative pentru determinarea portanței

Alte metode privilegiază determinarea portanței în fazele de **post-construcție, întreținere și reabilitare**. În aceste cazuri portanța se referă la parametri teoretici ce derivă din aplicarea modelelor corespunzătoare, cum ar fi cele datorate lui Boussinesq, Winlder sintetizate în cea mai cunoscută și practică aplicativă "**Falling Weight Deflectometer Test**" (FWD).

Testul Falling Weight Deflectometer se efectueaza in principal pe toate suprastructurile finalizate atat elastice cat si semirigide si este util datorita rapiditatii testarii si pentru numarul mare de date rezultate. Aceste rezultate vor fi comparate cu valorile de referinta corespunzatoare. Alte versiuni sunt **Light Falling Weight Deflectometer (LFWD)**, de utilizat in principal la proiectarea si constructia unui drum nou si **Dynatest Falling Weight Deflectometer (DFWD)** ce se utilizeaza mai ales in perioada de intretinere a drumului.

In special pentru DFWD, proiectantii, pentru elaborarea unui proiect de reabilitare, si inginerii responsabili cu intretinerea, pe baza unei prime cercetari vizuale a suprafetei asfaltului si pe baza experientei pot decide interventiile pe care le vor efectua in lucrarile de reparare si de consolidare.

Deseori, inainte ca o imbracaminte rutiera sa prezinte fisuri si crapaturi superficiale, are deja o structura fragila care nu poate fi evaluata vizual, de aceea personalul tehnic trebuie sa adapteze soft-ul FWD la situatia reala si in consecinta sa fie in stare sa aleaga scara de masurare adecvata care apoi va fi extinsa asupra intregului sector de drum de analizat.

Concluzii

În opinia specialistilor, FWD devine un instrument important deoarece, in timp scurt, conduce la o analiza detaliata a portantei pe fiecare parte carosabila si aceasta analiza permite determinarea lucrarilor de intretinere si de consolidare si valoarea lucrarilor in conformitate cu bugetul financiar disponibil.

Bibliografie

1. **Лукутцева Н.П.** – Нанотехнологии в строительном материаловедении, БГИТА, Брянск;
2. **Krajewki, Ritzman** – „Operations management strategy and analysis”, – Addison – Wesley Publishing Company, 1990.

кандидат економіческіх наук Г.А.Пурс, Республіканское унітарное предприятие «Республіканскіі научно-техніческіі центр по ценнообразованию в строительстве», г. Минск, БЕЛАРУСЬ

СИСТЕМА ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ПУТИ ЕЕ РАЗВИТИЯ

Abstract

The article presents an analysis of the situation of a single pricing system and the construction of the estimated valuation of the Republic of Belarus. In depth analysis and study of the world of experience, since 1991, the country gradually began to move to work in the construction industry market conditions management. In order to implement the concept of the Government of the Republic and the Ministry of Architecture and Construction consistently take the necessary decisions in order to avoid unnecessary increase in the cost of construction.

Rezumat

Articolul prezintă o analiză a situației în domeniul sistemului unic de formare a prețurilor și normării în construcții din Republica Belarus. În rezultatul unei analize profunde și studiului a experienței mondiale, începând cu a.1991, țara a început treptat să treacă la activitatea domeniului construcțiilor în condiții de piață. În vederea punerii în aplicare a conceptului de Guvernul Republicii și Ministerului de Arhitectură și Construcții consecvent s-au adoptat deciziile necesare în scopul prevenirii creșterii neîntemeiate a costurilor în construcții.

Резюме

Статья представляет анализ ситуации в области единой системы ценообразования и сметного нормирования в строительстве в Республике Беларусь. В результате глубокого анализа и изучения мирового опыта, начиная с 1991 года, республика постепенно начала переход на работу строительного комплекса в рыночных условиях хозяйствования. В целях реализации концепции Правительством республики и Министерством архитектуры и строительства последовательно принимались необходимые решения с целью предотвращения необоснованного роста стоимости строительства.

Введение

До 1991 года в Республике Беларусь, как и во всех республиках бывшего СССР, действовала единая система ценообразования и сметного нормирования в строительстве, законодателем которой выступал Госстрой СССР.

Когда страна взяла курс на развитие рыночных отношений, стало очевидно, что успешно функционирующая в условиях централизованного планирования система ценообразования потребует коренной ее переработки или создания новой.

В результате глубокого анализа и изучения мирового опыта, начиная с 1991 года, республика постепенно начала переход на работу строительного комплекса в рыночных условиях хозяйствования, что отразилось в утвержденной в 1993 году правительством республики концепции ценообразования и системы расчетов в строительстве.

В целях реализации концепции Правительством республики и Министерством архитектуры и строительства последовательно принимались необходимые решения с целью предотвращения необоснованного роста стоимости строительства.

Так была создана система ценообразования в строительстве, которая включает элементы государственного сметного нормирования, мониторинга цен, прогнозирования и обеспечивает решение задач по формированию стоимости строительной продукции.

До 2012 года в Республике Беларусь действовали следующие нормативно-справочная базы для составления сметной документации и определения стоимости строительства:

- сметные нормы и базисные цены 1991г. Введены постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 11.02.1993г. №67 «О новых сметных нормах и ценах в строительстве». При переходе на новые сметные нормы и цены 1991г. прекращали свое действие сметные нормы и цены 1984г, соответственно, вся сметная документация подлежала обязательному пересчету.

- ресурсно-сметные нормы 2001 года. Введены Постановлением Советом Министров Республики Беларусь от 6 июля 2001 года № 997 «О переходе на ресурсно-сметные нормы в строительстве», в соответствии с которым сметная документация на строительство объектов должна составляться на основе ресурсно-сметных норм. В соответствии с п.1 указанного постановления установлено, что ранее утвержденная сметная документация пересчету не подлежала.

- сметные нормы и базисные цены на 1 января 2006 года. Введены Постановлением Совета Министров Республики Беларусь «О некоторых вопросах применения норм и цен в строительстве» от 29.12.2007 № 1917. Переход на составление сметной документации и определение сметной стоимости строительства в базисных ценах на 1 января 2006 года установлен с 1 января 2008 года.

При оценке стоимости строительства исходя из базисного уровня цен, в том числе и при расчетах за выполненные работы, используются

индексы изменения стоимости элементов затрат строительно-монтажных работ (в разрезе заработной платы, транспортных затрат, накладных расходов, плановых накоплений, временных зданий и сооружений, зимнего удорожания), а также средневзвешенные цены на строительные материалы и машины-представители по регионам республики. Расчет индексов, средневзвешенных цен на строительные материалы и машины производится в соответствии с действующими нормативными актами, устанавливающими порядок их разработки, применения и утверждения.

Для успешного функционирования системы ценообразования в республике созданы региональные организации по ценообразованию в строительстве (всего 7 региональных организаций). Центральной (головной) организацией является Республиканское унитарное предприятие «Республиканский научно-технический центр по ценообразованию в строительстве». В обязанности региональных организаций входит мониторинг и анализ цен на материальные ресурсы и тарифов на перевозки, тепловую и электрическую энергию и т.д.

Республиканское унитарное предприятие «Республиканский научно-технический центр по ценообразованию в строительстве» проверяет, анализирует и систематизирует исходные данные региональных организаций и выполняет расчет индексов изменения стоимости строительно-монтажных работ по элементам затрат, как в целом по республике, так и по регионам, которые применяются для расчетов за выполненные работы.

Для расчетов индексов создана комплексная автоматизированная система.

Индексы утверждаются Минстройархитектуры после рассмотрения Межведомственной комиссией по ценообразованию в строительстве, созданной при Минстройархитектуры и Минэкономики, и доводятся Республиканским научно-техническим центром по ценообразованию в строительстве организациям строительного комплекса, в т.ч. и путем публикации в периодической печати.

Ежемесячно издаются и доводятся до заинтересованных организаций сборники индексов изменения стоимости, цен и тарифов в строительстве по регионам и в среднем по Республике Беларусь.

В сборниках индексов приводится полная информация по ценам на материалы, изделия и конструкции, машины и механизмы по всем производителям и поставщикам.

Это предоставляет участникам строительства информацию для возможности выбора оптимальных, в каждом конкретном случае, поставщиков материальных ресурсов и строительной техники.

Однако ежемесячная индексация стоимости выполненных работ в период исполнения договоров (контрактов) строительного подряда не позволяет обеспечить стабильность цены на строительную продукцию и, как результат, не позволяет инвестору реально оценить свои финансовые возможности, а подрядчику взять на себя полную ответственность за стоимость строительства в нормативные сроки строительства.

Учитывая назревшую необходимость модернизации системы ценообразования в строительстве принят Указ Президента Республики Беларусь от 11.08.2011 N 361 "О совершенствовании порядка определения стоимости строительства объектов...». В целях реализации положений Указа разработана и утверждена новая нормативно-справочная база, устанавливающая порядок составления сметной документации и определения стоимости строительства на основании нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении и текущих (действующих) цен на них на дату разработки сметной документации, которая должна применяться начиная с 1 января 2012 года.

Для отражения изменения стоимости строительства от даты разработки сметной документации до завершения нормативного срока строительства, определенного в проектной документации, используются прогнозные индексы цен в строительстве, утверждаемые Министерством экономики.

Внедрение в отечественную практику строительного производства определения стоимости строительства ресурсным методом осуществляется с учетом опыта работы в вопросах ценообразования в строительстве ряда европейских стран, в т.ч. Республики Германия.

Таким образом, в сметной документации определяется стоимость строительства на дату окончания работ (до завершения инвестиционного цикла).

Составленная таким образом сметная документация позволяет заказчику без проблем определить цену заказчика.

Что касается подрядчика, то его цена предложения должна формироваться на основании его производственных нормативов расхода ресурсов, цен на них, данных по заработной плате и другим расходам, сложившимся в организации, и быть неизменной до окончания строительства.

При этом, при формировании цены должны быть учтены все ценообразующие факторы и реализован принцип взаимосвязи между ценой и порядком расчетов между заказчиком и подрядчиком за выполненные работы.

Условия и порядок формирования неизменной договорной (контрактной) цены установлен Положением о порядке формирования

неизменной договорной (контрактной) цены на строительство объектов (в том числе этапов работ по строительству), утвержденным Постановлением Совета Министров Республики Беларусь «О некоторых мерах по реализации указа Президента республики Беларусь» от 18.11.2011 №1553.

Действующий с 1 января 2012 года подход к определению стоимости строительства способствует реализации основного принципа ценообразования в строительстве – принципа стабильности, поскольку предусматривается формирование цены на строительную продукцию на весь период ее создания, и предусматривает полную ответственность подрядчика за принятые обязательства по стоимости и срокам строительства, а заказчика – за своевременное финансирование, что, безусловно, повышает эффективность инвестиций в строительство. Кроме этого при этих условиях у подрядчика есть возможность сокращать сроки строительства и внедрять рацпредложения и ресурсосберегающие мероприятия в целях снижения стоимости строительства, что будет создавать дополнительную прибыль организации.

Для выполнения задач по ценообразованию в строительстве в республике создана уникальная по объему и структуре фундаментальная нормативно-справочная база, включающая в себя: ресурсно-сметные нормы, нормативы расхода ресурсов в натуральном выражении, индексы изменения элементов затрат, составляющих строительно-монтажные работы, текущие цены на материалы, изделия и конструкции, эксплуатацию машин и механизмов, тарифы на перевозку строительных грузов, укрупненные нормативы по видам работ и по объектам строительства, специальные расчетно-программные комплексы, обеспечивающие формирование нормативной базы и выполнение расчетов. Для решения задач автоматизированного расчета и выпуска сметной документации используется сметная интегрированная система.

Переход с 1 января 2012 года на новую нормативную базу для определения стоимости строительства и составления сметной документации направлен на повышение эффективности функционирования строительной отрасли и служит для более объективного отражения условий строительства и цен на трудовые и материальные ресурсы. Определение сметной стоимости строительства в текущем уровне цен на весь период строительства объектов позволит более объективно осуществлять обоснование и экономическую целесообразность инвестирования в строительство, включая альтернативные проработки, расчеты экономической эффективности в создании и развитие объектов экономики, проведения подрядных торгов, формирования и реализации контрактов на строительство объектов.

Однако, в целях полного внедрения ресурсного метода ценообразования в строительстве и неизменных договорных (контрактных) цен на весь период строительства (до ввода объекта в эксплуатацию) необходимо постоянно осуществлять модернизацию системы ценообразования в строительстве.

Задача по дальнейшей модернизации системы ценообразования в строительстве с учетом использования опыта архитектурной и строительной деятельности в Федеративной Республике Германия поставлена Министерством архитектуры и строительства организациям, занимающимся методологией ценообразованию в строительстве.

В целях реализации поставленных задач по оптимальным подходам к созданию нормативной базы по ценообразованию в строительстве необходимо осуществить:

- разработку технических нормативных правовых актов, устанавливающих единообразные правила по определению расчетных показателей объектов строительства различного назначения и подсчету объемов работ;

- разработку проектно-технологических модулей (ПТМ) с учетом технологической последовательности выполнения работ при строительстве объектов различного функционального назначения, с формированием укрупненных показателей расхода ресурсов и их стоимостных показателей в текущих (действующих) ценах.

- создание банка данных об объектах-аналогах для возможности определения стоимости строительства объектов на стадиях обоснования инвестирования («ОИ») и архитектурный проект («А»).

- создание расширенной базы укрупненных нормативов и текущих цен на материалы, изделия и конструкции, используемые в строительстве; для возможности сокращения трудозатрат при разработке сметной документации и определении стоимости строительства;

При этом дальнейшая модернизация нормативной базы по ценообразованию в строительстве должна осуществляться на принципах преемственности, планомерности, основываться на методологической проработке и внедрении новых методов ценообразования параллельно с методами существующими и, как результат, позволять планировать затраты при осуществлении инвестиционных проектов в строительстве, исходя из многовариантности проектных решений и технологии производства работ и реализовать принцип взаимосвязи между всеми циклами инвестиционного проекта с целью максимально эффективного использования инвестиций.

Основное развитие в строительстве в ближайшей перспективе должны получить следующие методы ценообразования: ресурсный метод,

метод аналогового сравнения (по объектам-аналогам) и метод использования укрупненных нормативов стоимости по видам работ и объектам строительства (на единицу объема, на единицу площади и т.д.) с учетом удельных технико-экономических показателей при одновременном использовании базисно-индексного метода.

Выводы

Окончательно выявить эффективность определения стоимости строительства на основании нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении и применения неизменных договорных (контрактных) цен на весь нормативный период строительства объектов, возможно только после проведения анализа практического их внедрения по итогам 2012 - 2013 годов.

Следует отметить, что действующая в республике система ценообразования в строительстве обязательна для применения при строительстве объектов, финансируемых за счет бюджетных и приравненных к ним средств. При строительстве за счет иных источников решение о порядке определения стоимости строительства принимается заказчиком.

*dr.hab.ing. A .AKIMOV, ÎS «INCERCOM»ÎS., drd. ing. A. ЕЛЕЦКИХ,
UTM, МОЛДОВА*

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПОРИЗОВАННЫХ БЕТОНОВ

Rezumat

În lucrare se face o analiză a bazei și experienței de utilizare a sistemului de calitate a materialelor de zidărie la întreprinderile Republicii Moldova.

Abstract

In this article are analyzed the fundamentals and the experience of using some quality management system of the porous wall materials on the factories of the Republic of Moldova.

Резюме

В статье анализируются основы и опыт использования системы управления качеством стеновых материалов на предприятиях Республики Молдова.

Разрабатываемые методы прогнозирования свойств облегченных бетонов по математическим моделям, по критериальным зависимостям и средствами неразрушающего контроля объединены в систему управления качеством бетонов требуемых свойств.

Необходимость создания трехэтапной системы контроля диктуется трудностями надежного прогноза такого сложного комплекса свойств в технологически нестабильных заводских условиях. Проблемы точного прогноза еще более усугубляется при контроле облегченных бетонов, отличающихся нестабильным составом.

На основе теоретических предпосылок и производственного опыта предлагается следующая схема управления качеством облегченных бетонов, которая может заменить длительные и трудоемкие испытания, регламентируемые в настоящее время нормативными документами.

Контроль показателей свойств железобетонных изделий реализуется в три этапа.

На первом этапе - на стадии проектирования составов - оценка свойств осуществляется с помощью многофакторных математических моделей.

Эти модели описывают связь различных показателей свойств (прочности, морозостойкости, трещиностойкости, коррозионной

стойкости) со структурными и технологическими характеристиками: объемом цементного камня в бетоне и степенью его поризации, коэффициентами стойкости цементов и наполнителей, показателями тепловлажностной обработки (коэффициентом ТВО).

Последние три группы коэффициентов впервые вводятся в практику проектирования составов поризованных бетонов, они определяются по относительно простым, но надежным методикам.

Методика прогноза показателей свойств по многофакторным моделям также не отличаются сложностью.

Составы бетонов определяются и оптимизируются путем совместного решения системы уравнений, включающих многофакторные модели различных показателей свойств облегченных бетонов.

Значения коэффициентов коррозионной стойкости заполнителей ($K_{с.з.}$), цемента ($K_{с.ц.}$) и тепловлажностной обработки ($K_{тво}$), применяемые в многофакторных моделях, определяются предварительно по соответствующим методикам, апробированным в производственных условиях. В перспективе определение коэффициентов коррозионной стойкости заполнителей и цементов может быть вменено в обязанность предприятий - поставщиков сырья.

Значения показателей свойств рассчитываются по математическим моделям с использованием обычных вычислительных средств.

Применение моделей в производственных условиях подтвердило их достаточную надежность (точность прогноза показателей свойств находится в пределах 15 %).

Оценка долговечности бетонов по математическим моделям обеспечивает контроль правильности выбора сырьевых материалов и точность назначения составов бетона.

Второй этап контроля предусматривает оценку показателей свойств поризованных бетонов в результате испытания контрольных образцов. Для контроля предназначается несколько серий образцов.

Одна выдерживается в стандартных условиях и служат для оценки нормативных показателей свойств (марка по прочности и морозостойкости, водонепроницаемости, коэффициенты трещиностойкости, стойкости к химической коррозии), другие повторяют условия и пределы изготовления изделий по принятой на заводе технологии и предназначены для оценки реального (действующего) показателя свойств при пооперационном контроле.

На этом этапе рекомендуется применять критериальные методы прогноза - оценку показателей свойств по структурным параметрам, отражающих влияние на эти показатели характеристик строения облегченного бетона.

Таким образом, на втором этапе контроля по структурным параметрам свойств оперативно и надежно (с точностью до 10 %) оцениваются нормативные показатели свойств бетонов, а также определяются реальные значения свойств при проведении пооперационного контроля с целью

корректировки составов облегченных бетонов и технологии производства.

На третьем этапе контроля осуществляется выборочная, а в необходимых случаях и сплошная оценка показателей свойств бетона непосредственно в изделиях.

Реальную возможность осуществления такой оценки дает применение аппаратуры неразрушающего контроля. Эта методика предусматривает использование универсальных градуировочных зависимостей «показатель свойств - объем цементного камня – параметр неразрушающего контроля». Такие зависимости разрабатываются заводскими лабораториями предварительно. В требуемом возрасте контролируют коррозионную стойкость материала в изделиях. Расположение и количество контролируемых участков зависит от типа ограждающей конструкции. Интегральные значения объемной концентрации цементного камня в изделиях рассчитываются на основании данных о составе бетона.

В намеченных участках определяются параметры ультразвуковых колебаний, и по градуировочным зависимостям находится показатель свойств. По разбросу показателей стойкости в изделии и в контролируемой партии изделий определяется однородность бетона по свойствам. Точность методов оценки свойств облегченных бетонов на этом этапе может составлять 20%. Получив информацию об однородности по различным показателям свойств в изделиях и однородности по прочности, можно рассчитать надежность или эксплуатационную пригодность конструкции (Н). Большая (в том числе и сверхнормативная) изменчивость показателей одних свойств материала может быть компенсирована за счет меньшей изменчивости других. Это, очевидно, позволяет более точно учесть реальные возможности конструкции.

Литература

1. Акимов А.В., Куликов В.Г., Крупичка А.Г. Прогнозирование долговечности и стойкости композитных материалов.- М. Издательство МИИТа, 2009.-206 с.

dr.șt.tehn.A. Chirpii, ICȘC "INCERCOM" ÎS, MOLDOVA

СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА

Rezumat

În lucrare se studiază problemele de asigurare a construcțiilor, rezistente la seism, pe teritoriul Republicii Moldova. Sunt analizate posibilitățile de depășire a perioadei de tranziție de formare a bazei normative a republicii privind construcția clădirilor rezistente la acțiuni seismice.

Abstract

The problems of providing earthquake engineering in the Republic of Moldova. The ways to overcome the transitional development of the legislative framework of the Republic for the construction of earthquake-resistant buildings.

Резюме

В статье рассмотрены проблемы обеспечения сейсмостойкого строительства на территории республики Молдова. Проанализированы пути преодоления переходного периода становления нормативной базы республики по строительству сейсмостойких зданий и сооружений.

Введение

Территория Молдовы периодически подвергается сильным карпатским землетрясениям. И хотя сила возможных землетрясений на территории республики известна, каждое из землетрясений имеет свои специфические отличия. Последствия сильных землетрясений последних лет в Турции, Гаити, Японии и др. обязывают специалистов сейсмологии и сейсмостойкого строительства совершенствовать существующую нормативную базу с целью снижения тяжести последствий от возможных сильных землетрясений на нашей территории.

С середины прошлого века проблемам сейсмостойкого строительства стали уделять особое внимание, И это понятно, поскольку последствия целого ряда землетрясений приобретали катастрофические масштабы. По данным ООН в среднем от землетрясений погибает 14 тыс. человек в год, а ущерб от проявления стихийных явлений составляет 400 млн. долларов.

Актуальность сейсмостойкого строительства для Молдовы объясняется тем, что сейсмичность практически всей ее территории оценивается от 6 до 9 баллов.

На сегодняшний день благодаря деятельности ученых сейсмологов удалось изучить причины, вызывающие землетрясения, регионы их проявления и в первом приближении максимально возможную силу землетрясения. Однако время действия очередного землетрясения не поддается прогнозу. По этой причине, с целью успешного противостояния стихии необходима постоянная готовность к очередному проявлению природного катаклизма, который как известно из хронологии последних лет, обязательно будет иметь место. Так, только за последние 25 лет можно вспомнить сильные землетрясения, произошедшие в Спитаке (Армения) в 1988 г., Ханшиске (Япония) и Нефтегорске (Сахалин, Россия) в 1995 г., Турции в 1999 году, Гаити в 2010 году и мн. мн. другие. Их последствия оказались весьма трагичными.

К примеру, Спитакское землетрясение унесло жизни около 25 тыс. человек, Ханшиское - 5 тыс. человеческих жизней; после землетрясений в Турции погибло 17 тыс. чел., в Гаити !!! - более 220 тыс.чел. Экономический ущерб от последствий этих землетрясений составил сотни млрд. долларов.

Состояние проблемы

Эти и другие факты обязывают признать, что не только в Молдове, но и в других странах пока еще далеко до полноценного разрешения проблемы обеспечения надежности зданий и сооружений при землетрясениях, Здесь уместно обратить внимание на то, что проблема эта во времени усложняется по следующим причинам.

ВО-ПЕРВЫХ, увеличивается плотность застройки сейсмоопасных районов, в связи с чем разрушение зданий сопровождается все большими человеческими жертвами.

ВО-ВТОРЫХ, необходимость жилья для постоянно растущего населения планеты нередко идет за счет качества строительства. Для Молдовы, кроме того, характерны и свои специфические причины. Так, в последние годы в Молдове активно стали осваиваться нетрадиционные методы возведения высотных зданий, поскольку крупнопанельное и монолитное домостроение в условиях рыночных отношений оказалось неконкурентноспособным. Существуют и другие причины, о чем будет изложено ниже.

Известно, что базой для развития любой отрасли полезной человеческой деятельности является соответствующая отрасль науки.

В нашем случае мы имеем дело с двумя разделами науки: сейсмологией и сейсмостойким строительством. Они связаны между собой и от их взаимодействия, в конечном счете, зависят последствия землетрясений.

В бывшем Советском Союзе развитие этих разделов осуществлялось по соответствующим союзным и республиканским планам. Была налажена довольно четкая координация научных исследований и практическая реализация их результатов.

По сейсмическим регионам разрасталась сеть сеймостанций, постепенно превращаясь в единую систему, оснащенную современной аппаратурой. Конечно, система эта не достигала желаемого совершенства, но она развивалась в требуемом направлении. Большие объемы работ выполнялись по микросейсморайонированию. Их практическая ценность не нуждается в комментариях.

Головной организацией в области сейсмологии Молдовы являлся и является по сей день институт Геологии и Геофизики АН Молдовы.

Вопросами сейсмостойкости зданий и сооружений в Республике занималась лаборатория сейсмостойкого строительства КПИ им. С. Лазо, располагавшая соответствующей научно-технической базой и испытательным центром. Исследования выполнялись теоретическими и экспериментальными методами. В конце 80-х годов прошлого столетия специалисты лаборатории совместно с Российским институтом ЦНИИЭПжилища провели целый ряд натурных динамических испытаний специально возведенных для этих целей монолитных фрагментов зданий в натуральную величину. Кроме того специалисты участвовали в испытаниях ряда каменных, каркасно-каменных и крупнопанельных зданий, а получаемая при этом информация входила в соответствующие нормативные документы. Сегодня такие испытания в Молдове не проводятся и перспектива в этом деле малообещающая.

Объективным показателем успешного развития науки о сейсмостойкости являлось систематическое появление новых конструктивно-технологических решений сейсмостойких зданий. Это здания с активной сейсмозащитой, с преднапряженными стенами, с безригельным каркасом, возводимые методом подъема этажей, индустриальные монолитные и каркасно-каменные здания, позволившие успешно решить проблему обеспечения высокой сейсмостойкости зданий с каменными стенами.

Сейчас на территории Молдовы возводятся здания высотой в основном 10 - 12 этажей по каркасно-диафрагмовым схемам. Теоретически такие здания считаются весьма сейсмостойкими, а на практике - не всегда. Так по технологическим причинам встречаются

случаи с непроектно низкой прочностью бетона элементов рам, а запаса прочности такие конструкции не имеют, в отличии от зданий, возводившихся по каркасно-каменным, каменно-монолитным, монолитным либо крунопанельным схемам. Именно по этой причине в сегодняшнем домостроении должно быть уделено самое пристальное внимание качеству строительства.

За последние двадцать лет в Республике Молдова были разработаны многочисленные научно-технические программы, но их выполнение идет со значительными трудностями, в основном, по материальным причинам. Сегодня особое внимание уделяется развитию нормативно-технической документации, что как показывает опыт, весьма актуально.

В связи с резким сокращением государственного финансирования научно-исследовательские работы по наиболее крупным проблемам практически прекращены. Этому же способствовали и кадровые изменения.

Сложившаяся ситуация в кадровом вопросе ведет к катастрофическому положению. Если немедленно не принять экстраординарных мер, то развитие науки о сейсмостойкости остановится и соответствующие знания, как и многое другое, придется покупать за границей.

Сегодня, несмотря на экономические трудности, правительство Молдовы изыскивает средства на науку. Это позволило начать силами РЦ "CERCON" разработку новой республиканской темы "Оценка сейсмостойкости зданий по их динамическим характеристикам". Полученные в этом направлении результаты интересны и однозначно указывают на их перспективность. Так, начатая в РЦ "CERCON" тема по обеспечению сейсмостойкости каменных зданий была завершена в НИИС "INCERCOM" выходом соответствующих норм; сегодня это NCM F.03.02-2005 Строительные нормы. "Проектирование зданий с каменными стенами". Кишинев, 2005 г. В настоящее время в институте идет разработка норм по технической экспертизе зданий и сооружений.

Прошедшие в последнее время на территории Молдовы Карпатские землетрясения показали, что уровень сейсмовооруженности в республике достаточно высок. У нас не было человеческих жертв, а количество зданий, получивших тяжелые повреждения (3-4 степени) исчисляется единицами. Причем во всех этих случаях причиной являлось недопустимо низкое качество работ. Вместе с тем вызывает обеспокоенность эксплуатационное состояние большой группы зданий старой постройки, в которых отсутствуют элементарные антисейсмические мероприятия.

С целью выявления таких зданий, характеризующихся неудовлетворительным состоянием, разработки мероприятий по восстановлению их несущей способности и мн. другое Департаментом архитектуры и строительства Республики Молдова было создано при РЦ "CERCON" управление экспертизы зданий и сооружений, в состав которого вошли профессионалы различных строительных специальностей: конструкторы гражданских, промышленных и сельскохозяйственных зданий, инженеры по основаниям и фундаментам, геологи, специалисты в области строительных материалов и т.д. В настоящее время управление экспертизы РЦ "CERCON" трансформировано в корпус экспертов при министерстве регионального развития и строительства Республики Молдова, под тщательным контролем которого в Молдове решаются многочисленные разнообразные технические задачи, и которые успешно реализуются на практике.

Силами экспертов выполнены огромные обследования зданий и сооружений в основном в сельских местностях после сильных проливных дождей, которые с периодичностью 2-3 года имеют место в Молдове. Не только ликвидацией аварийных ситуаций на объектах занимаются эксперты. Накопленный ими опыт используется при реконструкции и техническому перевооружению жилых, общественных и промышленных зданий и сооружений.

Обеспечение сейсмостойкости зданий и сооружений неразрывно связано с сейсмологией, которая позволяет определять величины ожидаемых силовых воздействий на конкретной территории. С этой целью сейсмологами создаются карты сейсмо-районирования и микросейсмо-районирования. По мере накопления данных (включая полученные при землетрясениях) эти карты корректируются, причем иногда весьма существенно. Из недавнего опыта можно привести такой пример: утвержденная в 1978 г. карта сейсмо-районирования СССР оказалась далека от реальной действительности после Спитакского, Газлийского, Камчатского и Сахалинского землетрясений, поскольку сила этих землетрясений оказалась на 2, а то и на 3 балла выше прогнозируемых картой, что привело к тяжелым непоправимым последствиям. Такие карты, как показывают последствия сильных землетрясений, требуют постоянного уточнения, для чего необходимо расширение сетей сейсмостанций на сейсмически опасных территориях. Однако на такие нужды не всегда оказывается должная помощь со стороны государственных органов, что характерно и для Молдовы.

Одной из серьезных проблем сейсмологов Республики Молдова является корреляция карт по сейсмическому районированию с аналогичной картой Румынии. Различия в методологии сейсмического

районирования территории привело к тому, что изосейсмы на границе 2-х государств не совпадают, хотя очаг землетрясений расположен на территории Румынии за 200 км до границы Республики Молдова.

По видимому необходимо при разработке методических основ сейсмического и микросейсмического районирования учитывать богатый опыт и других государств, не входящих в СНГ, но граничащих с этими странами.

Все научные исследования в сейсмологии и сейсмостойкости в конечном счете находят свое отражение в соответствующих строительных нормах. Именно они обеспечивают практическую реализацию результатов этих исследований и определяют стратегию и тактику сейсмостойкого строительства.

Понятно, что во времени нормы по сейсмостойкому строительству должны постоянно совершенствоваться. Часто изменения и дополнения в эти нормы начинали вносить вскоре после введения норм в действие. Когда таких корректив накапливалось достаточно много, нормы пересматривались в целом и утверждались заново. Это происходило примерно с периодичностью 7 - 10 лет.

Исключение составляют лишь нормы СНиП 2-7-81 "Строительство в сейсмических районах", которые еще в июне 1981 г. утвердил Госстрой СССР. В создании этих норм участвовали специалисты всех республик бывшего СССР, расположенных на сейсмически опасных территориях. Сегодня этими нормами пользуются и специалисты Республики Молдова.

Основываясь на общие подходы в решении вопросов сейсмостойкого строительства Молдова может разработать свои нормы, сохраняя общую методологию и учитывая свои региональные особенности.

Следует отметить, что в настоящее время на территории Республики Молдова в области архитектуры, градостроительства, планировки территории, строительства и строительных материалов действует новая система разработки нормативных документов, основанная на опыте бывшего СССР и Румынии. Это система постоянно совершенствуется, а ее база неуклонно крепнет. По своей сути молдавская система является гибкой, поскольку при разработке норм учитываются требования международных нормативов.

Реализация данной системы обеспечит:

- защиту интересов потребителей и государства в отношении качества и номенклатуры продукции и услуг;
- безопасность и здоровье людей;
- защиту окружающей среды;

- рост качества строительной продукции соотносительно с развитием науки и техники;
- компетентность и взаимозаменяемость продукции на внутреннем и внешнем рынках;
- экономию людских и материальных ресурсов;
- улучшение экономических показателей продукции;
- увеличение надежности строительного фонда по отношению к природным и техногенным стихиям и другим экстремальным ситуациям.

Вышеупомянутая система разработки нормативной базы по строительству в Молдове, при необходимости, будет меняться, конкретизироваться и дополняться новыми нормативами.

За последние годы в сейсмостойком строительстве, как и в строительстве вообще произошли серьезные структурные изменения. Обусловлены они резким снижением объемов государственного строительства и возрастанием удельного веса индивидуального, частного и других форм строительства.

Приоритетными направлениями сейчас являются реконструкция зданий (часто с изменением функционального назначения), усиление зданий существующей застройки и индивидуальное строительство.

В этой связи распались или значительно сократились государственные проектные институты и крупные строительные организации. В замен им появилось множество проектных, строительных и смешанных фирм, контролировать деятельность которых крайне трудно. Поэтому, если говорить о сейсмостойком строительстве, то сегодня общий уровень его качества несколько снизился.

Способствует этому, как оказалось, и приватизация жилья. Многие новоявленные хозяева квартир в многоэтажных домах считают, что они имеют право реконструировать квартиру по своему вкусу, ни с кем это не согласуя. Нередко реконструкции подвергаются дома старой постройки, часто с изменением их функционального назначения. При этом зачастую изменяется схема внутренних стен, надстраиваются новые этажи, образуются новые, либо расширяются существующие проемы. При этом вырубаются проемы в несущих стенах, убираются простенки, перерезается арматура при устройстве ниш под шкафы и т.д. В итоге искусственным путем создаются аварийные ситуации.

Одной из характерных особенностей сегодняшнего строительства является расширение ассортимента строительных материалов. Появилась масса фирм, которые налаживают выпуск стеновых блоков, черепицы, облицовочных плит и других изделий из отходов местной промышленности. Очень часто в погоне за доходами эти изделия характеризуются низким качеством. Например, в Молдове имели место

случаи выпуска и продажи неводостойких и неморозостойких стеновых блоков.

В целом следует признать: в строительстве еще не сложилась новая законодательная база, способная привести к созданию стройной и строгой структуры строительства как отрасли. Изменить сложившуюся структуру - наша задача.

Задача обеспечения сейсмостойкости существующей застройки сформировалась относительно недавно, но важность ее растет с каждым днем, поскольку за послевоенные десятилетия в Молдове построен целый ряд зданий, причем в основном многоэтажных. Многие из них неудовлетворительно эксплуатировались, оказались в неблагоприятных гидро-геологических условиях, перенесли сильные землетрясения (иногда даже несколько) и т.д., в результате их сейсмостойкость снизилась, в ряде случаев весьма ощутимо.

С другой стороны поднятие уровня грунтовых вод, уточнение сейсмических свойств грунтов, корректировка карт сейсмо- и микросейсмо-районирования привели к тому, что проектная сейсмостойкость многих зданий оказалась ниже сейсмичности площадок, на которых они построены. В силу этих обстоятельств и возникла эта проблема. С целью ее решения прежде всего необходимо провести паспортизацию существующего фонда на основе объективных данных.

Что касается нового строительства, то оно в Молдове более или менее отвечает требованиям сегодняшнего дня. Так на каждой строительной площадке ведутся технические книги, являющиеся основой исполнительной документации. Правда не на всех объектах книга заполняется должным образом, что недопустимо, поскольку история строительства объекта может с достаточной степенью точности ставить правильный диагноз и прогноз на период эксплуатации здания либо сооружения. Используя эти данные, можно с определенной степенью точности прогнозировать ущерб от землетрясения для каждого конкретного региона, а полученная на основе соответствующей методики информация будет полезна для подготовки к очередному землетрясению.

Выводы и предложения

Обеспечение требуемой сейсмостойкости зданий и сооружений является основой жизнедеятельности любого государства, располагающего территорией с высоким риском подверженности сильным землетрясениям. Специалисты, работающие в области сейсмостойкого строительства, под руководством государственных органов ни на минуту не должны прекращать поиски новых надежных конструктивно-технологических решений зданий и сооружений; готовить

соответствующего уровня проектировщиков, строителей и эксплуатационников, выполнять должную просветительскую работу среди населения, оздоравливать существующую застройку, научиться более точно прогнозировать землетрясения хотя-бы по двум характеристикам - "где и какой силы?".

Решая эти задачи для территорий повышенной сейсмичности необходимо :

1. Уделять должное внимание финансированию научных исследований в области сейсмологии и сейсмостойкого строительства, готовить на должном уровне качества профессионально технический потенциал.

2. В настоящее время уровень сейсмостойкого строительства в Молдове, как и в ряде стран СНГ, определяется СНИП 2-7-81 "Строительство в сейсмических районах". Этот СНИП по ряду ранее отмеченных причин, устарел. Для улучшения дел в сейсмостойком строительстве Молдовы необходима разработка нового государственного норматива, который бы учитывал как опыт восточных и западных соседей в этой области, так и свой собственный опыт.

3. Новые экономические общественные отношения, построенные на недостаточном развитии законодательной базы, привели к снижению качества в сейсмостойком строительстве. В этой связи необходимо ускорить разработку требуемого законодательства и нормативной базы строительства .

4. Совершенствовать подготовку будущих специалистов в области сейсмостойкого строительства на основе международного опыта. В этой связи необходимо пересмотреть учебные программы по подготовке специалистов с учетом требований современных строительных норм.

Литература

1. Развитие концепций и норм антисейсмического проектирования /Айзенберг Я.М. М:ЦНИИСК, ГНЦ"Строительство", 1997.-70 стр.

2. Анализ последствий Спитакского землетрясения применительно к условиям Республики Молдова /Кирпий А.Ф. Кишинев: МолдНИИТЭИ, 1993.- 24стр.

3. Обеспечение сейсмостойкости зданий и сооружений в условиях Республики Молдова /В.Чеботарь, И.Рэйляну, А.Золотков, Ю.Измайлов, М.Потыркэ, А,Кирпий. Кишинев: МолдНИИТЭИ, 1996.- 28 стр.

*dr.șt.tehn. A.Izbînda, dr.șt.tehn. N.Lupușor ICȘC "INCERCOM" ÎS,
MOLDOVA*

STUDIUL ÎNTĂRIII TREPTATE ȘI DESTRUCȚIA BETOANELOR

Rezumat

Sunt analizate procesele întăririi pastei de ciment (amestecurilor de beton) și se concretizează faptul că, caracterul întăririi treptate este explicată prin distrugerii periodice peliculelor de ekranare, dezvăluiri straturilor de particule nehidratate a liantului și ca urmare – accelerarea acțiunii reciproce a mineralelor cimentului cu apă.

Abstract

As a result of the analysis of concrete mixture hardening processes, the conclusion is made that the spasmodic hardening characteristic can be caused by periodical hydrated grain screen film distructions exposing layers of non-hydrated grain binder. As a consequence, the interaction of minerals with water is activated.

Резюме

Проведен анализ процессов твердения цементных смесей (бетонных смесей) и делается вывод о том, что скачкообразный характер твердения может быть объяснен периодическими разрушениями пленки экрана гидратировавших зерен обнажением слоев вещества негидратированных зерен вяжущего и, как следствие – активация взаимодействия минералов с водой.

Introducere

Caracterul de întărire treptată a sistemelor pe baza cimentului, sau întărirea pietrei de ciment și betoanelor nu se însoțește cu creștere lentă și stabilă a indicilor de rezistență, dar cu perioade de stingere și intensificării a procesului.

Ce ține de perioade de schimbări a procesului sunt diferite păreri, aceasta poate fi lămurit prin viteză diferită de hidratare a mineralelor cimentului [1]. Mineralele cu întărire rapidă C_6A_2F și C_4AF în primele zile sau ore după contactul cimentului cu apă eliberează cristale de alit de pelicole, ceia ce accelerează hidratarea și asigură sistemului rezistența înaltă în termenele inițiale [2].

Întărirea treptată a hidratării și formarea structurii pietrei de ciment pot fi lămurite și prin deplasarea termică a moleculelor a lianțului și acțiunea forțelor de aplicare, ceea ce provoacă desprinderea fluctoțională a moleculelor de pe suprafața substanței dezolvate.

Despinderea moleculelor de pe suprafață și transferul lor în soluție se petrece treptat, această condiționează majorarea cantității moleculelor în spațiu și ca rezultat accelerarea procesului de hidratare [3].

Caracterul periodic de întarire a cimentului se lămurește prin recrystalizarea neuniformă, care se petrece prin dezolvarea unelor particole (mai puțin stabile) și apariția altelor ceea ce se petrece cu apariția presiunii cristaline. Această recrystalizare este mai mult specifică cimenturilor cu accelerare rapidă [4].

Procesele de recrystalizare sunt condiționate și de schimbul componenței chimice a fazei lichide a cimentului în proces de hidratare. Hidrosilicații inițiali se segmentează din substanță în stare de microcristale de gel. În procesul dezvoltării prelucrării hidrotermică se formează fayă lichidă, în care hidrosilicatul inițial este nestabil. Se efectuează recrystalizarea acestui hidrosilicat în alt (mai puțin fazic), stabil în faza lichidă. Dezolvarea hidrosilicatului se inițiază de la loturi mai puțin stabili a cristalelor. Loturile acestea pot fi locurile de contact a cristalelor. Acesta condiționează căderea rezistenței. Procesele acestea se petrec pînă la formarea substanțelor stabile.

Aceste salturi creșterii rezistenței pietrei de ciment poate fi lămurită în formarea nestabilă a hidrosilicaților. Dacă procesul formării a hidrosilicaților se petrece: $C_2SA_4 - \beta C_2S - CSA$ (B) – tobermorit – csonolit, acesta obligatoriu aduce la procese distructive în sistemă, care ca rezultat micșorează rezistența finită [5].

Întărirea în salturi a betonului poate fi condiționată și de recrystalizarea ettringitului [6] și creșterea neuniformă a structurilor cristaline. Inițial se observă acumularea energiei interne a cristalului în creștere, mai apoi formarea condițiilor determinate. Se formează microstructura în straturi a hidrosilicatului de calșiu ceea ce influențează întărirea în straturi [7].

Nu poate fi ignorată și căderea rezistenței prin schimbarea formărilor cristaline (transferul hidratelor metastabile în stabile și dezvoltării contactelor cristaline termodinamic nestabile între unele cristale, cauza de bază a distrucției betonului [8] se lămurește prin hidratarea particulelor în condiții de carcasă dură a pietrei de ciment. Noile cristale formate neapărat majorează presiunea asupra formațiunilor deja existente și ca rezultat reducerea rezistenței. Cu cît mai intensiv se petrec procesele de hidratare cu atît mai posibile sunt căderile de rezistență în timp.

În procesul de hidratare pînă la dezolvarea completă la începutul fracțiunelor mărunte iar mai apoi măscate a clincherului se înrăutățește gomo-

greutatea sistemului. În termeni mai îndepărtate când fracțiunile mărunte și medii sunt dezolvate complet, în piatră de ciment apar zone cu posibilitatea creșterii rezistenței limitate, aceasta condiționează formarea tensiunilor interne la dezolvarea hidratării fracțiunilor măscale a clincherului.

Un rol negativ în procesele distructive a pietrei de ciment în termenele mai îndepărtate îl are hidratarea MdO și CaO [9], condiționată de creșterea volumului. Procesele de distrucție pot să extindă prin formarea fazelor ettringitice. Majorarea conținutului de var liber și anhidridului de sulf poate condiționa formarea cantității mărite a hidrosulfului de aluminiu de calciu, ca un strat de frînare și blocării hidratării oscidelor în termenele inițiale și deformația pietrei ed ciment.

Caracterul instabil de întărire a sistemelor de ciment se lămurește prin distrugerea (parțială sau completă) a structurilor coloidal – disperse pe contacte interagreate de coagulare îndepărtată sau apropiată, în care mărimea forțelor intermoleculare este considerabil mai mică de cât în contactele cristaline. Ruperea lichidului fizico-chimic, transferul ei din starea neîntreruptă în stare discretă este cauza reducerii rezistenței și parțial distrugerea contactelor coagulare. procesele acestea periodic se repetă, dar la un nivel energetic superior.

Caracterul liniar treptat de întărire a cimentului portland este strâns legat și de procesul exotermic de hidratare a mineralelor cimentului [10]. În procesul de hidratare a cimentului concomitent cu difuziuzi apei către particola nehidratată prin stratul saturat de produse hidratate se petrece termodifuzia, care se formează ca rezultat al torentului de căldură exotermică în direcția opusă. Difuzia și termodifuzia inversă se alternă reciproc. Este stabilit că în proces de hidratare a cimentului portland pe suprafață deseori se formează pelicolă din produse de hidratare, care condiționează petrecerea procesului, cauza întăririi treptate a cimentului portland poate fi lămurită prin distrugerea periodică a pelicolei acestea a produselor de hidratare. neuniformitatea vitezei reacțiilor chimice și produselor de întărire în termenele inițiale se confirmă prin caracter de valuri a schimbului pH, conductibilitate electrică, concentrația ionilor de calciu, exotermie și sunt condiționale prin periodicitatea activității solare, schimbări periodice a cîmpului magnetic a terei [11]. Experimentul sa stabilit influința considerabilă a cîmpurilor de forță a terei și altor factori asupra schimbărilor structurale a apei [12], aceasta influențează caracterul hidratării mineralelor cimentului.

Încă o cauză care provoacă întărirea treptată a cimentului portland este viteza diferită de hidratare a mineralelor clincherului a cimentului portland. A fost [13] făcută încercarea de apreciere cantitative reducerii a rezistenței în procesul de hidratare a cimentului portland, sau folosit metode de analiză fixico-chimică (reutghen, microscopic, spectroscopic și sa constatat, că una din

cauzele de ѓntărire periodice ѓn proces de hidratare a cimentулу portland – ѓn momentul căderii rezistenџei se reduce gradul de polimerizare tetraederelor de silicat – oxigen ѓn structura hidrosicaџilor, iar ѓn momentul majorării crește.

1. Necătfnd la părerі diferite џi multor ipoteze ce џin de mecanismul apariџiei џi distrugerii pelicolelor de ecran, pot fi făcute următoarele concluzii:
2. Necătfnd prin ce mecanisme pe suprafaџa particoleor de clincher sa format pelicola acesta poate fi un factor determinat a procesулу de formare a structurii;
3. Accelerarea rapidă a ѓntărirei sistemі cimentice (ѓncheierea stadiі induџionale) este condiџionată prin dezgolirea parџială de la reducerea posibilităџii de ecran a pelicolei (distrucerea mecanică, fisurarea, dezolvarea);
4. Caracterul treptat (periodic) de ѓntărire a pastei de ciment (mortarelor џi amestecurilor de beton) poate fi lămurit distrugerii periodice pelicolelor de ecranare, dezgolire a straturilor nehidratate ale liantулу џi ca urmare accelerarea interacџiunilor a mineralelor cimentулу cu apa.

Literatura

1. Badowska H., Danilezki W., Maszynski M., Ochrona Budowli przed korozia. – Warszawa.: Arkadi, 1974. – s.7 – 8.
2. Бутт Ю.М. Тимашев В.В. Влияние алюмоферритов кальция и температуры обжига на кинетику образования и свойства алита // Труды МХТИ им.Д.И.Менделеева. – 1961. – Вып. XXXVI. – с.84 – 93.
3. Полак а.ф. Твердение мономинеральных вяжущих веществ (вопросы теории). – М.:Стройиздат, 1966. -208 с.
4. Боженов П.И. Цементы для производства бетонных и железобетонных изделий // Труды совещания по цементам и бетонам для гидротехнического строительства. – Л.: Ленинградское газетно-журнальное и книжное издательство, 1953.- С.53 – 69.
5. Кравцова А.А., Агзамов Ф.А., Кравцов В.М., Хабибуллин Р.Г. Влияние стадийности синтеза низкоосновных гидросиликатов кальция на прочность полученного камня // Тезисы докладов республиканской конференции *Харьков, 1980 г.). – Киев: Наукова думка, 1980.- с.288 -289.
6. Сватовская Л.Б., Сычев М.М., Яхнич И.М., Андриевская В.Я. Химическая активация твердения // Тр.

7. Формирование микроструктуры камня в-C2S и C3S/ Л.Г.Шпынова, В.И.Синенькая, В.и.Чих, И.И.Никонец// Шестой международный конгресс по химии цемента. – М.:Стройиздат, 1976. – Том II. – Кн.1. – С.277 – 281. Формирование и генезис микроструктуры цементного камня (Электронная стереомикроскопия цементного камня). –Львов: изд. при Львовском государственном университете, 1975. – 157 с.
8. Будников П.П. Химия и технология силикатов. – Киев: Наукова думка, 1964 – С.390 – 406.
9. Овчаренко Г.И., Хижникова Е.Ю., Калашников С.А. Собственные деформации вяжущих, содержащих свободные оксиды кальция и магния// Материалы международного конгресса: Наука и инновации в строительстве SIB - 2008. – Воронеж, 2008. – Том 1. – Книга 2. – с.369 – 375.
10. Цю О.П. К вопросу массопереноса в процессе гидратации цемента // Сб. Тепловая обработка железобетонных изделий и конструкций в электромагнитном поле тока промышленной частоты. – Минск: ИТМО АН БССР, 1975. – С.120 – 128
11. Папкива Л.П. Дискуссия // Шестой международный конгресс по химии цемента. – М.:Стройиздат, 1976. – Том II. – Кн.1 - С.347 – 348.
12. Гранковский И.Г. Структурообразование в минеральных вяжущих системах. – Киев: Наукова думка, 1984. - 300 с.
13. Петрова Л.П., Шишкина Л.Д. Исследование волнообразного нарастания прочности портландцемента // Тезисы докладов и сообщений IV Всесоюзного совещания. – Львов, 1981. – С.123.

Nicolai E. Lvovschi, MOLDOVA

ANALIZA MATEMATICO - STATISTICĂ A DATELOR DIN INDUSTRIA REPUBLICII MOLDOVA

Abstract

În articol este descrisă analiza matematico – statistică a datelor din industria Republicii Moldova. Sunt utilizate datele culese de Biroul Național de Statistică a republicii Moldova, publicate în Internet. Datele sunt prelucrate la computer cu utilizarea complexului de programe STATISTICA 6.0, elaborat de firma americană „StatSoft”. A fost obținut un set mare de rezultate, care prezintă interes pentru specialiști.

Abstract

The article describes the mathematic-statistic analysis of data from the industry of Moldavian Republic. The data are used from the National Bureau of Statistics of Moldova, published in Internet. The data were computer processed using a complex of programs STATISTICA 6.0, elaborated by the american „StatSoft”. A great number of results has been obtained, which interest for specialists.

Резюме

В статье описывается математическо - статистический анализ промышленной отрасли Молдовы. Использовали данные, собранные Национальным бюро статистики Республики Молдова, опубликованные в Интернете. Данные обрабатывались при помощи комплекса сложных компьютерных программ STATISTICA 6.0, разработанные американской компанией "StatSoft". Был получен большой набор результатов, которые представляют интерес для специалистов.

În toată lumea se editează anuare statistice și alte publicații cu un volum foarte mare (400 – 500 de pagini și milioane de date). Informația este enormă, însă ar fi foarte bine că această informația să fie prelucrată suplimentar la computer, pentru că rezultatele obținute să permită expunerea unor concluzii în privința căilor generale de dezvoltare. Din păcate acest lucru nu este deloc ușor. Majoritatea tabelurilor nu sunt standardizate și nu pot fi prelucrate în comun. O excepție din această regulă tristă prezintă anuarele editate de Eurostat, Paris, de exemplu „Annuaire’95. Vue statistique sur L’Europe 1983 – 1993. Ed. Paris, Eurostat”. Această sursă a fost analizată în alt articol din culegerea prezentă. În articolul dat, autorul a executat o încercare să analizeze, utilizând datele

existente în Internet, influența factorilor asupra volumului producției în industrie și exportul din Moldova în profil teritorial pe municipii și raioane în anii 2003 – 2011.

Localitățile au fost amplasate pe zone în modul următor:

Nord	Centru	Sud
Municipiu Bălți	Municipiu Chișinău	Basarabeasca
Briceni	Anenii noi	Cahul
Dondușeni	Călăraș	Cantemir
Drochia	Criuleni	Căușeni
Edineți	Dubăsari	Cimișlia
Fălești	Hâncești	Leovo
Florești	Ialoveni	Ștefan-Vodă
Glodeni	Nisporeni	Taraclia
Ocița	Orhei	UTA Găgăuzia
Râșcani	Rezina	
Sângerei	Strășeni	
Soroca	Șoldănești	
	Telenești	
	Ungheni	

Descifrarea variabilelor

VAR 1 – Y1 – valoarea producției, realizate pe piața externă, mil. lei.

VAR 2 – Y2 – valoarea producției, fabricate, mil. lei.

VAR 3 – X1 – volumul de servicii prestate populației mil. lei.

VAR 4 – X2 – volumul de vânzări cu amănuntul mil. lei.

VAR 5 – X3 – numărul mediu anual a personalului ocupat cu activități industriale, mii persoane.

VAR 6 – X4 – investiții în capital fix (în prețuri curente, mil. lei.

VAR 7 – X5 – transportul de pasageri cu autobuse de folosință generală, mii persoane.

VAR 8 – X6 – transportul de mărfuri ai întreprinderilor de transport, mii tone.

VAR 9 – X7 – populație pe raioane, mil. persoane.

VAR 10 – X8 – lucrări de construcții – montaj, mil. lei.

VAR 11 – X9 – numărul de șomeri, mii persoane.

VAR 12 – X10 – productivitatea muncii, mii lei pentru un muncitor pe an.

VAR 13 – X11 – investiții în construcții, mil. lei.

VAR 14 – X12 – temperatura medie anuală, grade Celsius.

VAR 15 – X13 – cantitatea anuală de precipitații atmosferice, mm.

VAR 16 – X14 – viteza medie anuală a vântului, m/s.

VAR 17 – X15 – durata luminii soarelui pe an, ore.

VAR 18 – X16 – ratele mișcării naturale a populației, născuți la o mie de locuitori pe an.

VAR 19 – X17 – ratele mișcării naturale a populației, decedați la o mie de locuitori pe an.

VAR 20 – X18 – salariu nominal mediu lunar a unui salariat în economie, lei.

În total au fost analizate 6480 date și au fost obținute rezultate, care prezintă interes, însă aceste rezultate conțin 300 de pagini și vor fi publicate într-o monografie specială.

Literatura

Lvovschi E.N. Prelucrarea datelor experimentale. Ed. INCERCM, Chișinău 2012.

*проф., доктор, академик МАНЭБ, аккредитованной с ООН,
Е. ШАМИС, Технический университет Молдовы*

ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ МЕТОДОВ СТРОИТЕЛЬСТВА

Rezumat

În lucrare sunt prezentate și fundamentate idei inovative pentru crearea unei metode noi de construcții clădiri din blocuri, din materiale cu întărire rapidă. Tehnologia a fost cretă în Rep. Moldova, obținind aprobări. Aceasta asigură o hidro- și energo-eficiență și o economie generală. Metoda este ecologică și nu prezintă pericol pentru viață. O astfel de producție poate asigura cu locuințe păturile social vulnerabile și prezintă interes pentru export.

Abstract

We present and justify innovative ideas to create a new method of bulk industrial housing units in the fast-hardening materials. Technology was established in Moldova, was a multi-year trials. It provides energy, water-efficiency and overall profitability. Method environmentally perfect, safe for life. Such production can provide the construction of social housing and the replacement of old, is of interest for export.

Резюме

В работе представлены и обоснованы инновационные идеи для создания нового метода индустриального домостроения из объёмных блоков на быстротвердеющих материалах. Технология создана в Молдове, прошла многолетнюю апробацию. Она обеспечивает энерго-, гидро-эффективность и общую экономичность. Метод экологически безупречен, безопасен для жизнедеятельности. Такое производство может обеспечить строительство социального и замену ветхого жилья, представляет интерес для экспорта.

Общая характеристика работы

Актуальность работы. В девяностые годы прошлого столетия строительная отрасль экономики Молдовы прошла через сложные испытания. Резко сократились объёмы строительных работ, практически перестало существовать крупнопанельное домостроение и т.д. По техническому уровню строительство возвратилось на позиции 40-50-ых годов, а его стоимостные характеристики резко увеличились.

Необходимо учитывать, что более половины населения республики живёт в сельской местности, а современные технологии позволяют в несколько раз сократить затраты труда в аграрном секторе. Следовательно, неизбежный отток граждан в промышленно развитые центры приведет к необходимости количественных и качественных изменений в строительной отрасли.

В последние годы значительно возросли технические требования к строительству. Для всего мира стала предельно актуальной задача энергосбережения. В Молдове эта проблема особенно усложняется тем, что страна не имеет своих топливно-энергетических ресурсов. Кроме того, республика относится к числу сейсмоопасных регионов. Здесь возможны и другие стихийные бедствия (оползни, наводнения и др.).

Для строительной отрасли в глобальном масштабе, конечно, и для Молдовы, в последнее время определились в качестве особо актуальных такие проблемы, как недостатки используемых методов повышения энергоэффективности зданий и сооружений, отсутствие оптимальных технических решений по стеновым материалам, недоиспользование потенциальных прочностных характеристик минеральных вяжущих веществ, неоправданно большие расходы пресной воды на приготовление строительных смесей, значительные трудовые затраты и др. Всё это существенно сказывается на итоговых экономических показателях строительства.

Для решения проблем увеличения объёмов производства и технологического совершенствования строительства, отрасль будет вынуждена осваивать новые методы. Здесь следует учитывать, что наиболее апробированными и перспективными направлениями для достижения таких целей являются индустриальные строительные технологии.

Идея индустриального строительства предусматривает два пути реализации: использование машин и механизмов в сочетании с поточными методами организации работ на строительной площадке; перенос на завод большей части построечных работ. При бесспорной правомерности обоих путей, второй даёт наибольшие возможности развития.

Акт переноса строительных работ в заводские условия позволяет применить новые материалы, технологии, технику, найти иные, более

эффективные конструктивные решения, то есть выйти на новый качественный уровень. Доминирующее значение второго пути ни в коей мере не исключает необходимости комплексной механизации и современных методов организации работ непосредственно на строительной площадке.

Индустриализация строительства в высокой степени воплощена в полносборных вариантах - крупноблочном (КБД), крупнопанельном (КПД) и объёмно-блочном (ОБД) видах домостроения. В то же время, отдельные крупные сборные элементы, включая объёмные блоки, успешно используются в традиционных формах домостроения совместно с общеизвестными строительными материалами и изделиями.

ОБД имеет свою специфику и принципиальные отличия от всех других методов строительства. Сущность различия заключается в том, что здесь основной монтажной единицей является изготавливаемый в заводских условиях элемент объёма здания, а не его плоскостей. Это создает преимущества, выражающиеся в повышении заводской готовности изделий, скорости построечных работ, снижении зависимости от погодноклиматических условий и т.д.

К примеру, по опыту массового строительства на территории бывшего СССР, для КПД себестоимость работ, выполняемых на заводе, составляла 45%, а трудовые затраты - 40%. Те же показатели для ОБД имели значения соответственно 75% и 70%, но из-за значительных внутренних проблем себестоимость строительно-монтажных работ в ОБД была выше на 3%, а капитальные вложения в базу ОБД больше на 23%, нежели в КПД. Таким образом, наиболее перспективное направление индустриального домостроения стало серьёзно отставать от более упрощенного, но на конкретный момент более эффективного КПД, которое само по себе нуждается в серьёзном переосмыслении технологической основы.

Отсюда возникает крупная технико-экономическая проблема, заключающаяся в несоответствии метода индустриального домостроения, учитывая его потенциальные преимущества перед традиционными технологиями, тем фактическим техническим возможностям, на основе которых он реализовывался.

Дополнительные усложнённые требования к строительству в нашем веке определяют настоятельную необходимость пересмотра

основных технических решений, применявшихся в индустриальном строительстве, и разработки новых принципиальных путей решения данной проблемы. Учитывая приведённые выше данные, можно предположить, что наиболее трудные проблемы индустриального домостроения, прежде всего, самой перспективной формы - ОБД, находятся в сфере заводского производства изделий, где используется в основной мере медленноотверждающийся портландцементный бетон, а также в сложных методах перевозки и монтажа.

В качестве рабочей гипотезы можно принять, что многие проблемы индустриального домостроения могут быть решены при разработке технологий заводского производства элементов с применением быстротвердеющих материалов и совершенствовании методов их перевозки и монтажа.

Изложенное определяет сущность ключевой проблемы современного индустриального домостроения и рабочей гипотезы его совершенствования, что позволяет сформулировать цель настоящей работы.

Целью настоящей работы является создание и научное обоснование методов определения и систематизации проблем, применительно к индустриальному домостроению, а также разработки вариантов их решений, предусматривающих переход к усовершенствованным формам строительства на обновлённой технологической основе.

Научную новизну работы составляют:

- разработка и обоснование новых направлений в теории и практике методологии системного анализа проблемных ситуаций, создающих возможность их использования для создания и исследования инновационных технологий;
- представление ключевой проблемы индустриального домостроения в форме сложной динамической системы и рассмотрение на основе методологии системного анализа комплекса взаимосвязанных факторов и альтернативных решений, направленных на достижение научной цели работы;
- разработка, научное обоснование и исследования технологий изготовления и применения новых эффективных индустриальных элементов, в том числе стеновых ограждений, с достижением при

этом повышения прочностных характеристик строительных смесей на основе минеральных вяжущих и улучшения энергоэффективности зданий.

Реализация в строительстве результатов исследований обеспечивает:

- создание новых наукоёмких технологии эффективных строительных материалов и изделий для индустриального и других видов строительства;
- создание усовершенствованной формы объёмно-блочного домостроения;
- значительное снижение затрат всех видов ресурсов, в первую очередь энергетических, в производстве изделий и в эксплуатации построенных зданий, а как следствие, снижение себестоимости и сроков выполнения работ.

Результаты исследований внедрены:

- в форме массового производства цельноформуемых объёмных блоков на быстротвердеющих материалах для санузлов и инженерных коммуникаций, то есть фактически создана подотрасль промышленности строительных материалов;
- в форме серийного промышленного производства разнообразных индустриальных строительных изделий, включая блоки и плиты, в том числе на быстротвердеющих материалах с плотностью и прочностью на сжатие и изгиб, которые регулируются физическими методами;
- в составе инновационного инвестиционного проекта предприятия для массового производства аналогичных изделий (Кишинёв).

Постановка цели и задач настоящей научной разработки позволила установить её масштабность и комплексность, что в значительной степени предопределено самим характером строительства как сложной, большой, динамической и вероятностной системы. При всей громоздкости, противоречивости внутренних интересов и консервативности строительной отрасли экономики, включающей немалое количество подотраслей со своими частными целями, для неё существует общая конечная цель - своевременная сдача законченных строительством объектов в заданных объемах и при должном качестве.

Именно это обстоятельство, с учётом абсолютной необходимости строительства для существования и развития цивилизации, стало определяющим фактором в привлечении к исследованиям по теме данной разработки основных положений по технологии и организации строительства, технологиям строительных материалов и изделий, строительным машинам и механизмам, экономики и организации строительства и другим научным дисциплинам. При определяющей инженерной направленности работы, автор внес свой вклад в теорию указанных выше и других необходимых дисциплин, создавая научные основы совершенствования инновационных строительных технологий в перспективной области индустриального домостроения.

Основные теоретические положения и практические результаты настоящей работы опубликованы в ряде научных трудов (6 монографий, статьи в специализированных сборниках и журналах и т.д.) в Молдове, Украине, России, США и др., защищены рядом патентов на изобретения, сертификатами авторских и других смежных прав на интеллектуальную собственность, докладывались на региональных и международных научных конференциях, представлялись на специализированных выставках в Молдове, России, Венгрии.

Основные положения работы

1. Анализ проблем совершенствования индустриального домостроения

1.1. Методология системного анализа проблем, применительно к теме

В качестве базовой методологии выявления, анализа и выбора альтернативных методов решения проблем индустриального домостроения в настоящей работе принят системный анализ. С целью использования системных методов, автором были проведены соответствующие исследования и внесены предложения, использованные в настоящей разработке.

Системный анализ деловых и промышленных проблем, как научный метод, сложился в 40-ых годах прошлого века в США. Наибольшее развитие он получил в 50-ых годах, в основном, для оценки и выбора вариантов военно-промышленных проектов, а затем и для решения проблем делового мира, чем и ограничивалось его влияние.

Начиная с 70-ых годов, были опубликованы наши предложения по системному анализу в исследованиях технологий, применительно к индустриальному строительству. При этом разрабатывались направления на основе предложенной нами новой технологической системы - генеральной технологии, развивались идеи системно-морфологического анализа проблем маркетинга и реинжиниринга.

Мощное развитие инновационных технологий в конце прошлого - начале нынешнего веков, рывок ряда передовых отраслей экономики и отставание громоздких, сложных, консервативных, но абсолютно необходимых для общества отраслей (строительство и др.), потребовали иного подхода к содержанию и определению важнейших методов системного анализа проблемных ситуаций.

На уровне технологий требуются другие подходы к решению проблем, вытекающие из самой сущности осознания технологии как системы. Понятие технологическая система включает научно-технические решения, диктующие последовательность и режим процессов, определяющих облик и экономические характеристики выхода системы. В зависимости от заданных объёмов конечной продукции, параметров сырья, конкретных технических требований, обусловленных спецификой региональных условий, количественные и некоторые качественные данные конечного продукта - выхода системы - могут меняться, но принципы технологии при этом не изменяются.

Следовательно, основные проблемы технологий, рассматриваемых в качестве систем, применяемых в различных отраслях промышленности, будут во многом идентичны. Для таких систем, которые предназначены для практической реализации в период, отдалённый от момента разработки, достаточно серьёзны риски, связанные с точностью предвидения будущего.

Кроме того, необходимо учитывать, что инновационные технологические решения формируются в первую очередь на творческом, неординарном подходе к возникшей проблеме. Именно такие, эвристические методы порождают решения на уровне научных открытий, изобретений. Однако принятые сегодня решения должны эффективно работать в завтрашних условиях, в чём и заключаются технические и экономические риски новых технологий. Поэтому системно-аналитические исследования проблем технологий позволяют точно

определить направленность поиска разработчиков в создании принципиально новых решений.

Проблемы, возникающие в технологиях, определённых в качестве систем, также относятся к категории слабо структуризованных, качественно-количественных проблем. Действительно, когда выясняется, что реальный выход не совпадает с желаемым результатом, то это обычно выражается в расхождении как между количественными, так и качественными характеристиками готового продукта технологии.

Ключевая проблема технологической системы деструктуризуется на **основные** проблемы на первом низшем уровне иерархии дерева, а затем из них выделяются наиболее весомые по количественной и качественной оценке **доминирующие** проблемы. Они перемещаются вверх на первый высший уровень иерархии. При выборе наиболее эффективных решений доминирующих проблем некоторые из них могут решить и другие основные, **одновременно решаемые** проблемы (второй уровень). Однако при этом могут возникнуть и **вторичные** проблемы (третий уровень), требующие своих методов решения.

1.2. Системно-аналитические исследования проблем совершенствования индустриального домостроения

Любые индустриальные изделия, производимые на заводах, кроме элементов объёма здания, становятся частью его плоскостей. Это отличие от объёмных блоков принципиально.

Наиболее эффективные заводские изделия такого рода - крупные панели. В то же время, при бесспорных достижениях в КПД существует ряд проблем, решение которых в рамках данного вида индустриального домостроения невозможно по объективным причинам. Сюда относятся ограничения уровня заводской отделки панелей, устройства покрытий полов, установки элементов инженерных коммуникаций и т.д., то есть всего того, что должно находиться внутри строящегося здания.

Нецелесообразность выполнения на заводах таких работ, то есть неразрешённость упомянутых проблем ограничивает уровень сборности домов из подобных панельных изделий. Как следствие, образуется своеобразный **организационно-технический барьер (ОТБ)**, для преодоления которого стереотипные методы неприемлемы.

История техники знает такие примеры (авиация, космонавтика и т.д.). В отличие от КБД и КПД основная идея ОБД состоит в том, что элемент объёма здания, изготавливаемый в заводских условиях, может быть доведен до намного более высокой степени готовности. Это позволяет преодолеть ОТБ в индустриальном домостроении, улучшив его технико-экономические показатели. Поэтому в качестве основного и перспективного объекта исследования в настоящей работе приняты объёмно-блочные технологии индустриального домостроения.

Обзорный анализ известных конструктивных разновидностей объёмных блоков и зданий с их применением, методов заводского производства изделий, их транспортирования и монтажа с учётом технико-экономических характеристик показал, что для преодоления отставания от КПД необходимы продуманные и обоснованные радикальные инновационные решения. При этом учитывалось, что на первых этапах ОБД его проблемы были недостаточно изучены, а это создало технический тупик.

Разработки велись по системе, порождающей варианты решения проблем. Нами были определены 14 основных проблем ОБД, обуславливающих в конечном итоге характеристики ключевой проблемы. Из их состава были выделены наиболее значимые по качественным и количественным параметрам, то есть доминирующие проблемы: медленное твердение портландцементного бетона - основного материала индустриальных изделий заводского изготовления (в нашем случае - объёмных блоков); грузогабаритные ограничения транспорта и дорог; ограничение экономически целесообразного радиуса действия домостроительного комбината (ДСК); организационные противоречия по технологическим переделам; механизация и автоматизация производственных процессов.

В оценке значимости проблем мы исходили из таких критериев, как ёмкость, отсутствие обоснованных решений, количественная составляющая в виде доли затрат на единицу общей площади дома и пр. Для оценки учитывались литературные данные и мнения экспертов.

Высокая качественно-количественная оценка доминирующих проблем совершенствования индустриального домостроения в ОБД, сосредоточенных в сфере заводского производства и транспортирования изделий, решение которых взял на себя автор, позволит в значительной

мере улучшить технико-экономические показатели ОБД в целом без полного решения других вопросов, влияющих на формирование ключевой проблемы.

Доля затрат на принятую единицу, приходящаяся на доминирующие проблемы, в целом составила 0,71 (71%). При этом наибольшая часть в размере 0,23 (23%) пришлось на медленное твердение портландцементного бетона.

Известные методы решения подобных проблем существенных результатов инновационного уровня не дают.

Таким образом, системный подход позволяет определить направления поиска нетрадиционных технологических решений, то есть установить тематику создания решений на уровне изобретений.

2. Основные изделия и материалы

2.1. Базовые изделия заводского производства

Как было высказано выше, наиболее перспективной формой индустриального домостроения представляется ОБД, что и стало главным направлением настоящего исследования. Объёмный блок является самым ресурсоёмким элементом ОБД, что определило его в качестве базового изделия.

При выборе рациональной конструкции объёмного блока нами была применена методика, предполагающая дифференциацию его основных деталей по их эксплуатационным, функциям в законченном строительстве здания. Это позволило подразделить детали на группы с несущими и ограждающими функциями, а затем объединить однородные детали в пространственный элемент, цельноформуемый из одного материала.

В такой элемент были объединены плита потолка, стены, перегородки (тип «колпак»). Плита пола, на которую приходится немалые нагрузки, и элементы несущего каркаса здания выделены отдельно.

В наиболее известных формах ОБД для изготовления деталей подобных пространственных элементов применяются портландцементные бетоны, медленно набирающие распалубочную прочность. Логично предположить, что для этого рационально подобрать быстротвердеющие материалы, соответствующие заданным технологическим и эксплуатационным характеристикам.

Размеры объёмных блоков диктуют грузогабаритные ограничения дорог для соответствующего вида транспорта. Учитывая, что основным видом транспорта в ОБД является автомобильный, максимальными размерами блоков можно принять: длину - на ширину здания и высоту - на один этаж (на две комнаты). Однако, как показывает мировой опыт, размеры блоков могут быть увеличены до уровня суперблоков - объёмных модулей, перевозимых речными, морскими, специальными сухопутными, воздушными и иными перспективными транспортными средствами.

2.2. Материалы для индустриальных элементов

Прежде всего, сообразуясь с методикой выбора конструктивных решений объёмных блоков и модулей, были определены требования к материалам для их изготовления:

- экологичность;
- достижение распалубочной прочности естественным путем в короткие, технологические приемлемые сроки;
- соответствие прочностных, тепло-, звукоизоляционных и других технических характеристик функциональному назначению деталей пространственного элемента;
- удобоукладываемость рабочей строительной смеси из быстротвердеющих материалов в формы;
- бездефектность поверхностей деталей отформованного пространственного элемента;
- долговечность материалов и изготовленных из них блоков без изменения технических свойств, как минимум, в пределах срока эксплуатации зданий;
- деформативная стойкость (трещиностойкость, отсутствие прогибов и пр.);
- обеспеченность нормируемого уровня комфортности ограждаемых помещений дома;
- энергоэффективность в производстве и эксплуатации;
- устойчивость в экстремальных ситуациях;
- экономическая эффективность.

Несущие элементы объёмных блоков (плиты пола, вертикальные и горизонтальные элементы) должны выполнять свое основное

предназначение. Для их изготовления могут быть приняты известные технологии сборных железобетонных изделий.

Учитывая предназначение быстротвердеющих материалов в ОБД для создания пространственных элементов с ограждающими функциями в составе объемных блоков, представляется целесообразным использовать для этой цели предложенные и отработанные А.В. Волженским и его сотрудниками гипсоцементно-пуццолановые вяжущие (ГЦПВ). Они содержат 50-70% полуводного гипса, 20-25% портландцемента и 15-20% активной минеральной добавки (трепела, диатомита, опоки и т.д.). При твердении в нормальных условиях лёгкие бетоны на их основе набирают через 4 часа 20-30%, через сутки 50-60%, через трое суток 80-90% от 28-дневной прочности.

ГЦПВ сохраняет важнейшее технологическое свойство гипса - быстрое схватывание и твердение. В то же время материал является водо-, огне-, морозо-, био-, атмосферостойким, то есть обладает всеми качествами, необходимыми для использования его в производстве всевозможных строительных индустриальных изделий.

В развитие исследований по ГЦПВ в наше время был создан быстротвердеющий материал - композитное гипсовое вяжущее (КГВ). Оно также может быть использовано для аналогичных целей.

С ГЦПВ и КГВ успешно могут быть использованы полуфабрикаты и материалы из базальтового сверхтонкого волокна (БСТВ). Исследования в этом направлении проводились нами совместно с Государственным унифицированным предприятием НИИГрафит в рамках Московской городской программы «Базальт» в 1998 году.

Гипс, ГЦПВ, КГВ относятся к негорючим и взрывобезопасным материалам. Они не содержат токсичных составляющих, обладают кислотностью, близкой к кислотности человеческого тела, лишены неприятных запахов. Они, как и материалы на БСТВ, обладают способностью «дышать», то есть поглощать, а затем выделять в окружающую среду избыточную влагу. Они слабо восприимчивы к радиационному излучению и практически не дают вторичного излучения, электрически нейтральны.

Близость свойств в сочетании с тем, что между гипсосодержащими и другими минеральными вяжущими и БСТВ обеспечивается хорошее сцепление, стали технической основой объединения этих материалов в

одних изделиях. БСТВ может быть использовано для изготовления теплоизоляционных элементов и в качестве фибры в дисперсно армируемых индустриальных изделий на гипсосодержащих минеральных вяжущих.

Как известно, минеральные вяжущие, используемые в изготовлении строительных смесей требуют значительного расхода пресной воды, в основном для обеспечения удобоукладываемости смесей в формы изделий. При этом только несколько более 15% воды используется в химических процессах образования структуры конечного продукта. Количество воды, вводимой в смесь значительно больше. Так, для производства гипсовых изделий по современным технологиям известной фирмы „KNAUF” (картон, плиты) используется смесь с водовяжущим отношением 0,63-0,65. Оставшуюся часть воды надо удалять при интенсивной термообработке с затратой значительного количества энергоресурсов.

Исходя из изложенного, нами был разработан способ и выполнены предварительные исследования по использованию для изготовления строительных смесей на минеральных вяжущих воды с повышенным содержанием минеральных солей, в том числе морской. Образцы из мелкозернистых бетонов на портландцементе, изготовленные на этой воде, достигли через 28 суток прочности на сжатие примерно на 30% выше, чем такие же, но на обычной пресной воде.

3. Организационно-технологические аспекты производства и транспортирования индустриальных изделий

3.1. Концепция оценки и выбора технологий индустриального домостроения

Концептуальный подход автора отражен в методике, которая позволяет объективно оценить выбор конкретных технологий.

Эффективность технологий предложено определять по их соответствию комплексу критериев, приведенных ниже. Среди них выделены особо значимые стратегические критерии. Расхождение с любым из них означает неприемлемость рассматриваемой технологии. Группа менее значимых основных критериев подразделяется на две подгруппы - обязательных и дополнительных. Кроме того, установлены региональные критерии.

3.2. Научно-инженерные основы технологий индустриального домостроения

В качестве организационно-технологической основы заводского производства индустриальных изделий на быстротвердеющих материалах (средних и крупных блоков, плит, панелей, объемных элементов) нами был принят поточно-агрегатный метод. При этом были разработаны и апробированы в практике основные варианты запатентованных технологических решений:

- стационарные формы изделий в комплексе с перемещающейся над ними смесеприготовительной самоходной установкой с периодической или непрерывной дозправкой её сырьем, при этом установка включает нижнюю тележку для движения вдоль рядов форм и верхнюю тележку со смесителем, передвигающуюся возвратно-поступательно по нижней в направлении, перпендикулярном направлению движения;
- стационарная смесеприготовительная установка с непрерывной дозправкой её сырьём и перемещаемые под ней на тележках формы изделий, направляемые после укладки смеси к постам распалубки, а затем обратно.

Одновременно нами были разработаны запатентованные конструкции форм для индустриальных изделий, включая формы для объёмных элементов.

Основным преимуществом разработанных смесительных устройств последних лет является обеспечение кавитационно-струйного смешивания ГЦПВ, КГВ и других минеральных вяжущих с водой. При этом в процессе приготовления смеси происходит ее активация, что позволяет в заданном порядке получать материалы запрограммированной прочности и плотности. Кроме того, разработаны оригинальные устройства, обеспечивающие непрерывное и равномерное перемешивание активированной смеси вяжущего и воды с заполнителя, включая фибру.

Технологии характеризуются простотой и лаконичностью используемых методов, партерным размещением оборудования технологических линий, значительной экономической эффективностью использования изготавливаемых изделий в зданиях и сооружениях, построенных в различных климатических зонах планеты.

При формировании сложных изделий - пространственных элементов объёмных блоков (типа «колпак»), включающих потолок, стены, перегородки из быстротвердеющих материалов, возникают определённые технологические сложности. Это предъявляет к машинам такого рода ряд условий:

- непрерывная подача дозированных компонентов формовочной смеси из стационарных емкостей для их хранения;
- непрерывная одновременная работа смесителя и бетоноукладчика с перемещением их над формой до полного окончания технологического цикла;
- укладка бетонной строительной смеси в форму до начала ее схватывания;
- послынная укладка смеси во избежание заторов её в отсеках форм;
- равномерная укладка смеси в формы;
- возможность укладки смеси по контуру форм любых конфигураций и размеров в пределах рабочей зоны формования;
- оптимизация по минимуму длины пути и количества перемещений бетоноукладчика при формировании повторяющихся партий блоков различных типов.

Известные формовочные устройства не приспособлены к выполнению такого сложного комплекса задач. Поэтому автором были предложены принципиально новые, патентно защищённые технические решения роботизированных устройств, апробированные в практике при работе над первой диссертацией. Все материалы исследований того периода в сочетании с наиболее поздними разработками в полном объёме стали основополагающим элементом и неотъемлемой частью новой подотрасли строительства - производство, транспортирование и монтаж объёмных блоков на быстротвердеющих материалах для санузлов и инженерных коммуникаций.

Материалы настоящей разработки стали органическим продолжением предыдущих научно-исследовательских работ, материалы, которых стали по сути их первым этапом.

3.3. Сборка и отделка объёмных блоков

В объёмно-блочном домостроении, применительно к конструкции изделия с «колпаком», к операциям сборки в укрупненном виде относят

установку на плите пола отдельных перегородок, соединение с «колпаком» и наружной стеновой панелью, а к отделке - сантехнические, электромонтажные, столярные работы, устройство полов, заделку швов, стыков, окраску, оклейку обоями, ускоренную сушку и т.п. Уровень заводской готовности перечисленных работ различен, он зависит от ряда факторов, не имеющих прямого отношения к технологии и организации их выполнения.

Сборка и отделка (последняя трактуется очень широко) выполняются по стендовой или конвейерной технологии. При этом для сборки рекомендуется преимущественно стендовый способ, а для отделки - конвейерный. Ритм движения конвейеров отделки составляет 2-3,5 ч.

Неизбежные, в связи с использованием быстротвердеющих материалов, требования интенсификации процессов сборки и отделки блоков вынуждают нас пересмотреть сложившуюся технологию и организацию данных работ, что и было одним из направлений в настоящей научной разработке. Анализ опыта машиностроения показывает, что ряд достижений этой отрасли можно с успехом использовать в ОБД, улучшив тем самым его технико-экономические показатели. Здесь основой являются аналогичные принципы и содержание технологических процессов сборки и отделки изделий.

Исходя из изложенного, нами были предложены для предприятий ОБД следующие организационно-технические основы сборки и отделки объемных блоков:

- в качестве организационной формы производственного процесса принимается поточная многономенклатурная линия (стендовая или конвейерная);
- из-за многотипия изделий применяют переменную-поточную сборку и отделку, при которой за каждым постом закреплено несколько операций для однотипных блоков, запускаемых в производство партиями попеременно;
- объёмные блоки проектируются для сборки по принципу «шасси», то есть включают базовый элемент - панель пола, к которому крепятся остальные узлы и детали;
- методы соединения элементов блоков не должны значительно увеличивать время сборки;

- на сборку блоков должны поступать максимально законченные и отделанные узлы и детали;
- с целью сортировки, контроля и приемки, ремонта, распределения, накопления элементов для обеспечения бесперебойной работы последующих участков, комплектования, складирования и транспортирования деталей, узлов и готовых изделий к рабочим местам, нами предлагается параллельно линиям общей сборки и отделки создать в составе предприятия ОБД специальный модуль для выполнения этих операций - **технологический терминал, разделенный на организационно связанные между собой участки - терминальные секции (ТС)**;
- технологическая линия общей сборки и отделки объемных блоков разделяется по структуре на три участка-секции с жесткой межагрегатной связью внутри их и гибкой межучастковой связью с накопителями межоперационных заделов.

При серийном производстве изделий периодически сменяемыми партиями должна быть обеспечена высокая загрузка рабочих мест, что можно регулировать подбором операций на каждом месте. В составе данной комплексной технологической линии сборки и отделки объёмных блоков предложено предусмотреть три участка-секции с разнохарактерными операциями по обработке изделий.

Гибкая межучастковая связь в структуре линии обеспечивается за счёт накопителей, содержащих межучастковый задел изделий в размере E . При нормальной работе двух смежных участков $E = const$, и может быть в пределах $0 < E < E_{max}$. Если отказ возникает на одном из участков, то другой может работать до устранения отказа или на заполнение накопителя ($E \rightarrow E_{max}$), или за счёт его запаса ($E \rightarrow 0$). Таким образом, отказ на одном из участков не вызовет простоя на соседних и всей линии в целом.

Технологический терминал также выполняет функции накопителя между участками-секциями сборочно-отделочной (по сути - главной) технологической линии завода и другими производственно-технологическими комплексами, поставляющими для каждого из них узлы и детали блоков. Однако роль его значительно шире, так как в

каждой терминальной секции могут сосредотачиваться узлы и детали не только для участка-секции главной технологической линии, но и для других цехов и участков.

Последняя по направлению технологического процесса терминальная секция является выпускной, куда направляется продукция не только главной линии, но изделия и полуфабрикаты, входящие в транспортируемый на стройке комплект. Общими для всех секций технологического терминала является подсистема управления, склады запчастей, горючесмазочных материалов для транспортно-подъемных средств, ремонтные службы.

Конечно, мы представляем, что предложенная технологическая линия наиболее эффективна для предприятий большой производственной мощности, продукция которых может быть востребована не в полном объеме. Однако, строительство всегда необходимо, хотя его объемы и качественные характеристики видоизменяются во времени.

Индустриальное домостроение, прежде всего, необходимо для массового особенно социального, строительства, а оно нужно будет всегда, при любых формах общественного устройства государств. Кроме того, предложенная технологическая линия универсальна в плане возможности сборки и отделки на ней различных строительных изделий, а не только объемных блоков.

3.4. Транспортирование индустриальных изделий

Как известно, наиболее распространённым видом транспорта для перевозок индустриальных изделий является автомобильный. В то же время для таких перевозок могут быть использованы и другие виды транспорта - железнодорожный, водный, воздушный и др. Преимуществом автомобильных транспортёров является то, что они обеспечивают доставку индустриальных изделий напрямую со склада завода на строительную площадку.

Для организационно-технических расчётов и установления количества транспортёров, необходимых для нормальной ритмичной работы завода и строительного-мон-тажных потоков, предлагается воспользоваться нижеприведенной зависимостью:

$$N_{mc} = \frac{t_{noz.} + t_{np.} + t_{paz.}}{t_{mont.} + t_{org.}}$$

где:

N_{mc} - численность парка транспортных средств;

$t_{noz.}$ - время погрузки транспортного комплекта изделий;

$t_{np.}$ - время проезда с завода на объект и обратно;

$t_{mont.}$ - время на монтаж изделий;

$t_{org.}$ - время на организационно-технологическую подготовку к приёму очередного комплекта изделий.

Особый интерес представляет возможность использования воздушных транспортных средств - вертолетов и аэростатических летательных аппаратов (АЛА). Над возможностями использования АЛА для перевозки и монтажа крупных объемных блоков автор работал со специалистами Ленинградского ОКБ и Московского авиационного института. Следует отметить, что в ряде стран (США, Германия и др.) подобные разработки продолжают, причём используются решения, подобные опубликованным нами раньше, в частности в трудах | международной конференции Массачусетского технологического института в СUIA.

При использовании воздушных аэростатических транспортеров можно воспользоваться следующей зависимостью:

$$N_{mc} = \frac{2 \times t_m + t_{noz.} + t_{mont.} + t_{np.}}{t_{mont.} + t_{org.}}$$

где:

t_m - время маневрирования аппарата перед погрузкой и разгрузкой индустриальных строительных элементов

Научное обобщение приведённых выше разработок привело к идее генеральной технологии индустриального домостроения с применением аэростатических летательных аппаратов строительство, как большая сложная динамическая система, в отличие от наукоёмких отраслей

экономики, может успешно развиваться не путём болезненной для отрасли резкой смены технологий, а методикой мощного, нёотвратимого, но постоянного внедрения генеральных технологий, включающих традиционные усовершенствованные и новые наукоёмкие технологии.

4. Реализация результатов научных разработок в практике производства

В процессе настоящего исследования автор принимал участие в организации производства различных индустриальных изделий. В частности, нами было начато пионерное производство в Молдове крупных гипсобетонных панелей размерами на комнату для применения в жилых и сельскохозяйственных зданиях и сооружениях. Были предложены также ряд изделий из железобетона и устройства для их производства и других материалов.

Нами проводились исследования ГЦПВ из сырья Молдовы для производства различных изделий, в том числе для объемных блоков санузлов и инженерных коммуникаций, в результате чего впервые в мировой практике строительства было организовано производство таких блоков на Кишиневском заводе ЖБИ №1.

В частности, изучалась возможность использования стальной арматуры без защиты ее от коррозии. Учитывая, что арматура таких блоков предназначена только для восприятия транспортно-монтажных нагрузок, опасность представляет возможность проникания продуктов коррозии металла на поверхность. Предварительные исследования показали, что продукты коррозии заполняют пограничный с арматурой 2-3 мм слой ГЦП блока, защищая её от дальнейшего образования ржавчины. Таким образом, обеспечивается ЭСКМ бетона и арматуры в данных изделиях.

В 1991 году некоторые блоки были использованы гражданами в качестве дачных домиков на садово-огородных участках. Как показало обследование в 2005-2006 годах, установленные без фундаментов, неокрашенные и ничем не защищенные блоки с толщиной стенок всего 40 мм эксплуатируются до настоящего времени и продолжают использоваться, причём арматура оказалась практически неповрежденной. Отметим, что погодно-климатические условия республики, отличаются нестабильностью даже в течение одних суток, особенно в осенне-зимнее

время. Здесь характерны резкие перепады температуры, дожди, а затем - мороз, в летнее время - высокая температура до 33-35°C.

В 70-е годы в Киеве в НИИСК с нашим участием были изготовлены объёмные блоки размерами на комнату из ГЦПВ и керамзита. Блоки (6х3х3 м) были успешно испытаны на прочность (нагрузка 100 т по контуру) на огнестойкость и транспортабельность.

В 90-е годы, в Москве нами была продолжена работа по модернизации технологии с использованием ГЦПВ, цель которой заключалась в увеличении прочности при одновременной поризации строительной смеси физическими методами путём кавитационно-струйного смешивания компонентов. Метод и соответствующие устройства для их осуществления были запатентованы и реализованы в виде опытно-промышленной технологической линии, производившей средние стеновые блоки и плиты перегородок.

На все изделия были разработаны и утверждены нормативные документы, имеются заключение Главгосэкспертизы России №3-1/17-463 от 25.12.1997 года и соответствующие сертификаты. Результаты контрольных сертификационных испытаний, проведенных в 1998 году Научно-техническим центром Московского государственного строительного университета, приведены в таблице.

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Норматив ТУ 5742-001-01422789-97	Фактически	То же, на изделия фирмы „Knauf”
1.	Плотность	кг/м ³	не более 1000	980	1000
2.	Прочность на сжатие	МПа	не менее 6,0	17,2	4,5
3.	Прочность на изгиб	МПа	не менее 2,7	4,7	2,2

В 80-ых - начале 90-ых годов совместно с Московским авиационным институтом нами интенсивно велись разработки генеральной технологии модульного строительства с применением АЛА типа «Термоплан». Аппарат такого типа в отличие от сигарообразных аэростатических машин имеет форму диска, верхняя половина которого наполнена гелием, а в нижнюю подается горячий воздух от двигателей.

Это позволяет «Термоплану» маневрировать по высоте, то есть осуществлять не только перевозку, но и монтаж объемных модулей. Первые аппараты были рассчитаны на грузоподъёмность 600 т, а в дальнейшем до 2000 т. В 1991 году в Ульяновске был построен опытный образец диаметром 40 м и начаты первые испытания. Однако дальнейшее финансирование проекта было приостановлено.

Некоторые идеи, заложенные нами в «Термоплане», были использованы в запатентованной конструкции промышленного здания. Нарботки в области изготовления модернизированных быстротвердеющих строительных материалов для генеральной технологии также нашли применение в опытно-промышленном производстве.

5. Основные экономические результаты разработок

Объёмные блоки санузлов и инженерных коммуникаций по разработанной и реализованной нами технологии начали производиться серийно с начала 70-х годов в Москве, Кишинёве, Риге, Новомосковске и др. Экономический эффект по приведённым затратам от замены железобетонного цельноформуемого блока на блок из ГЦПВ составлял 63 руб. по расчётам общесоюзного НИИЭкономики строительства (см. Болдырев А.С., Добужинский В.И., Рекитар Я.А. Технический прогресс в промышленности строительных материалов. - М.: Стройиздат, 1980).

К тому времени по стране общий экономический эффект за первые 10 лет составил 80 млн. руб., что в пересчёте на валюту по действующему тогда официальному курсу соответствует 125 млн. долларов США. В Молдове по справке Кишинёвского комбината строительных материалов, объём производства за период 1971-85 годы составил 84402 блока, общий экономический эффект - более 5317 тыс. руб., что в пересчёте соответствует более 8 млн. долларов США.

Строительный опыт подтверждает, что наиболее эффективным методом решения многочисленных технических и организационных проблем отрасли является индустриальный, предполагающий монтаж зданий преимущественно из крупных изделий заводского изготовления. При этом наиболее перспективной формой является сборка из элементов объёма здания. Однако использование для их изготовления традиционных медленнотвердеющих бетонов и общепринятых методов

транспортирования промышленных изделий породили крупную технико-экономическую проблему, суть которой заключается в несоответствии прогрессивной идеи метода фактическим техническим возможностям его реализации.

Базой для разработки научных положений по теме исследований была принята методология системного анализа проблемных ситуаций. Автор внёс свой вклад в теорию системного анализа, расширив при этом представления о системах до уровня технологий, предложив методику ранжирования проблем и декомпозиции главной (ключевой) проблемы. Кроме того, нами была разработана обновленная методика выбора альтернатив решений проблем, включая превентивный поиск противоречий в системе и нанесения по ним упреждающего удара, позволяющего в различной степени ликвидировать их, устранив, по возможности, образование ключевой проблемы.

На основе разработанной методики, позволяющей отработать и выбрать варианты решения проблем, в частности, для объемно-блочной формы домостроения, принятой в качестве объекта исследования, были определены основные проблемы и предложены альтернативы их решения. Наиболее весомыми были признаны проблемы заводского производства (медленное твердение материала блоков), а также транспортирования и монтажа промышленных изделий.

В порядке конкретизации научных положений по теме нами была создана методика конструирования базовых промышленных изделий - объемных блоков и определены технико-экономические параметры материалов для их изготовления.

В качестве наиболее приемлемых материалов для промышленного домостроения использовались гипсоцементно-пуццолановые (ГЦПВ) и композитные гипсовые (КГВ) вяжущие. Кроме того, проведены исследования по совместному использованию в изделиях вышеупомянутых вяжущих и полуфабрикатов из базальтового сверхтонкого волокна (БСТВ). Материалы использовались в составе разработанных и теоретически обоснованных нами технологий совершенствования производства промышленных изделий, в которых применены новые запатентованные способы и оборудование, включая роботизированные устройства, а также устройства для кавитационно-струйного смешивания компонентов.

В данном исследовании выполнены разработки по транспортированию на строительную площадку и монтажу промышленных изделий. При этом рассматривались варианты по применению перспективных воздушных аэростатических летательных аппаратов, разработанных специализированными организациями, в том числе и с нашим участием.

Научные исследования по теме являются основой для разработки и совершенствования технологий промышленного домостроения, а также реализованного в практике массового производства объемных блоков санузлов и инженерных коммуникаций, технологий, панелей и блоков из быстротвердеющих материалов для домов различных типов. Технико-экономические показатели по реализованным в практике научным разработкам составили значительный эффект. Кроме того, созданы научные и конкретные технологические наработки на будущее.

Это позволит, используя данный научно-практический потенциал, создавать в дальнейшем новые и совершенствовать существующие технологии промышленного домостроения. При этом, по нашему мнению, наиболее приемлемой формой могут стать генеральные технологии, сочетающие в одной системе с общей целью традиционные и новые наукоемкие технологии.

6. Общие выводы

Таким образом, системно-морфологическое исследование, представленное в настоящей разработке, показало следующее:

- современные ТБ имеют серьезные противоречия, которые практически уже переросли в проблемы, касающиеся не только внутренних процессов, но и взаимоотношений с внешней средой;
- выполненное исследование показывает возможность в значительной степени разрешить ключевую проблему существующих ТБ;
- предложение о коренном реформировании ТБ и самой продукции представляется научно и инженерно обоснованным и целесообразным.

Библиография

1. Бергаланфи Л. фон. Общая теория систем: критический обзор / Л. фон Бергаланфи // Исследования по общей теории систем. - М: Прогресс, 1969. - С. 23-82.
2. Д. Богданов А.А. Всеобщая организационная наука: Тектология. В 2-х кн. - М.: 1905 - 1924.
3. Винер Н. Кибернетика: Или управление и связь в животном и машине / Н. Винер; пер. с англ. Под ред. Поварова Н. - М: Изд. «Наука», 1983. - 340 с.
4. Волкова В.Н. Основы теории систем и системного анализа. Учебник / В.Н. Волкова, А.А. Денисов; 2-е изд. - СПб.: СПб ГТУ, 1999. - 512 с.
5. Выровой В.Н. Композиционные строительные материалы и конструкции. Структура, самоорганизация, свойства / В.Н. Выровой, В.С. Дорофеев, В.Г. Суханов. - Одесса: ОГАС А, 2010. - 168 с.
6. Капустин В.М. Системно-морфологический анализ творческих процессов планирования / В.М. Капустин, Г.Г. Кузнецов, Ю.Г. Махотенко // Обзоры по электронной технике. Серия 9. Экономика и системы управления. Вып. 3 (501) - 77. - М: 1978. - 60 с.
7. Оптнер С. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем / С. Оптнер; пер. с англ. - М.: Сов. радио, 1969. - 216 с.
8. Шамис Е.Е. Исследования альтернатив решения проблем в системном анализе / Е.Е. Шамис // Доклады II-й международной НТК «Проблемы строительного и дорожного комплексов»: сб. - Брянск: БГИТА, 2004. - С. 471-472.
9. Шамис Е.Е. Системно-морфологический анализ проблем бизнеса / Е.Е. Шамис // Доклады II-й международной НТК «Проблемы строительного и дорожного комплексов»: сб. - Брянск: БГИТА, 2004. - С. 478-480.
10. Шамис Е.Е. Строительство XXI - инновационные идеи совершенствования индустриальных методов / Е.Е. Шамис. - Кишинёв: „ТЕННИСА-INFO”, 2010. - 262 с.
11. Шамис Е.Е. Строительство XXI - системный анализ проблемных ситуаций / Е.Е. Шамис, Н.Г. Цуркану, М.И. Холдаева (и др.). - Кишинёв: „ТЕННИСА-INFO”, 2011. - 160 с.
12. Шамис Е.Е. Строительство XXI - менеджмент инновационных проектов / Е.Е. Шамис, Н.Г. Цуркану, М.И. Холдаева. - Кишинёв: „ТЕННИСА-INFO”, 2011. - 110 с.

13. OȘ №2624/2814. Системный анализ проблемных ситуаций (структура системы выбора и исследования физических методов активации компонентов формовочных смесей) / Е.Е. Шамис, В.Д. Иванов, М.И. Холдаева. - AGEPI RM, 02.12.2010.
14. OȘ №975/3035. Эксплуатационная совместимость контактных материалов (структура системы исследования) / Е.Е. Шамис, М.И. Холдаева. - AGEPI RM, 21.04.2011.
15. OȘ №974/3034. Технологическая совместимость контактных материалов (общие представления и структура системы исследования) / М.И. Холдаева. - AGEPI RM, 21.04.2011.
16. OȘ №976/3036. Комплексная совместимость контактных материалов (общие представления и структура системы исследования) / Е.Е. Шамис, М.И. Холдаева, В.Д. Иванов. - AGEPI RM, 21.04.2011.
17. OȘ №3220. Системный анализ проблемных ситуаций (комплекс систем для подбора методов решения проблемы) / Е.Е. Шамис, И.Г. Цуркану, М.И. Холдаева. - AGEPI RM, 21.12.2011.
18. OȘ №3288. Активация преимущественно строительных формовочных смесей (теория и практика) / Е.Е. Шамис, М.И. Холдаева, В.Д. Иванов. - AGEPI RM, 21.12.2011.
19. Шамис Е.Е. Технология активированных формовочных смесей / Е.Е. Шамис, М.И. Холдаева, В.Д. Иванов. // ЖБИ и конструкции. - 2012, №1. - С. 22-25.
20. Шипов Г.И. Теория физического вакуума / Г.И. Шипов. – М.: «НТ-Центр», 1993. - 362 с.
21. Zwicky F. Morphology of Propulsive power, Monographs on Morphological Reserch, №1, Society for Morphological Reserch, Calif., 1962, 382 p.
22. Zwicky F. Entdecken, Erfinden, Forschen in morfologischen Welttbild, Droemer-Knaur, Munchen-Zurich, 1966, 288 p.

ing. E. ROTSTEIN TerraRoads International, Inc. USA

НОВЫЙ ГРУНТО-СТАБИЛИЗИРУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОГ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Rezumat

În lucrare se prezintă un material, produs în SUA, de stabilizare a solurilor - ECORoads[®], care este un produs de renume mondial patentat bazat pe enzime naturale, utilizat în construcția de drumuri pentru diferite scopuri și de diferite categorii. În ultimii ani, în practica mondială, au fost folosite pe scară largă materiale pentru stabilizarea și îmbunătățirea proprietăților solului, stabilitatea solului fundațiilor structurilor. Experiența mondială în construcția de drumuri a arătat, că utilizarea stabilizatorilor de pământ și amestecurilor de pământ permit crearea unor drumuri și îmbrăcămînți sigure, durabile, fiind mult mai ieftine.

Abstract

The paper is produced in the United States, groundwater stabilizer ECORoads[®] - is a world famous patented product based on natural enzymes, used in the construction of roads for different purposes and in different categories. In recent years in the world have been widely used materials for the stabilization and improvement of soil properties and stability of soil foundations of engineering structures. World experience in the construction of roads has shown that the use of soil stabilizers and soil mixtures can create secure, long-term employees and thus many times more expensive and cheap road base.

Резюме

В статье представляется производимый в США, грунто-стабилизирующий материал ECORoads[®] - являющийся всемирно известным запатентованным природным продуктом на основе энзимов, применяемым при строительстве дорог различного назначения и различных категорий. В последние годы в мировой практике получили широкое применение материалы для стабилизации и улучшения свойств грунтов и устойчивости грунтовых оснований инженерных сооружений. Мировой опыт строительства дорог показал, что применение стабилизаторов грунтов и грунтовых смесей позволяет создавать надежные, служащие длительный срок и при этом многократно более дешевые дороги и дорожные основания.

Введение

Современные тенденции в дорожном строительстве, такие как повышение интенсивности движения и грузоподъемности автомобильного транспорта, расширение сети дорог, в том числе и местных, выдвигают задачи необходимости не только повышения долговечности дорожных конструкций, но и применения при строительстве автомобильных дорог местных материалов и грунтов. Учитывая, что многие регионы испытывают дефицит материалов для устройства оснований, а их доставка связана с дополнительными транспортными затратами, актуальность использования в конструкциях дорожных одежд местных грунтов становится очевидной.

В последние годы в мировой практике получили широкое применение материалы для стабилизации и улучшения свойств грунтов и устойчивости грунтовых оснований инженерных сооружений. Мировой опыт строительства дорог показал, что применение стабилизаторов грунтов и грунтовых смесей позволяет создавать надежные, служащие длительный срок и при этом многократно более дешевые дороги и дорожные основания. Характерной особенностью метода является применение растворов низкой концентрации, что положительно влияет на экономические показатели такого технического решения.

В данной статье мы представляем производимый в США, грунто-стабилизирующий материал ECORoads® - являющийся всемирно известным запатентованным природным продуктом на основе энзимов, применяемым при строительстве дорог различного назначения и различных категорий.

Что такое ECORoads®?

ECORoads® представляет собой небактериальный концентрированный состав полиэнзимов, оказывающий уплотняющее и упрочняющее воздействие на природные грунтовые материалы, что является одним из наиболее экономически выгодных методов строительства дорог и стабилизации грунтов для создания дорожных оснований. Помимо полиэнзимов, составляющих основу формулы ECORoads®, продукт содержит дополнительные органические соединения, ускоряющие формирование связей между ионизированными, заряженными частицами почвы. ECORoads® усиливает несущую

способность почв путем формирования более прочных связей между частицами грунта. Это снижает тенденцию грунтов к расширению после уплотнения и приводит к формированию прочного, стабильного слоя грунта, стойкого к воздействию влаги или морозному вспучиванию. Качество ECORoads® подтверждено многолетними полевыми испытаниями на территории США и различных регионов мира, тестами независимых научных лабораторий США и других стран мира, а также применением военными инженерными службами как в США так и других стран. ECORoads® - производимый только из натуральных компонентов нетоксичный, некорродирующий и поддающийся биологическому разложению продукт, что делает его хранение и применение абсолютно безопасным для окружающей среды.

В отличие от неорганических продуктов или произведенных на основе нефтепродуктов материалов, осуществляющих лишь временное сцепление частиц грунта, с помощью ECORoads® достигается плотное, стабильное дорожное основание, препятствующее каким-либо погодным воздействиям, воздействию воды или износа. Создание прочной поверхности занимает около 72 часов, при обычных условиях летнего периода.

Экологическая безопасность материал ECORoads®

ECORoads®, производится исключительно из натуральных компонентов, он оказывает укрепляющее воздействие на грунт в процессе создания дорожного основания без применения химических реагентов. Материал не оказывает никакого вредного воздействия ни на людей, работающих с ECORoads® в процессе строительных работ, ни на окружающую среду в процессе работ или после применения его. Более того, технология применения, предусматривающая возможность использования местных грунтов, позволяет уменьшать воздействие на окружающую среду за счет сокращения использования техники и механизмов, направленных на добычу строительных материалов и доставку их к местам строительства.

Как ECORoads® работает

ECORoads® легок в применении, не требует специального оборудования или сложного обучения. Разведенный с водой состав

ECORoads®, внесенный в грунт с помощью обычной поливальной машины, после тщательного перемешивания с грунтом, действует на связующие мелкие частицы грунта в ходе каталитического процесса соединения. ECORoads® снижает коэффициент поверхностного натяжения воды, тем самым способствуя быстрому и обильному проникновению и распространению влаги. Это приводит к заполнению пустот грунта гидратированными частицами глины и образованию прочного, плотного постоянного слоя. Повышенная маслянистость частиц грунта позволяет достичь требуемой плотности при меньших уплотняющих усилиях. Достигнутая более высокая плотность связей приводит к образованию основания, препятствующего возникновению выбоин, колеиности и миграций грунта. Такие дорожные основания практически водонепроницаемы и обладают значительной сопротивляемостью морозному вспучиванию.

По данным независимых исследований плотность грунта после применения ECORoads повышается на 40-500% (!) в зависимости от типа и состава почвы.

В отличие от неорганических материалов или продуктов нефтяного происхождения, которые временно скрепляют частицы грунта, при уплотнении ECORoads® формирует в грунте постоянную плотную основу, которая препятствует проникновению воды, выветриванию и износу. Правильно обработанное ECORoads® основание становится практически водонепроницаемым и значительно

меньше подвержено вспучиванию при морозах. В условиях нормального лета процесс занимает 72 часа.

В зависимости от коэффициента транспортной нагрузки или планируемого использования дороги, повышенная прочность, создаваемая ECORoads®, значительно сокращает необходимые объемы смеси основных скальных пород и снижает общую стоимость строительства на 50-60%. Наибольший положительный эффект достигается при обработке связных грунтов, содержащих в своем составе от 15 до 70% частиц размером менее 0,05 мм. Для достижения еще большей долговечности обработанное дорожное основание следует покрыть материалом на выбор: асфальтом, битумно-гравийной смесью, битумной заливкой.



1. Рыхление и подготовка грунта для обработки материалом ECORoads® и обработка грунта водным раствором материала ECORoads®



2. Перемешивание обработанного материалом ECORoads® грунта, с последующей планировкой поверхности и подготовки к укатке дорожным катком и уплотнение обработанного материалом ECORoads® грунта с помощью дорожного катка.



3. Готовое дорожное основание.(основание готово для укладки на него предусмотренного проектом слоя износа – асфальт,бетон, щебеночно-битумная смесь, щебеночная смесь)

Преимущества ECOROADS®

1. Возможность создания долговечного и прочного дорожного основания без использования завозных материалов.
2. Экономия при производстве дорожно-строительных и дорожно-ремонтных работ до 60%.
3. Сокращение сроков строительства в двое.
4. Возможность применения простейшего дорожно-строительного оборудования.
6. Экологическая безопасность материала.

Сферы применения ECOROADS®

Благодаря своим уникальным свойствам ECOROADS® имеет широчайший спектр применения в строительной индустрии.

1. Дорожное строительство.

Создание долговечного высококачественного и износостойкого основания для дорог III , IV и V категорий, а также внутри-поселковых, малых соединительных дорог и дорог специального назначения.

2. Строительные площадки и внутри-хозяйственные проезды.

Возможность создания быстрого, дешевого и прочного основания для территории рабочей зоны на строительных площадках и площадках проведения временных работ. Создание внутрихозяйственных проездов на хозяйственных и производственных территориях.

3. Городское и коммунальное хозяйство.

Возможность снижения затрат на создание оснований дорожных проездов, пешеходных зон и тротуаров в жилых микрорайонах. Создание парковок и парковочных зон . Снижение себестоимости уличной планировки в коттеджном строительстве. Возможность фиксации грунтов в траншеях при прокладке трубопроводов, теплотрасс, кабельных магистралей.

4. Дороги сельскохозяйственного назначения.

Значительная экономия при создании из местных грунтовых материалов поселковых дорог, дорог с/х назначения, а так же площадок под постоянное или временное хранение с/х продукции, техники или выпаса скота.

5. Дороги к карьерам и лесозаготовкам.

Высокая износостойкость созданных дорожных поверхностей в сочетании с низкой себестоимостью и абсолютной экологической безопасностью, позволяют сказать, что ECORoads® является наилучшим решением для создания дорог технического назначения в горнодобывающей или лесной индустрии.

6. Сервисные дороги и дороги специального назначения.

Возможность создания надежных долговременных и одновременно дешевых дорог обслуживания для служб электроэнергетики, газовой индустрии, коммунального хозяйства, так же для служб по чрезвычайным ситуациям и дорог военного назначения.

Мировой опыт применения материала ECORoads®

ECORoads® доказал свою эффективность на дорогах различного назначения в различных климатических и геологических зонах мира, в таких странах как США, Китай, Испания, Хорватия, Россия, Казахстан, Украина, Грузия, Монголия, Турция, Марокко, Таиланд, Венесуэла, Коста Рика, Панама, Эквадор, Ангола, Зимбабве, Малави, Кения и тд. ECORoads® использовался с различными типами грунтов и в различных климатических условиях и успешно выдержал серьезные испытания.

ECORoads® был успешно протестирован ведущими технологическими и строительными институтами США и ряда стран:

- Университет Миннесота, США;
- Инженерный корпус Вооруженных Сил США;
- Лаборатория M&T, США;
- НОВА Геотекникал, США;
- H&L Инжиниринг, США;
- Университет Казерсат, Таиланд;
- Национальная лаборатория Министерства инфраструктуры Венесуэлы;
- Castro & DeLatorre, Коста Рика;
- Национальная лаборатория испытаний (LPPE) Королевства Марокко;
- СоюзДор НИИ , Россия.
- ДержДор НИИ , Украина.
- Агентство по дорожному строительству Национального министерства транспорта Республики Казахстан;

Заключение

ECORoads® - лидер среди грунто-стабилизирующих материалов для дорожного строительства, позволяющий решать задачи снижения расходов и ускорения темпов дорожного строительства, дающий возможность увеличения строительства долговечных дорог за более короткий срок, затрачивая на них значительно меньшее количество средств, не оказывающий ни какого вредного воздействия на окружающую среду и используемые в процессе строительства локальные грунты.

Согласно статистическим данным - на территориальные, внутри-региональные, малые и муниципальные дороги приходится до 80% грузоперевозок , и именно эта часть дорожной инфраструктуры на сегодняшний день не соответствует требованиям, находится в плохом техническом состоянии или нуждается в новом строительстве.

Именно эти задачи можно решить быстро, экономически эффективно, экологически безопасно и в соответствии с современными техническими требованиями используя инновационные технологии,

одной из которых является применение материала ECORoads® с целью создания долговечных, прочных и надежных дорожных оснований.

Литература

1. www.ecoroads.ru;
2. Standard Specifications for Multi-Enzymatic Liquid Formulation for Soil Stabilization – ECOroads-DS;

*dr. arh., conf., V. LUPAȘCU, lect. arh. mag. A. PINCOV, UTM,
MOLDOVA*

EDIFICIILE DE CULT ÎN SPAȚIUL MUNICIPIULUI CHIȘINĂU

Rezumat

Dintre toate tipurile de clădiri, edificiile religioase sunt considerate cele mai importante puncte de reper în istorie. În cadrul multor culturi, religia a ocupat o poziție centrală, ceea ce a făcut ca biserica să fie clădirea cea mai expresivă, cea mai durabilă și cu cea mai mare influență în cadrul unei comunități. Odată cu recunoașterea creștinismului ca religie oficială, au început să se ridice clădiri concepute să adăpostească adunarea credincioșilor și menite să ofere cadrul potrivit pentru închinarea acestora în fața Divinității.

Abstract

Religious buildings in the Republic of Moldova is a particularly important sector in economical, political, social, cultural, architectural, urban, ethical, and aesthetic point of view. Through this article, authors seeks to identify the most important urban characteristics during XVIth – XXIth century and performing a register of major religious buildings in Chisinau. Evolution of urban structure, correlation and radical transformations of urban characteristics, shows current interest.

Резюме

Среди всех типов зданий, культовые сооружения, считаются наиболее важными ориентирами в истории. Во многих культурах, религия занимает центральное положение, что привело к строительству самых выразительных, самых прочных и самых влиятельных сооружений в обществе. С признанием христианства как официальной религии, начали расти здания предназначен для размещения собрания верующих и призван дать им право поклоняться перед Божеством.

Introducere

Municipiul Chișinău este o regiune istorică, compusă din 35 localități. Fiind o regiune creștină, cu vechi tradiții religioase, atestăm în vechile manuscrise basarabene, unele menționări specifice, în ceea ce privește amplasarea primelor biserici într-un mediu urbanistic primitiv. Amplasarea acestora a fost dictată de anumite tradiții, caracteristici urbane, ideologii religioase etc. Pe parcursul istoriei, observăm evoluția edificiilor de cult paralel cu dezvoltarea structurii urbane a municipiului Chișinău.

În anul 1812, teritoriul dintre Prut și Nistru - Basarabia - este anexat Imperiului Rus. În această perioadă se realizează primul proiect de

sistematizare al Chișinăului (1817), acesta propunând ca orașul să se extindă în contul unor noi cartiere rectangulare. Proiectul respectiv accepta existența a două porțiuni urbane diferite: zona veche a târgului se va numi Chișinăul Vechi sau Chișinăul de jos, spre deosebire de cea nouă, numită Orașul Nou sau Orașul de Sus.

Perioada de afirmare a Chișinăului ca oraș cu înfățișare asemănătoare orașelor europene a coincis cu aflarea acestuia „în temnița țaristă”, iar construcțiile de cult realizate în această perioadă, într-o mare măsură sunt executate și renovate în conformitate cu stilistica rusă, începutul sec. XIX-lea. Regularitatea străzilor, liniile drepte în care se încadrează cartiere mari, creează impresia a unui oraș “ideal”, cum se pronunța prin vremuri, ce este reflectarea orașelor construite în stil clasic (orașele Greciei Antice, Imperiului Roman, orașele Europei, Americi și în sfârșit a Rusiei). Schițate din primele decenii ale secolului XIX-lea, lucrările urbanistice din capitala Basarabiei se încheagă cu aplicarea planului de sistematizare, aprobat de către țarul Rusiei în 1834. Construcția sistematizată a orașului conform planului urbanistic din 1834 din aceasta perioadă se deosebesc radical de cele de pînă la anul 1812.

Evoluția orașului Chișinău și a întregii regiuni, actualului municipiu, a continuat după cel de-al 2 Război Mondial, în perioada Uniunii Sovietice. Biserica resimte transformări specifice în cadrul urban. Schimbările radicale în sistematizarea planului urbanistic de după anul 1947, au agravat mult conceptul de edificiu de cult, într-un mediu urban.

Perioada contemporană, de după anul 1991, prezintă un interes deosebit, în ceea ce privește studiul tezaurului acumulat, pe parcursul ultimelor secole. Reformarea conștiinței umane, a sistemului de conducere, a mediului de existență a determinat o nouă etapă în evoluția bisericii într-un mediu urban modern al capitalismului. Construcția și amplasarea noilor edificii de cult într-o regiune este determinată de factori specifici, ce contrazic mentalitatea oamenilor credincioși. Atestăm disfuncționalități grave, obținute drept moștenire din secolele precedente.

Orice edificiu de cult, fie construcție aparte sau un complex spațial larg, reprezintă o parte a orașului ce depinde nemijlocit de relațiile în sistemul acestuia. De aceea, păstrarea construcțiilor religioase trebuie să fie determinată de activități orientate atît asupra edificiilor însuși cît și asupra ambianței asociate cu acesta fizic, funcțional și vizual. E necesar de a percepe că biserica, fie un obiect izolat sau complex spațial larg, reprezintă o parte componentă a unui sistem mai mare al cartierului urban, al orașului sau al grupului de localități și este influențat de rapoartele sale active. Astfel, destinul edificiului de cult este determinat de activități orientate atît asupra acestuia cît și asupra ambianței ce interacționează cu acesta vizual, funcțional și fizic.

Majoritatea edificiilor de cult sunt monumente istorice ocrotite de stat conform următoarelor normativelor juridice:

- "Legea privind ocrotirea monumentelor" din 22.06.1993
- "Legea cultelor" din 27.05.1999
- Convenția privind protejarea patrimoniului mondial cultural și natural (adoptată la a XVI-a Sesiune a Conferinței Generale UNESCO de la Paris, pe data de 16 noiembrie 1972).

Rolul, influența, amplasarea unui edificiu de cult într-un mediu urban, în perioada sec. XVI-lea- mijl. sec. XX-lea, diferă radical de perioada actuală. Cercetarea poate beneficia foarte mult de pe urma studiului operelor arhitecturale, care reprezintă adevărate documente istorice și o mărturie importantă a trecutului. Cercetarea acestor documente se poate asemăna cu o cercetare arheologică, cu un accent pus în mod special pe arheologia gândirii care a dat naștere acestor opere arhitecturale. Din cele mai vechi timpuri, arhitectura a fost un indicator al gradului de dezvoltare și civilizație al unei societăți, ce poate fi considerată un barometru al timpurilor în care a fost concepută. Arhitectura este un act social, dar, în același timp, și un act cultural, pentru că reflectă cultura, tradițiile și obiceiurile locului în care se află și a societății care a creat-o.

Dintre toate tipurile de clădiri, edificiile religioase sunt considerate cele mai importante puncte de reper în istorie. În cadrul multor culturi, religia a ocupat o poziție centrală, ceea ce a făcut ca biserica să fie clădirea cea mai expresivă, cea mai durabilă și cu cea mai mare influență în cadrul unei comunități. În Europa, odată cu recunoașterea creștinismului ca religie oficială, au început să se ridice clădiri concepute să adăpostească adunarea credincioșilor și menite să ofere cadrul potrivit pentru închinarea acestora în fața Divinității.

Biserica a ocupat întotdeauna un loc central și dominant în cadrul așezării unde era edificată și, în același timp, un loc de seamă în conștiința comunității care o ridicase. Fie că este vorba de o zonă rurală sau de una urbană, clădirea bisericii trebuia observată de la mare depărtare, ea fiind amplasată în centrul așezării, câteodată chiar pe o înălțime, pentru a semnala prezența lui Dumnezeu în acel loc. În orașele dens construite, ale căror străzi formează trasee sinuoase printre fronturile de case compacte, silueta bisericii putea fi distinsă cu ușurință, turla înaltă fiind un foarte clar punct de reper, ce marca de obicei centrul orașului. Aici drumurile se deschid în cadrul unei largi piețe urbane, un spațiu public, în jurul căruia se grupează cele mai importante clădiri din viața comunității: primăria, palatul princiar și biserica.

Cu trecerea timpului, arhitectura ecleziastică a suferit o serie de transformări semnificative atât ca răspuns la schimbarea convingerilor, practicilor și tradițiilor religioase, cât și ca urmare a perfecționării în acord cu

dezvoltarea tehnicilor de construcție. În plus, pentru că ridicarea acestor edificii a atras deseori resurse materiale considerabile și din ce în ce mai mari, bisericile au rămas, de-a lungul secolelor, printre cele mai impozante clădiri din lume, un fel de zgârie-nori ai epocilor anterioare.

Studiul arhitecturii edificiilor ridicate de-a lungul timpului relevă preocupările și interesele oamenilor care le-au construit. Poziția centrală din cadrul orașelor și așezărilor rurale a majorității bisericilor construite între secolele al X-lea și al XIX-lea arată poziția și importanța religiei și a credinței în viața oamenilor. Simbolic vorbind, dincolo de rolul de reper fizic, bisericile, catedralele și mănăstirile au avut și rolul de reper spiritual. Adevărate centre de cult și meditație, bisericile erau implicate în educația religioasă și intelectuală, imprimând în mentalitatea oamenilor valorile morale creștine.

Cercetînd documentațiile și hărțile istorice ale localității Chișinău în perioada sec. XVII–XIX–lea, autorii urmăresc cîteva scopuri primordiale, precum ar fi determinarea celor mai importanți factori ce au contribuit la stratificarea atît urbanistică cît și cea arhitecturală, a edificiilor de cult din spațiu orașului Chișinău:

- Factor divin: Amplasarea primei cruci în apropierea așa numitor (zone Divine). Ex. Izvorul care se află și astăzi sub dealul pe care se înalță Biserica Mazarachie este cu adevărat remarcabil prin marele său debit (considerat un fenomen divin), care a asigurat orașul cu apă potabilă încontinuu, fiind utilizat și în prezent, când ponderea principală îi revine apei din Nistru, adusă la Chișinău prin conducte. Cu aspectul său creat în prima treime a secolului al XIX-lea, pe când era numit «Fontan», izvorul a împodobit acest colțisor al Chișinăului, considerat ca vatra lui istorică, de la el pornindu-se primele străzi pavate ale orașului (factor religios).

- Factor politic: După primele atestări documentare, Chișinăul este des menționat cu diferite privilejii, în secolul al XVI-lea o parte din localitate aparținea lui Ieremia Visternicul, de unde a rămas numirea suburbiei Visterniceni. Satele vecine Buiucani, Hrușca, Vovințeni, Muncești, au devenit rînd pe rînd proprietăți ale mănăstirilor Ieșene “Galata” și “Sf. Vineri”, iar Chișinăul, devenit și el în 1641 sat mănăstiresc, ce s-a extins pe teritoriul lor, încorporându-le, astfel încât amintirea acelor sate, s-a păstrat doar în numirile suburbiilor de azi ale orașului. Devenit o localitate mănăstirească, sunt construite biserica domnească “Sf. Nicolae”, ctitoria lui Năstase Lupu, atestată în 1639, dispărută la un timp necunoscut, dar care ar putea fi acea biserică, planul căreia a fost folosit pentru “Biserica Armenească”.

- Factor economic: Cursul râului Bîc, era pe atunci însoțit de mlaștini și bălți create de zăgazurile formate pentru morile de apă. Drumurile, orientate spre anumite vaduri - acele locuri astăzi înzestrate cu poduri solide - au format trama stradală a orașului vechi, la intersecția lor făcându-și apariția o piață

comercială - „Bazarul vechi», care a supraviețuit până în perioada postbelică. Configurația pieței, poligonală neregulată, era o mărturie a genezei orașului ca veritabil „târg la drumul mare». Bazarul vechi devine centrul orașului. Spre nord de piață s-au format masive insulare locuibile, cu biserici spre vest - Sf. Arhangheli, Mihail și Gavriil, Buna Vestire, Sf. Ilie, construite din materiale ușor degradabile - lemn și pământ. În partea veche a localității, pe promontoriul de deasupra izvorului Fântâna Mare, prin 1741-1742 a fost construită din piatră biserica Sf. Ana și Iachim, ctitoria negustorului de Vasile Mazarachi (str. Mazarachi nr.3), arhitectura acesteia fiind modificată odată cu schimbarea hramului în Nașterea Domnului la începutul secolului al XIX-lea.

- Factor urbanistic: Grație poziției sale geografice localitatea Chișinău a fost desemnat ca reședință a mitropoliei regiunii „Basarabia», apărută în urma tratatului de pace încheiat la București la 16 iunie 1812. A fost ales, după cum afirmă G. Bezviconi, „de către doi bătrâni», anume de octogenarul Scarlat Sturza, viitorul guvernator civil și de viitorul mitropolit al Chișinăului și Hotinului, Gavriil Bănulescu-Bodoni. Au fost și alte propuneri de capitală a provinciei, localități cu o mai mare vechime, Orhei, Tighina, Izmail, ultimele două având și cetăți puternice și amplasate lângă mari surse de apă, dar s-a renunțat la ele, din cauza așezării lor adiacente față de regiune.

- Factor urbanistic 2: Centrul public al orașului devenea cartierul pe care a fost amplasată Mitropolia, care prin dimensiunile și amplasamentul său a dictat soluția urbanistică a întregii urbe. Cartierul Mitropoliei din componența planului urban are parametri dimensionali – este un pătrat cu latura de 130 stânjani, parametri stipulați în înțelegerea făcută anterior între mitropolitul Gavriil și arhimandritul mănăstirii Galata, când Chișinăul era târg mănăstiresc. Această lățime a cartierului a fost folosită drept modul și a dat scara întregii soluții urbanistice. Geometria cartierelor vecine Mitropoliei au rezultat din împărțirea modulului în patru cartiere pătrate, cu latura de 60x60 de stânjani, cu străzi între ele de 10 stânjani, amplasate simetric față de axa cartierului reședinței mitropolitane. Strada principală a Chișinăului, spre care era orientată Mitropolia și o despărțea de cartierul catedralei mitropolitane, domina prin lățimea de 20 stânjani. Axul compozițional principal a centrului urban a devenit actualul bulevard Ștefan cel Mare. Axul secundar a fost trasat prin nucleul urban al orașului vechi și scos în evidență prin înșiruirea de-a lungul lui a clădirilor ansamblului central religios, compus din Mitropolie, Catedrala orașului, Clopotnița și Porțile Sfinte. Acest ansamblu a devenit centrul public al întregului oraș atât prin amplasare cât și prin importanță cultural-spirituală.

- Factor social și etnic: Au fost construite clădiri de cult pentru etniile care populau în acea vreme or. Chișinău: pentru polonezi - Kostiulul Providența Divină, pentru nemți - Kirha Luterană, iar pentru bulgari - Biserica Înălțării.

- Factor stilistic: Aprox. toate bisericile construite trecând de mijlocul secol. XIX au un aspect comun cu bisericile guberniilor din sud-vestul Imperiului Rus. Aspectul lor exterior întrunește formele arhitecturii ruse, reprezentând o suită de turla și cupole în formă de bulb ridicată deasupra navei centrale, altarului, pridvorului, cu clopotnițe alipite intrărilor, încununată cu piramide înalte. Decorația plastică este exprimată prin ancadramentele ușilor și ferestrelor, de obicei în arc în acoladă de asemenea de origine rusă, dar brâele, cornișele, coloanele angajate, pilaștrii sunt în stil clasicist. Biserica Adormirii Maicii Domnului (1892), a fost un caz aparte. Destinată credincioșilor de rit ortodox vechi rus, se deosebea de ele prin arhaismul planului, dar în exterior și în construcții întrunea aceleași calități asemănătoare.

- Factor artistic: Originalitatea edificiilor laice, a școlilor și gimnaziilor este, în mare parte datorată arhitecților ce le-au proiectat. Unele dintre ele sunt și în prezent mândria Chișinăului. O bună parte sunt legate de numele arhitectului Alexander Bernardazzi (2. 07. 1831-14. 08. 1907). În 1850 el se stabilește la Chișinău, aducând un aport deosebit în dezvoltarea arhitecturii locale. Stilizator talentat, el a știut să modeleze și să prelucreze formele arhitecturale ale diferitor epoci și popoare, combinând elemente ale arhitecturii ruse de la sfârșitul secolului al XVII-lea cu elemente de arhitectură orientală.

- Factor stilistic: Edificiile laice asemeni celor din a II-a jumătate a sec. XIX-lea sunt influențate de stilul clasicist. Trăsături de acest gen se întrevăd nu numai în exteriorul bisericilor „Învierea Tuturor Sfinților”, „Sfântul Haralambie”, „Providența Divină”, ci și în alte edificii laice.

- Factor de landsaft: Orașul istoric s-a ridicat treptat din partea riverană, deplasându-se de la est spre vest, de la malurile râului Bîc spre N și S, drept argumente fiind invocate datele de construcție a bisericilor.

- Factor compozițional-stradal a determinat amplasarea edificiilor de cult, la intersecția a 2 străzi, pentru perceperea spațial-volumetrică (ex. Biserica Sf. Panteleimon); lărgirea străzilor din zona Orașului Vechi și o parte din clădiri, care nu se înscriau în noile scheme, au fost demolate; amplasarea edificiilor laice în regiunea Orașului Nou (partea administrativă, socială, culturală a orașului), fiind amplasate pe frontonul străzilor amenajate; orientarea bisericilor cu altarul spre Est (declivitatea variază de la 5' - 45').

Depășind toate trăsăturile analitice din punct de vedere teoretic, autorii manifestă un interes deosebit pentru cercetări practice. Una din condițiile principale a fost depistarea tuturor edificiilor de cult în limitele Municipiului Chișinău, modelarea schemelor de amplasament a edificiilor laice, stabilirea informației generale prin intermediul fotofixărilor și documentațiilor existente. În rezultatul cercetărilor tuturor sectoarelor în limitele municipiului, am obținut următoarele date:

- Numărul total de edificii de cult din or. Chișinău este -83.

- Numărul total de edificii de cult din or. Codru este – 2 (ex. Biserica „Trei Ierarhi”).
 - Numărul total de edificii de cult din or. Codru este – 2 (ex. Biserica “Sf. Ierarh Nicolae”).
 - Numărul total de edificii de cult din or. Durlești este – 3 (ex. Biserica „Sf. Voievozi” fig. a).
 - Numărul total de edificii de cult din or. Sîngera este – 1 (ex. Biserica “Adormirea Maicii Domnului”).
 - Numărul total de edificii de cult din satul Dobrogea este – 2 (ex. Biserica “Pantanassa Împărăteasa tuturor”).
 - Numărul total de edificii de cult din orașul Vadu lui Vodă este – 1 (ex. “Soborul Arhanghelilor Mihail și Gavriil”).
 - Numărul total de edificii de cult din orașul Vatra este – 1 (ex. “ Biserica Acoperământul Maicii Domnului”).
 - Numărul total de edificii de cult din comuna - sat Băcioi este – 1 (ex. Biserica „Sfintul Mihail și Gavriil”).
 - Numărul total de edificii de cult din satul Brăila este – 1 (ex. Biserica “Sf. Arhangheli”).
 - Numărul total de edificii de cult din satul Ghidighici este – 1 (ex. Biserica „Acoperământul Maicii Domnului”, fig. b).
 - Numărul total de edificii de cult din comuna-sat Trușeni este – 1 (ex. Biserica „ Sf. Arhangheli Mihail si Gavriil”).
 - Numărul total de edificii de cult din satul Dumbrava este – 1 (ex. Biserica “Sf. Marelui Ierarh Petru Movilă”).
 - Numărul total de edificii de cult din satul Condrița este – 2 (ex. Biserica “Adormirea Maicii domnului”).
 - Numărul total de edificii de cult din comuna - sat Bubuieci este – 2 (ex. Biserica “Adormirea Maicii domnului”).
 - Numărul total de edificii de cult din satul Bîc este – 2 (ex. Biserica “Adormirea Maicii domnului”).
 - Numărul total de edificii de cult din comuna - sat Ciorescu este – 1 (ex. Biserica ”Sf. Cuvioasa Parascheva”).
 - Numărul total de edificii de cult din comuna - sat Grătiești este – 1 (ex. Biserica “Sfinta Treime”).
 - Numărul total de edificii de cult din comuna - sat Stăuceni este – 1 (ex. “Nașterii Maicii Donnului”).
- În satele Revaca, Frumușica, Străișteni, Humulești, Cheltuitor, Ciorescu, Făurești și Goianul Nou, lipsesc edificii de cult.



Fig.a



Fig. b

În or. Chișinău sunt localizate 83 lăcașuri sfinte. Numărul total de edificii de cult în sectorul Botanica este 12: Biserica ortodoxă, str. Aeroportului; Biserica din lemn “Adormirea Măcii Domnului”,(fig.1); Biserica ortodoxă “Sf. Dumitru”, (fig.2); Biserica “Sf. Proroc Ioan Botezatul”, construcție nouă; Biserica ortodoxă ”Unirea”, construcție nouă; Biserica ortodoxă, bd. Sarmizegetusa, 21; Biserica ortodoxă, bd. Boteaza, 1; Biserica ortodoxă, construcție nouă, șos. Muncești, 167; Biserica baptistă, str. Muncești, 9, (fig.3); Biserica ortodoxă “Tuturor sfinților”, în memoria deportaților basarabilor; Biserica ortodoxă “Sf. Treime”; Memorialul și biserica victimelor de la Cernobil.



Fig.1

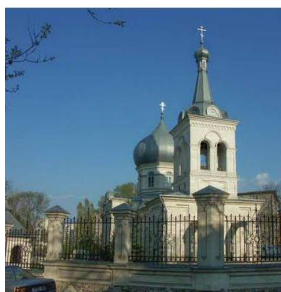


Fig.2



Fig.3

Complexul Catedralei “Nașterea Domnului”, (fig.4); Biserica “Întîmpinarea Domnului”; Biserica “Sf. Serafim din Solov”; Capela liceului “Prometeu”; Mitropolia Moldovei și a Întregii Moldovei; Biserica Romano – Catolica “Providența Divină”, (fig.5); Biserica Ortodoxă, str. Humulești; Biserica Ortodoxă, construcție nouă, str. Drumul Taberei; Biserica Baptista, str. Ion Neculce, 59; Biserica “Speranța”; Biserica “Sf. Ierarh Nicolae”; Biserica “Schimbarea la Față a Mîntuitorului”; Biserica ortodoxă “Sfinții Apostoli Petru și Pavel”, (fig.6); Biserica ortodoxă, construcție nouă, str. Alba - Iulia 4/2; Biserica Baptistă, “Sala regatului a martorilor lui Iehova”; Capela Romano – Catolică “Sfîntul Alois Scrossopi”; Biserica Ortodoxă “Fericita Maica Matrona”, distrusă; Biserica Baptistă “Hristos pentru Moldova”; Biserica Ortodoxă “Sf. Apostol Andrei”; Biserica Ortodoxă “Isus Hristos Mîntuitorul”.



Fig.4



Fig.5



Fig.6

Numărul total de edificii de cult din sectorul Centru este 15: Capela familiei “Oganowici”; Capela armenească din Cimitirul Catolic “Învieirea Mîntuitorului”; Biserica ortodoxă, str. Alexandru Coșmerescu; Biserica ortodoxă, str. N.Testimețeanu, 29/5; Biserica ortodoxă (în construcție), str. N. Testimețeanu ,39; Biserica Episcopală „Sf. Teodor Tiron”; Sinagoga Ortodoxă “ Baït ha – Midrash”, (fig.8); Biserica “Adormirii Maicii Domnului”; Biserica “Duminica Tuturor Sfinților”, (fig.9); Biserica “Sf. Vladimir”; Biserica ortodoxă creștină “Sf. Pantelimon”, (fig.7); Biserica ortodoxă “Sf. Nicolai” a gimnaziului de fete; Biserica ortodoxă “Sf. Cuvioasa Teodora de la Sihla”; Biserica ortodoxă “Harul”; Biserica baptista “Golgota”,str. Ialoveni, 2.



Fig.7



Fig.8



Fig.9

Numărul total de edificii de cult din sectorul Ciocana este 11: Biserica ortodoxă de la Otovaska, construcție nouă; Biserica Baptistă, “Sala Regatului a Martorilor lui Iehova”, str. Voluntarilor, 2/1, (fig.12); Biserica Ortodoxă, str. Vadul lui Vodă, 100; Biserica Ortodoxă, “Nașterea Maicii Domnului”, (fig.10); Biserica Baptistă “Penticostală”, bd. Mircea cel Bătrîn, 4/5; Biserica Ortodoxă, construcție nouă, str. Mihail Sadoveanu, 20; Biserica Baptistă, construcție nouă, str. Mihail Sadoveanu, 24/3; Biserica Ortodoxă, “Sf. Prooroc Ilie”; Biserica Baptistă, str. Mihail Sadoveanu, 30/4; Biserica Ortodoxă Română cu Hramul “Duminica Sfinților Români și Sfințul Cuvios Ioan Iacob de la Neamț - Hozevitul”, (fig.11); Biserica Ortodoxă, “Sf. Cuvioasa Paraschiva”, str. Nicolae Milescu Spătaru.

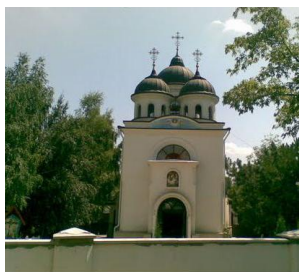


Fig.10



Fig.11



Fig.12

Numărul total de edificii de cult din sectorul Rîșcani este 23: Biserica ortodoxă, “Sf. Mare Mucenic Gheorghe”; Sinagoga, str. Habad Liubavici, 8; Biserica “Sf. Mucenic Haralambie”; Clădirea Fostei Sinagogi cu Azil, str. Vasile Alecsandri, 8; Catedrala “Înălțarea Domnului”; Biserica “Acoperământul Maicii Domnului”; Biserica Armenească Apostolică “Sf. Maica Domnului”, (fig.13); Clădirea fostei “Sinagogi”, str. Alexandru cel Bun; Biserica baptistă

“Isus Salvatorul”, str. Sfatul Țării, 41; Biserica ortodoxă din lemn, str. M. Viteazul, 12, (fig.14); Biserica “Buna Vestire”; Biserica “Sfinții Împărați Constantin și Elena”; Capela în Memoria Voluntarilor Bulgari; Biserica Baptistă, str. Nicolae Dimo, 3/1; Biserica ortodoxă, “Sf. Vasile”, (fig.15); Biserica ortodoxă în cadrul Policlinicii Nr.6, str. Alecu Russo, 11/4; Biserica ortodoxă “Sf. Diomid”; Biserica ortodoxă “Sf. Serafim Sarovsky”; Biserica adventistă de ziua 7 “Bunăvestire”, str. Putnei, 66a; Biserica Ortodoxă de la Universitatea Agrară, str. Mircești; Biserica Ortodoxă din cimitirului “Sf. Lazăr”; Biserica Ortodoxă, str. Calea Orheiului, Biserica Ortodoxă, construcție nouă, str. Lidia Istrati.



Fig.13



Fig.14



Fig.15

Registrul celor mai importante edificii de cult, din orașul Chișinău

Nr.	Denumire edificiului de cult	Anul constr.	Arhitectul	Stil	Religia	Strada	Starea Tehn.
1.	Ansamblul Catedralei Nașterea Domnului	1836	Avraam Melnikov	Empir (neocla) tîrziu	Ortodoxă	Piața Marii Adunări Naționale, 2	Foarte Bună
2.	Biserica Acoperemîntul Maicii Domnului	sec. XIX	necun.	Neoclas.	Ortodoxă	Mazarache 3	Satisf.
3.	Biserica Schimbarea la Față a Mînturitorului	1898-1902	M. Seroșinski	Ruso-bizantin	Ortodoxă	Ștefan cel Mare, 164	Satisf.

4.	Biserica Adormirii Maicii Domnului	1892	necun.	Clasic	Ortodoxă	Bulgară 21	Satisf.
5.	Biserica Buna Vestire	1810	necun.	Clasic	Ortodoxă	B. P Hașdeu, 10	Satisf.
6.	Biserica Sf. Dumitru	1902	necun.	Eclectic.	Ortodoxă	Traian, 3	Satisf.
7.	Biserica Sf. Mare Mucenic Gheorghe	1819	necun.	Neoclas. și baroc	Ortodoxă	Sf. Gheorghe, 4	Satisf.
8.	Biserica Sf. Mare Mucenic Haralambie	1812	Necun.	Neocls.	Ortodoxă	Alexandru cel Bun, 50	Satisf.
9.	Catedrala Înălțarea Domului	1807	Necun.	Baroc	Ortodoxă	Grigore Ureche, 58	Satisf.
10.	Biserica Sf. Împărați Constantin și Elena	1777	necun.	Neoclas.	Ortodoxă	Cercului, 6	Satisf.
11.	Biserica Armenească Apostolică Sf. Maica Domnului.	1803	Bernardazzi - Agasi Ambarțumi a	Eclectic	Ortodoxă	Piața Veche, 8	Satisf.
12.	Biserica Sf. Pantelimon	1891	A.I Bernardazzi	Neo-bizantin	Ortodoxă	Vlaicu Pircălab, 42	Satisf.
13.	Biserica Sf. Cuvioasa de la Sihla	1895	A.I Bernardazzi	Eclectic.	Ortodoxă	Pușkin, 20A	Satisf.
14.	Catedrala episcopală Sf. Teodor Tiron	1854	necun.	Ruso-bizantin	Ortodoxă	Ciuflea, 1	Satisf.
15.	Biserica Duminica Tuturor Sfinților	1818	Necun.	Neo-bizantin	Ortodoxă	Alexei Mateevici, 11	Satisf.
16.	Biserica Sf. Treime	1869	Necun.	Eclectic	Ortodoxă	Muncești, 47	Satisf.

17.	Catedrala romano-catolică Divină.	1840-1843	Iosif Charle	Neo-bizantin	Ortodoxă	Mitropolit Dosoftei, 85	Satisf.
18.	Capela Învierea Mântuitorului	1916	A. Hacikiant	Eclectic	Ortodoxă	Valea Trandafir., 11	Satisf.
19.	Capela în memoria Voluntarilor bulgari	1882	Necun.	Neoclas.	Ortodoxă	Dimo, 6	Satisf.
20.	Capela familiei Oganowici	1912	Necun.	Eclectic (gotic)	Ortodoxă	Valea Trandafir., 11	Satisf.
21.	Biserica Sf. Nicolai	1882	M. Serotjnski	Eclectic	Ortodoxă	București 64/2	Satisf.
22.	Biserica Sf. Vladimir	1900	Necun.	Eclectic.	Ortodoxă	Hîncești, 14	Satisf.
23.	Biserica Sf. Ierarh Nicolae	1901	V. Țiganco	Eclectic	Ortodoxă	Ștefan cel Mare, 190	Satisf.
24.	Clădirea fostei sinagogi	Sf.sec. al 19	Necun.	Eclectic.	Ortodoxă	Diordită, 3	Satisf.
25.	Clădirea fostei Sinagogi cu azil, ieșiva	Sec. XX	Necun.	Eclectic	Ortodoxă	Rabi Țirilson, 8	Nesat.
26.	Sinagogă	Sf.sec. al 19	L. Șeidevandt	Eclectic	Ortodoxă	Alexei Șciusev, 5	Satisf.

Cercetînd documentațiile și hărțile localității Chișinăului în perioada sec. XX–XXI-lea, autorii a constatat un șir de caracteristici urbane specifice pentru perioada contemporană, structurate din tezaurul istoric și din activitățile societății:

Pentru lăcașurile de cult ortodoxe se va asigura spațiul necesar înconjurării biserici de către procesiunile de credincioși.

Parcela este construibilă numai dacă are acces direct dintr-o stradă publică.

Pentru bisericile ortodoxe se va asigura o retragere de minim 6.0 m de la aliniament. Lăcașurile pentru celelalte culte sau activitățile complementare vor respecta regulamentul de pe unitățile de referință adiacente.

Bisericile ortodoxe vor fi retrase cu 10 m de la limitele laterale și posterioare ale parcelelor. Celelalte lăcașuri de cult ca și oricare dintre activitățile complementare pot fi dispuse în regim de construire continuu sau discontinuu, respectînd o retragere de la limita laterala a proprietății de cel puțin jumătate din înălțimea la cornișe a volumului dominant dar nu mai puțin de 5.0 m în cazul învecinării cu o clădire retrasă de la limita parcelei.

Clădirile se vor retrage față de limita posterioară la o distanță egală cu cel puțin jumătate din înălțimea volumului principal dar nu cu mai puțin de 5.0 metri.

Pe teritoriul Municipiului Chișinău sunt construite edificii de cult pentru diferite grupuri etnice ce locuiesc pe teritoriul Municipiului Chișinău: Biserica Adventistă de Ziua a Șaptea, Biserica Baptistă, Biserica Penticostală, Catolicism. Amplasarea acestor edificii este determinată de zonele cu populația etnică majoritară, corespunzătoare:

- Amplasarea edificiilor de cult semnificative în apropierea magistralelor, străzilor centrale ale orașelor, satelor, comunelor.

- Amplasarea edificiilor de cult mai puțin semnificative, în zone retrase de străzile principale, în apropierea străzilor de interes local.

- Amplasarea edificiilor de cult, în regiuni des populate, în mijlocul cartierelor localității.

- Amplasarea edificiilor de cult, în apropierea intersecțiilor a străzilor de importanță națională, municipală, locală etc.

- Amplasarea edificiilor de cult, în zonele panoramice, zone verzi, zone de odihnă (parcuri).

- Amplasarea edificiilor de cult, pe parcele libere, fără să țină cont de zonificarea teritorială a regiunii, densitatea populației, fondul locativ, fondul social și religios al populației etc., ceea ce creează disfuncționalități grave în cadrul sectorului urban.

- Reamenajarea teritoriului edificiului de cult cu amplasarea zonelor de parcare pentru automobile.

- Disfuncții grave ale elementelor urbane și arhitecturale în apropierea edificiilor de cult.

- Edificiile laice sunt elemente separate, ce se ajustează tramelor stradale existente.

- Amplasarea nefuncțională a zonelor industriale, comerciale, în apropierea hotarelor edificiilor laice ale localității.

- Amplasarea bisericilor creștine în apropierea cimitirelor localităților, pentru desfășurarea slujbelor de înmormîntare.

- Amplasarea bisericilor pe promontoriul cel mai ridicat al localității, pentru evidențierea acestuia din mediul urban.

Reieșind din cele expuse, putem considera, precum edificiile de cult, în limitele hotarelor Municipiului Chișinău, au o bogată istorie, ce datează din sec. XVI-lea. Din păcate, se resimte o mare insuficiență de arhitecți profesioniști în domeniul arhitecturii religioase, dar presupunem, că într-un viitor apropiat numărul de cercetători se v-a majora, inclusiv și cu participarea noastră. În rezultatul analizei efectuate, am constatat, modificări esențiale în stilistica arhitecturala a edificiilor de cult din sec XVII – XVIII-lea. Amplasamentul nou a edificiilor de cult este continuu, iar modificările în cadrul planului urbanistic trebuie să prevadă valorificarea, protejarea acestor tipuri de edificii pentru prezentul și viitorul societății.

Bibliografie

1. Lupașcu Valeriu, Aspecte Urbanistico – Arhitecturale ale dezvoltării orașului Chișinău, sec. XVII – XIX-lea, Analele Brăilei, An.1, Nr.1 Brăila 1993.
2. Lupașcu Valeriu – Dezvoltarea arhitectural – urbanistică a Chișinăului, “Probleme actuale ale urbanismului și amenajări teritoriului”, Culegere de articole, Vol.I., Chișinău, 2010, pag. 81-89.
3. Șt. Ciobanu, Chișinăul, Chișinău, 1925, pag. 17-18.
4. Trudî Bessarabscoi ucionoi comisii, Lucrările comisiei savant din Basarabia, redactate de I. Halippa, Chișinău, 1890. 171-172.
5. Anexă la Hotărîrea Guvernului Republicii Moldova nr.740 din 11iunie 2002 - Lista edificiilor de cult care au statut de monumente ocrotite de stat(Conform Registrului monumentelor Republicii Moldova ocrotite de stat, aprobat prin Hotărîrea Parlamentului Republicii Moldova nr.153-XII din 22iunie 1993).
6. Modârcă V., Relația centru istoric-municipiu, / Conferința Internațională, Chișinău, 2002.
7. Nesterov T., Starostenco P., Chișinău. Enciclopedie, Museum, Chișinău, 1997.
8. Starostenco P., Buletin istorico – arhitectural al monumentului de arhitectură din prima jumătate a secolului al XIX-lea, Porțile Sfinte, Piața Marii Adunări Naționale municipiul Chișinău/Conferința Internațională, Chișinău, 2002.
9. Кишинёвские Епархиальные Ведомости, Chișinău, 1889.
10. Arhiva națională a Republicii Moldova (ANRM), F. 75, inv. 1, d. 725, f.
11. Lașcov L., Юбилейный сборник города Кишинёва, 1812–1912., Chișinău 1913.

12. Lașcov L., Юбилейный сборник города Кишинёва, 1812–1912, Chișinău 1913.
13. Nesterov T., Catedrala „Sfântul Mare Mucenic Teodor Tiron”, / Capitala, 1999, 11 septembrie.
14. Шлапач M., Boldureanu A., Nicolai E. Iurcenco N. Râbalco E., Chișinău, Editura Valmas-Terra Ruxanda, Chișinău 1996, Eremia A., Chișinău. Enciclopedie.
15. Nesterov T., Râbalco E. Fața neștiută a Chișinăului de altădată, / Natura, iunie 1998.
16. Starostenco P., Chișinău. Enciclopedie, Museum, Chișinău, 1997.
17. www.monument.sit.md
18. Ursu M., Edificiul Muzeului Zemstvei a împlinit 100 de ani de la inaugurare, / Buletin Științific, Etnografie și Muzeologie, Vlumul 3(16), Chișinău, 2005.

д.т.н. Р. СКАМБИНА, ИСȘС"INCERCOM"ÎS, MOLDOVA

СТЕКЛОПЛАСТИКОВАЯ АРМАТУРА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.

Abstract

Due the use of fiberglass reinforcement products as an alternative to metal-reinforced concrete acquire excellent application properties The product - the fruit of new technologies - composite rebar (also called basalt fittings, plastic fittings), made on the basis of fiber. Technical characteristics allow to use it in the industry - civil engineering and surface layers of concrete structure, operating at ambient temperatures from -70 to +100 ° C, for road construction in the amplification of bridges, fences in structures operating under accelerated corrosion of reinforcing steel and concrete. (Piers, dry docks, waterfront strip by strengthening concrete in structures subjected to the action of the operation of general corrosion and dynamic loads).

Rezumat

Prin utilizarea produselor de armare din fibră de sticlă, ca o alternativă la metal-beton armat dobândi proprietăți excelente de aplicare a produselor - fructe de noi tehnologii - compozit armături metalice (de asemenea, numit de bazalt fittinguri, fittinguri din material plastic, fittinguri din plastic), realizate pe baza de fibre. Caracteristici tehnice permit să-l folosească în industrie - inginerie civilă și straturile de suprafață a structurii de beton, care funcționează la temperaturi ambiante -70 la 100 °C, pentru construcția de drumuri în amplificarea poduri, baraje în structurile de execuție în temeiul coroziune accelerată de oțel beton și beton. (Piers, docuri uscate, benzi malul mării, prin consolidarea de beton în structuri supuse la acțiunea de funcționare a coroziunii generale și sarcini dinamice).

Резюме

Благодаря использованию стеклопластиковой арматуры как альтернативы металлической изделия из армированного бетона приобретают прекрасные потребительские свойства. Этот продукт - плод новых технологий - композитная арматура (также ее называют базальтовая арматура, пластиковая арматура, полимерная арматура), выполненная на основе стекловолокна. Технические характеристики позволяют применять ее в промышленно - гражданском строительстве и поверхностных слоях бетонной конструкции, эксплуатируемых при температуре окружающей среды от минус

70 до плюс 100 ° C , для дорожного строительства при усилении мостов, ограждений в конструкциях работающих в условиях ускоренной коррозии стальной арматуры и бетона. (Причалы, сухие доки, укрепление набережной полосы путём бетонирования в конструкциях, подвергаемых в процессе эксплуатации действию общей коррозии и динамическим нагрузкам).

Введение

Стекло - пластиковая арматура представляет собой стержень с непрерывной спиральной рельефностью любой строительной длины и наружным диаметром от 3 до 22мм. Прочность, отмеченная при испытаниях показала, что связанная композитная арматура, полностью отвечает требованиям проектов. Технологическая гибкость изделий позволяет использовать их как в массовом, так и в индивидуальном строительстве, а также в реконструкции жилых зданий и особняков. Композитная арматура широко используется в Европейских странах, и в России.

Основные приоритетные свойства композитной арматуры:

- Малый удельный вес (в 4-5 раз меньше, чем стальной).
 - Химическая стойкость. (Первая группа химической устойчивости по ГОСТ 9.071-76 к минерализованной, морской, аммиачной воде; серной, соляной, фтористоводородной кислоте, коррозионная стойкость к щелочной среде бетона)
 - Низкий тепло - проводник.
 - Диэлектрик.
 - Не воспламеняемый материал.
 - Не коррозионный материал.
 - Высокая удельная прочность. (Линейно-упругий характер зависимостей «нагрузка-деформация», Модуль упругости при растяжении и изгибе не менее 40000МПа;
- Прочность при растяжении и изгибе не менее 1000Мпа:
- Широкий диапазон рабочих температур, стойкость к ультрафиолетовому излучению.(Температура эксплуатации -70 градусов °C+100 градусов).

По своим техническим качествам композитная арматура диаметром 8мм заменяет металлическую арматуру диаметром 10 мм. Вес 1км композитной арматуры диаметром 8 мм составляет всего 65 Кг, а металлической арматуры составляет 400 Кг. Относительное удлинение при растяжении 5,6%.

Композитная арматура используется в легких и тяжелых бетонах (пенобетон, плиты перекрытия, в плитах покрытия, в монолитных фундаментах), в дорожном строительстве под асфальтобетонные покрытия, а также в качестве гибких связей трехслойных каменных стен зданий и сооружений гражданского, промышленного и сельскохозяйственного строительства, включающих несущий слой, облицованный слой и слой жесткого утеплителя. По затратам композитная арматура выгодней железной арматуры в 3 раза, крепче, прочность выше, восстанавливает своё начальное положение после приложенной к ней нагрузки.

Анализ результатов испытаний арматурных выпусков из стеклопластика.

Анализ лабораторных испытаний указанных выше выпусков в процессе воздействия на них продольных относительно их оси усилий позволяет отметить следующее:

Величины предельных разрушающих нагрузок для арматурных выпусков из стеклопластика диам. 8 мм, установленных в монолитный бетон,	Глубина анкеровки, мм	усилие вырыва арматурных выпусков из стеклопластика диам. 8 мм, установленных в монолитный бетон,	ускорение в уровне основания платформы .
34.0-38.0 кН.	150	1000 кгс.	от 11,2 до 945,4 см/с2/5-9 баллов/
47.0-44.0 кН.	более 180	1500 кгс.	

Техническое заключение экспериментальных исследований бетонных конструкций, армированных стеклопластиковой арматурой, на динамические (сейсмические) воздействия.

Лабораторные испытания фрагментов стеновых панелей образцов I – IV серии проводились на действие сейсмической нагрузки, соответствующей 7-9 бальной сейсмике. В процессе испытаний частота динамической нагрузки изменялась в интервале от 2.6 до 16.6 Гц. При этом скорость нагружения образцов осуществлялась в интервале от 200 до 300 циклов в минуту, что отвечает скорости нагружения строительных конструкций при сейсмических нагрузках.

Анализ результатов динамических испытаний бетонных панелей с трещинами, армированных стеклопластиковой арматурой, выполненных на виброплатформе позволяет сделать следующие выводы:

1. В соответствии с программой экспериментальных исследований были испытаны 4 серии образцов бетонных панелей, армированных стеклопластиковой арматурой.

2. В процессе испытаний ускорение в уровне основания платформы колебалось от 11,2 до 945,4 см/с², что соответствует сейсмическому воздействию от 5 до 9 баллов. В результате испытаний при динамических воздействиях, соответствующих 9-ти бальной сейсмике, не обнаружено механических повреждений арматуры в испытанных образцах.

3. Стеклопластиковая арматура может быть рекомендована для применения в качестве рабочей арматуры в бетонных конструкциях, используемых в районах с сейсмичностью 7 – 9 баллов. Диаметр арматуры должен приниматься в соответствии с проектом.

*Испытания проводил ФГУП «НИЦ «Строительство»,
«Центральный научно-исследовательский институт строительных
конструкций имени В. А. Кучеренко»*

Результаты сертификационных испытаний

Измеряемый показатель (ИП), единица измерения			Результаты испытаний	Примечания	
	Нормативное значение по НД	Обозначение НД на методы испытаний	Единичные значения	Среднее значение	
1	2	3	4	6	7
Предел прочности при растяжении, МПа, не менее	1000	ГОСТ 11262-80	1100; 1050 ; 1000 ; 1150 ; 1000	1060	Соответствует требованиям ТУ 2296 – 001 – 93965478 - 2006
Модуль упругости, при растяжении МПа, не менее	50000	ГОСТ 9550-81	51500 ; 49800 ; 51000 ; 50300 ; 51100	50740	
Относительная деформация при разрыве, %, не менее	2,8	ГОСТ 11262 - 80	5,0 ; 5,3 ; 5,1 ; 5,4 ; 5,6	5,3	
Предел прочности при изгибе , МПа, не менее	1100	ГОСТ 25.604 - 82	1020 ; 1150 ; 1170 ;1100 ; 1090	1106	
Модуль упругости при изгибе, МПа , не менее	48000	ГОСТ 9550 - 81	48200 ; 49500 ; 48400 ; 49050 ; 48100	48650	

Транспортировка и хранение

1. Упакованную в пачки арматуру транспортируют в горизонтальном положении в соответствии с действующими правилами перевозки грузов на соответствующих видах транспорта.

2. Упакованную в пачки арматуру следует хранить в горизонтальном положении на стеллажах.

3. При хранении, транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах следует применять меры, исключающие механические повреждения арматуры.

4. При хранении следует соблюдать меры, исключающие воздействие на арматуру ультрафиолетового облучения.

Сравнительные характеристики металлической и композитной арматуры

Сравнительные характеристики металлической и композитной арматуры приведены в таблице 1

Таблица 1.

Характеристики	Металлическая арматура АЗ (А400С) ГОСТ 5781-82	Неметаллическая арматура
Временное сопротивление разрыву, МПа	$\sigma_b = 390$; $\sigma_{расч} = 360$	ТУ 769 – 183 – 40886723 – 2004 АСП: $\sigma_b = 1000$; $\sigma_{расч} = 900$; АБП: $\sigma_b = 1100$; $\sigma_{расч} = 1000$
		ТУ 5769-248-35354501-2007 АСП: $\sigma_b = 1200$; $\sigma_{расч} = 1100$; АБП: $\sigma_b = 1300$; $\sigma_{расч} = 1200$
Модуль упругости, МПа	$E_p = 200\,000$	ТУ 5769-183-40886723-2004 АСП: $E_p = 41\,000$; АБП: $E_p = 47\,000$
		ТУ 5769-248-35354501-2007 АСП: $E_p = 55\,000$; АБП: $E_p = 71\,000$
Характер поведения арматуры под нагрузкой (зависимость « σ и E »)		
Относительное удлинение, E , %	14	2,2
Плотность, ρ , г/см ³	7,8	1,9
Коррозионная стойкость	Корродирует с выделением ржавчины	Не корродирует
Теплопроводность	Теплопроводима	Нетеплопроводима
Электропроводность	Электропроводна	Неэлектропроводна
Теплостойкость		Испытана в среде горячего асфальтобетона (~ 2000 °С) и при пропаривании бетонных изделий (~ 1000°С). Потеря прочности не выявлено.
Морозостойкость		Испытана в климатической камере в режиме заморзания и оттаивания до температуры -550 °С в течении 100 циклов. Потеря прочности не выявлено.

Замена металлической арматуры на неметаллическую КОМПОЗИЦИЮ

Расчет и конструирование бетонных изделий производится в соответствии СНИП 52-01 - 2003 «бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения», а также по «Рекомендации по расчету конструкций со стеклопластиковой арматурой Р-16-78 (НИИЖБ, 1978г.) При проектировании строительных конструкций с использованием арматуры следует руководствоваться равенством нагрузок, прикладываемых к армирующим элементам. Порядок замены приведен в таблице 2.

Таблица 2.

Металлическая арматура А3 (А400С) ГОСТ 5781-82	Неметаллическая композитная арматура АСП ТУ 5769-248-35354501-2007
6А3 Fсеч = 28,3 мм ² Pрасч = 10 200н	5АСП Fсеч = 10,2 мм ² Pрасч = 10 200н
8 А3 Fсеч = 50,3 мм ² Pрасч = 18 100н	6 АСП Fсеч = 18,2 мм ² Pрасч = 18 100н
10 А3 Fсеч = 78,5 мм ² Pрасч = 28 300 н	7АСП Fсеч = 28,3 мм ² Pрасч = 28 300 н
12 А3 Fсеч = 113,1 мм ² Pрасч = 40 720 н	8 АСП Fсеч = 40,7 мм ² Pрасч = 40 720 н
14 А3 Fсеч = 154 мм ² Pрасч = 55 450 н	10 АСП Fсеч = 55,5 мм ² Pрасч = 55 450 н
16А3 Fсеч = 201 мм ² Pрасч = 72 360 н	11 АСП Fсеч = 72,4 мм ² Pрасч = 72 360 н
18 А3 Fсеч = 254 мм ² Pрасч = 91 450 н	12 АСП Fсеч = 91,5 мм ² Pрасч = 91 450 н
20 А3 Fсеч = 314 мм ² Pрасч = 113 040 н	13 АСП Fсеч = 113 мм ² Pрасч = 113 040 н
22 А3 Fсеч = 380 мм ² Pрасч = 136 800 н	14 АСП Fсеч = 137 мм ² Pрасч = 136 800 н

Фсеч – поперечное сечение арматуры, мм² Ррасч - усилие растяжения арматуры при расчетном временном сопротивлении разрыву, н. Неметаллическая арматура дешевле заменяемой металлической арматуры на 10 - 20%.

Сетки из композитной арматуры

Сетки различных нагрузочных характеристик изготавливаются из стержней композитной арматуры диаметрами от 5 до 12 мм (рис. 1).

Крепления стержней сетки производиться полимерными фиксаторами, а также с помощью отожженной металлической вязальной проволоки аналогично вязке сеток из металлической арматуры.

Сетки, выполненные из стеклопластиковой композитной арматуры диаметром 5-12 мм, рассчитанные на нагрузки от 50 до 500кн/м (5 - 50 тонн/м), проведены в таблице 3.

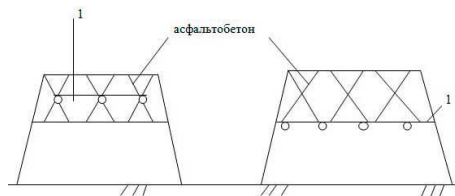
Таблица 3

Прочность на растяжение сетки, кН/м	Размер ячейки сетки, мм					
	5 АСП	6 АСП	7 АСП	8 АСП	10 АСП	12 АСП
50	200*200					
100		200*200				
200			150*150	200*200	300*300	
300				150*150	200*200	300*300
400					150*150	200*200
500						150*150

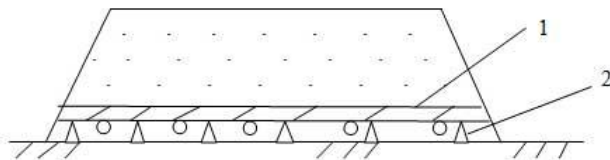
Области применения

Дорожное строительство

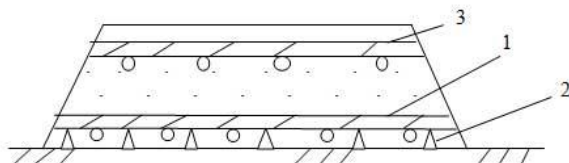
- Изготовление бетонных плит для покрытий внутрипостроечных , объездных временных автомобильных и прочих дорог с полной заменой металлической арматуры на композитную арматуру.
- Армирование асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог. Устраняет колейность, предотвращает разрушение покрытия от образования различных трещин, обеспечивает гарантийный срок службы дороги.
- Строительство насыпей на слабых основаниях (болота, грунты повышенной влажности), притрассовые проезды, временные дороги.
- Укрепление откосов насыпей, берегов водоемов.



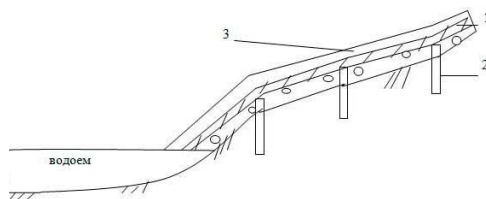
Используется сетка из композитной арматуры 8-12 АСП.



Сетка 1 в основании дороги в сочетании с нетканым материалом 2.



Сетка 1 в основании дороги в сочетании с нетканым материалом 2 и сеткой 3 в средней части дороги.



Сетка 1 укрепена на откосе буронабивных сваях 2, армированных композитной арматурой. Конструкция залита слоем бетона 3.

Литература

1. Документ за №3622-12 выдан 03.05.2012 Министерством Регионального Развития РФ
2. Стандарт организации СТО 83269053-001-2010
3. Патент №2287431. Способ изготовления композитной арматуры
4. Патент №2287646. Технологическая линия для изготовления композитной арматуры
5. Патент №2287647. Арматура композитная (варианты)
6. ТУ 2296-001-60722703-2010

*academician dr. hab., prof. univ., membru cor. A.Ș.M. E. Lvovschi,
ICȘC "INCERCOM" Î.S., MOLDOVA*

UNELE PREVEDERI PRIVIND ELABORAREA CONSTRUCȚIILOR NOI ȘI ÎNCERCĂRILOR LA REZISTENȚĂ SEISMICĂ

Rezumat

În articol sînt descrise proiectele - schițe a construcției noi din armătură-cofraj pentru elementele de beton armat, fără utilizarea cofrajului din lemn deficitar. De asemenea este prezentat un proiect de clădire din materiale noi, care va fi ridicată special pentru încercare la rezistență seismică. Sînt expuse principiile generale pentru organizarea în ICȘC "INCERCOM" a unui laborator de încercări la rezistență seismică.

Abstract

In the article are described projects - new construction drawings, formwork for reinforced concrete elements without using wooden formwork poor. Also presented a draft building new materials, which will be raised specially for seismic resistance test. Are exposed to general principles for organizing the ICSC "INCERCOM" a testing laboratory to seismic resistance.

Резюме

В статье описаны проекты - новые чертежи объекта строительства из железобетонной опалубки для элементов, не используя деревянную дефицитную опалубку. Также представлен проект здания из новых материалов, которое будет построено специально для сейсмического теста. Представлены общие принципы организации в ICSC "INCERCOM" испытательной лаборатории по сейсмостойкости.

Introducere

Posibilitatea creșterii volumului de construcții, în prezent, este limitată din lipsa materialelor de construcții autohtone cu proprietăți performante. Materialele folosite actual nu corespund Normativelor Europene. Implementarea liniilor tehnologice propuse va da posibilitatea formării unui număr considerabil de locuri de muncă și reabilitarea fabricilor, care nu activează. Această reabilitare este posibilă deoarece pentru materialele propuse poate fi utilizată materia primă, care se află în majoritatea localităților Republicii Moldova.

1. Proiectarea unor elemente noi de construcții, inclusiv elemente de armătură – cofraj pentru înlocuirea cofrajelor din lemn de import

În condițiile creșterii treptate a costului surselor energetice și apariției necesității conservării energiei termice cercetările științifice, privind elaborarea și optimizarea materialelor de construcții energoeficiente din materii prime locale, au devenit pentru Republica Moldova o sarcină primordială.

Problema consumului de lemn din import pentru cofraj va exista permanent. De aceea prezintă interes proiectarea unor elemente de armătură – cofraj din beton armat.

Construcția acestor elemente este arătată pe fig. 1.

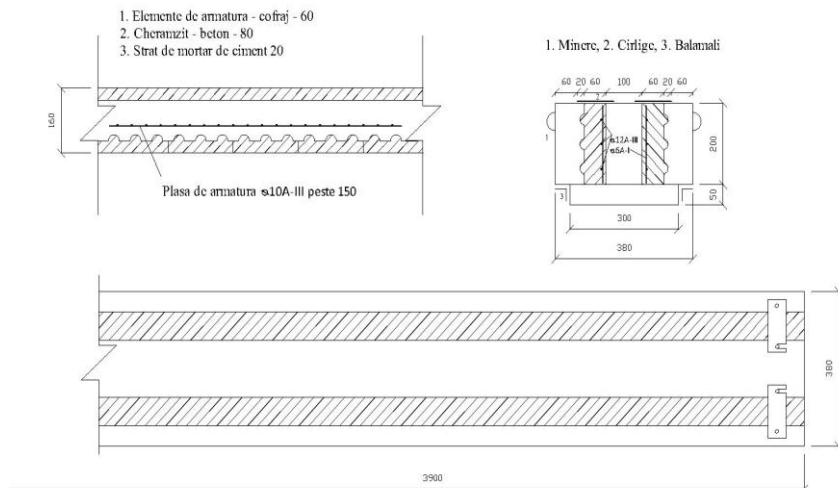


Fig. 1. Cofrajul și construcția elementelor de armătură – cofraj

2. Construirea și încercarea seismică a unei clădiri din materiale și elemente noi în ograda Institutului

În cursul lucrărilor va fi ridicată pe teritoriul institutului o clădire experimentală din materiale și elemente de construcții noi, cu trei-patru nivele și subsol. Pentru încercări vor fi procurate vibromașinile descrise mai jos, clădirea înălțată, dar nu finisată, va fi încercată la sarcini seismice cu vibromașina, cu capacitatea sarcinilor de 7 grade cutremur de pământ, în așa fel ca ulterior clădirea să fie exploatată, de exemplu, ca hotel al Ministerului de construcții. Propunerile de proiectare a clădirii sînt prezentate în fig. 2 – 4.

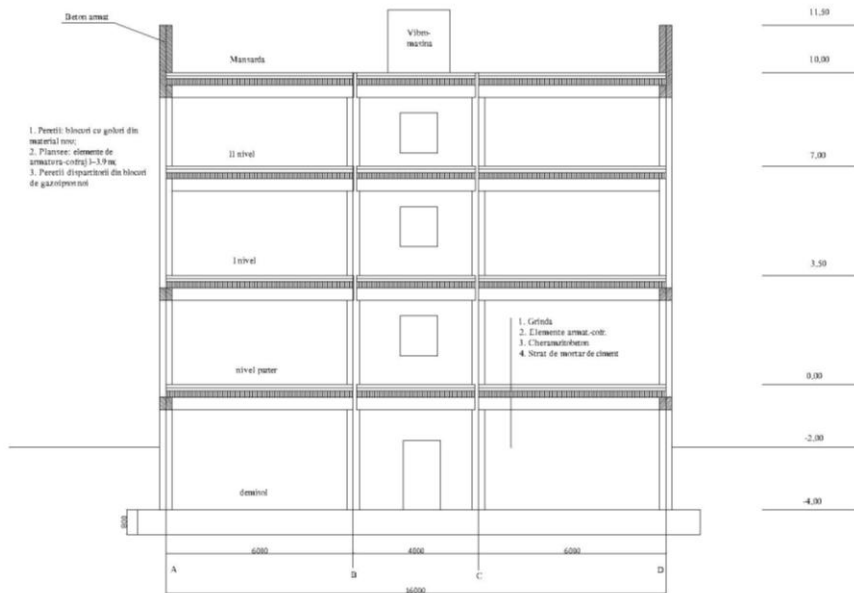


Fig. 2. Schema încercării clădirii la rezistență seismică

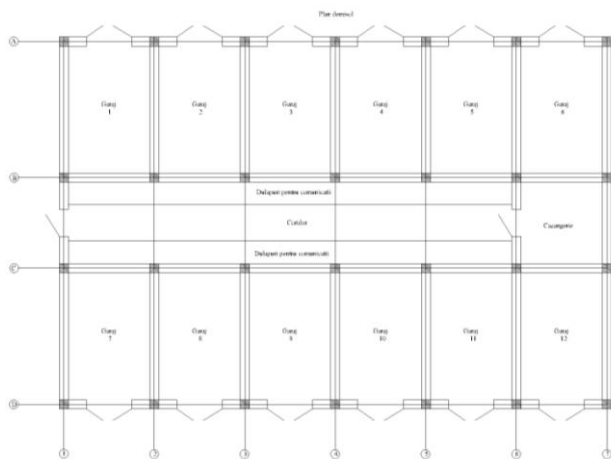


Fig. 3. Plan demisol al clădirii



Fig. 4. Nivelul tip a clădirii

3. Organizarea laboratorului de încercare la rezistență seismică și încercarea la rezistență seismică a unei clădiri cu multe nivele

Va fi organizat în incinta Institutului un laborator de încercări seismice a clădirilor cu multe nivele. Cum se știe, în Institutul Politehnic din Iași există un astfel de laborator, însă pentru imitații tulburărilor seismice se utilizează o platformă cu dimensiuni nu prea mari, care permite să fie încercate numai elementele ale clădirii. Însă există și o altă tehnologie, de exemplu: în anii 1981-1989 în orașul Chișinău, de către laboratorul de rezistență a Institutului ЦНИИЭП жилища din Moscova, au fost încercate 4 fragmente de clădiri monolit, cu multe nivele, cu un nivel mare de sarcini de inerție aproape pînă la distrugerea completă a fragmentelor. Astfel de mașini de vibrație vor fi confecționate pentru laboratorul nou de rezistență seismică. Cum se știe astfel de mașini nu se produc în serie și de aceea este necesar de comandat un proiect și executarea mașinilor la Moscova, la organizațiile care au deja executat astfel de lucrări (de exemplu ca mașina В-3 de construcții ЦНИИЭП жилища).

Concluzii

Se propune elaborarea unui sistem de cofraje din beton armat, cu proprietăți noi, care va înlocui cofrajele tradiționale din lemn.

Pe teritoriul Institutului va fi construit un laborator de încercări seismice a clădirilor cu multe nivele, care va fi încercat la rezistență seismică.

Posibilitatea creșterii volumului de construcții, în prezent, este limitată din lipsa materialelor de construcții autohtone cu proprietăți performante, iar materialele folosite actual nu corespund Normativelor Europene.

ing. E. ROTSTEIN TerraRoads International, Inc. USA

СОЗДАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ОСНОВАННЫХ НА ФЕРМЕНТАТИВНОМ ПРОЦЕССЕ

Rezumat

În lucrare se prezintă un material, produs în SUA, de stabilizare a solurilor - ECORoads® , care este un produs de renume mondial patentat bazat pe enzime naturale, utilizat în construcția de drumuri pentru diferite scopuri și de diferite categorii. În ultimii ani, în practica mondială, au fost folosite pe scară largă materiale pentru stabilizarea și îmbunătățirea proprietăților solului, stabilitatea solului fundațiilor structurilor. Experiența mondială în construcția de drumuri a arătat, că utilizarea stabilizatorilor de pământ și amestecurilor de pământ permit crearea unor drumuri și îmbrăcămînți sigure, durabile, fiind mult mai ieftine.

Abstract

The paper is produced in the United States, groundwater stabilizer ECORoads® - is a world famous patented product based on natural enzymes, used in the construction of roads for different purposes and in different categories. In recent years in the world have been widely used materials for the stabilization and improvement of soil properties and stability of soil foundations of engineering structures. World experience in the construction of roads has shown that the use of soil stabilizers and soil mixtures can create secure, long-term employees and thus many times more expensive and cheap road base.

Резюме

В статье представляется производимый в США, грунто-стабилизирующий материал ECORoads® - являющийся всемирно известным запатентованным природным продуктом на основе энзимов, применяемым при строительстве дорог различного назначения и различных категорий. В последние годы в мировой практике получили широкое применение материалы для стабилизации и улучшения свойств грунтов и устойчивости грунтовых оснований инженерных сооружений. Мировой опыт строительства дорог показал, что применение стабилизаторов грунтов и грунтовых смесей позволяет создавать надежные, служащие длительный срок и при этом многократно более дешевые дороги и дорожные основания.

Введение

Ряд компаний производящих или продающих продукцию для стабилизации грунтов утверждают, что они имеют ферментную формулу основанную на энзимах или на мультиэнзимах.

Не дайте себя обмануть. Только ECORoads® может утверждать это, только ECORoads® как разработчик формулы основанной на

мультиэнзимам может утверждать что использование такого стабилизатора может дать эффект долгосрочной прочности дороги.

Только ECORoads® может утверждать что:

1. ECORoads®- это мультиэнзимный продукт доказавший свою эффективность более чем в 15 странах мира.

2. ECORoads® - оказывает эффект самоцементирования грунта двойного действия.

3. ECORoads® прошел испытание и одобрен к применению Инженерным корпусом армии США.

4. ECORoads® – это инженерное и консультационное обеспечение проектов от начала до конца, проводимое опытными инженерами.

1. Специфика запатентованной формулы.

Создание материалов основанных на ферментативном процессе может казаться простым и доступным, не требующим ни какого специального оборудования или технологий. Однако правильное сочетание компонентов и контроль качества не простая задача. Именно поэтому в случае отсутствия правильной технологии и отсутствия контроля качества полученный в результате продукт будет не гарантированного качества. Кажущаяся простота дает основание некоторым производителям полагать, что нет необходимости что либо разрабатывать или патентовать в данной отрасли.

С другой стороны ECORoads® был разработан и изготавливается с использованием собственной уникальной технологии, последовательно воспроизводимого процесса с тщательно организованным контролем качества в нашей калифорнийской лаборатории в течение более 10 лет. Процесс включает в себя строгий контроль за технологией и качеством используемых ингредиентов в выпускаемой продукции, а также регулярное тестирование на соответствие и надежность, потому что наш процесс является строго контролируемым и ориентированным на высокие стандарты, мы хотим защитить не только наш интеллектуальный капитал, но и свою репутацию.

Смачивание и склеивание

Большинство из самодельных или не запатентованных стабилизаторов почвы дают поверхностный, не долговечный эффект при применении и часто просто ускоряют процесс смачивания почвы в целях

содействия уплотнения. Для того чтобы быть достигнута действительно прочного решения для строительства дорог и стабилизации грунтов, продукт должен обеспечивать как оптимальное смачивание так и создание долговременных внутренних связей в грунте. Таким образом, внешний первый эффект от применения не правильных материалов легко выдвигается за прочный стабилизированный грунт.

Но ни один из производителей ферментных препаратов на рынке, даже если они утверждают, что они имеют энзимный или мультиэнзимный состав, не создает качественного самоцементирующего эффекта в обработанном и уплотненном грунте. ECORoads® – это уникальный мультиэнзимный материал, из-за своей уникальной формулы химических соединений, способствующий не только правильному увлажнению, но создающий уникальные прочностные характеристики обработанного грунта.

Подтверждением тому является проведенные в 2005 году в университете штата Миннесота и Департамента транспорта штата Миннесота США исследования, целью которых стало сравнение с эффективностью применения ECORoads® и материала называемого Permazyme, материала именующего себя энзим содержащим материалом. Лаборатория установила, что в Permazyme, имеется "высокая концентрация белка [...], что является показателем отсутствия активных энзим ферментов которые должны определяться стандартным тестом на энзим ферментативную активность." С другой стороны результаты испытаний показали что, Permazyme выступает в качестве поверхностно-активного вещества способствующего только лучшему проникновению воды в почву или иначе говоря, способствующего лишь лучшему "смачиванию" грунта.

Интересный факт: только после того как ECORoads® разработала мультиэнзимную ферментную формулу, другие производители начали использовать слова "Multi-фермент" на своих веб-сайтах в описании своих материалов, несмотря на то, что они по-прежнему производят все ту же старую продукцию.

2. Самоцементирующий эффект.

Самоцементирующий эффект формулы ECORoads® создается за счет комбинации технологий подтвержденных проведенным в том же университете Миннесоты исследовании. Во-первых, наряду с активными

ферментами способствующим уплотнению почвы, ECORoads® обладает "чрезвычайно высокой концентрации Na [натрия] и Si [кремния]", который при смешивании с водой и существующим в почве кальцием создает "гидрат силиката кальция или цементно-подобный материал, сходный по характеристикам с бетоном".

ECORoads® содержит высокий уровень элементов, входящих в состав стандартных цементов. Это позволяет после увлажнения и уплотнения почвы создавать дополнительные соединения с кальцием содержащимся в почве, что делает ECORoads® материалом способствующим формированию гидрат силиката кальция (CSH), ответственного за прочностные характеристики в материалах на основе цемента. Таким образом, ECORoads® обладает рядом элементов которые попадая в почву достигают там эффекта сравнимого с цементованием грунта без фактического использования цемента в процессе.

С другой стороны, Permzyme, имеет очень высокую концентрацию калия (K), а от умеренных до высоких концентраций кальция (Ca), магния (Mg) и натрия (Na), однако результаты опытов показывают, что эти металлы не играют значительную роль в процессе стабилизации почв. Хотя Permzyme действительно содержат некоторые соединения натрия и кремния, их пропорции очень малы по сравнению с содержанием этих элементов в ECORoads®, в Permzyme примерно 1/2 от 1% от объема содержащегося в ECORoads®.

Во-вторых, органические компоненты, содержащиеся в формуле ECORoads®, проявили в результате испытаний себя как ферменты, способствующие формированию других цементных соединений, таких как кальцит (CaCO_3) в почвах. Кальцит, как известно, выполняет роль связующего при формировании горных пород и заполнении трещин. Согласно результатам исследования, Permzyme, практически не содержит подобных активных ферментов для стабилизации грунта.

Принципиальное отличие ECORoads® от конкурентов в том, что ECORoads® обеспечивает кроме уплотнения грунтов еще и цементирующий эффект.

Доказательство: Проверить уровень концентрации Si, Na и Ca в любых жидких материалах можно с помощью не сложных лабораторных

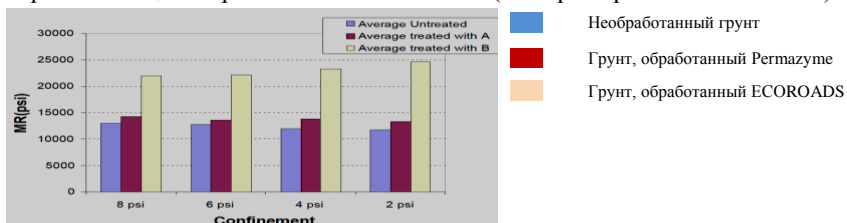
тестов. Мы призываем заинтересованные стороны провести свое собственное тестирование и убедиться.

3. Результаты исследований проведенных не зависимыми лабораториями.

ECORoads® - это продукт длительных, многолетних и надежных исследований и разработок в области биологических и инженерных разработок. И независимые испытания проведенные Университетом Миннесоты подтвердили позицию TerraFusion's в отношении противопоставления эффекта достигаемого применением ECORoads® и ихних продуктов делкарирующих применение энзайм технологии. В частности, исследование на сравнение прочностных характеристик грунтов обработанных ECORoads® и другими материалами. Если сравнивать эффективность ECORoads® и Permzyme (часто используемого бренда по всему миру в качестве названий заканчивающиеся на "займ"), то видно что в ходе исследований университета было установлено , что при испытании на стенде в трехосевом модуле тестирования почвы, ECORoads® намного превосходит Permzyme по всем направлениям:

График показывает средние результаты по устойчивости почв модуль I (обработанных и необработанных) при различных давлениях ограничившись (8psi, 6psi, 4psi, 2psi) и девиаторной нагрузке 4 PSI. Результаты показали, что обработанные ферментом B [ECORoads®] увеличивает устойчивыми модуль на 85%, а обработка почвы ферментом A [Permzyme] увеличивает устойчивыми модуля в среднем на 10% "

Помимо университета штата Миннесота, целый ряд других лабораторий по всему миру, также подтвердили, что ECORoads® является чрезвычайно эффективным стабилизатором почвы, даже на почвах имеющих показатель Калифорнийского более чем в два раза превышающий нормативные показатели. (см. примерный список ниже).



В 2007 году, после длительных испытаний различных энзим ферментных препаратов, в том числе и ECORoads® и Permazyme, Инженерный корпус армии США (USACE), был удовлетворен прочностными характеристиками грунтов обработанных только ECORoads®.

USACE установили, что ECORoads® был единственным материалом на основе энзим ферментов из испытуемых, который соответствовал заявленным характеристикам.

Наконец, ряд других государственных структур, в том числе Ассоциация федеральных дорог и крупнейших энергетических компаний США открыли для себя применение энзим-ферментных продуктов. Обе эти организации пришли к выводу, что несмотря на заявления других производителей ECORoads® стала единственным продуктом, представляющим для них интерес. В самом деле, ECORoads® была выбрана в качестве единственного продукта стабилизации грунтов, которые будут использоваться для FHWA под эгидой Стратегической дорожной исследовательской программы (SHRP II), выводя ECORoads® в особый класс среди прочных продуктов.

4. Возможности инженерно-технической поддержки

Отличие ECORoads® не только в результатах испытаний, но и в предоставляемом компанией сервисе. Наша является компанией, которая не только продает вам материал для стабилизации грунтов, но и единственной компанией, которая подкрепляет свою продукцию высоко квалифицированной службой технической поддержкой, которая способна сделать все, от тестирования почвы, до помощи в разработке документации при проектировании дорог и включения ECORoads® в качестве ключевого компонента для создания долгосрочного дорожного покрытия, и многолетней инженерной поддержки в процессе эксплуатации дорог с целью обеспечения эффективного и качественного применения ECORoads®. Наша техническая команда также участвует в тестировании завершенных объектов на протяжении последующих лет эксплуатации дорог построенных с применением ECORoads®.

Заключение

В конце концов, производители и продавцы каких либо видов видов продукции могут делать любые заявления и превлекать потенциальных потребителей низкими ценами. Но факты говорят сами за себя: ECORoads® - это единственный созданный на основе мультиэнзимных ферментов продукт, достигающий в процессе стабилизации почв результатов цементации почв через запатентованную формулу сочетающую энзим ферментов и неорганические соединения, подобные цементным соединениям. Достигая такого двойного эффекта, на деле, а не на словах, ECORoads® доказывает что, способен создавать прочные дороги и имеет сильную научно-техническую службу поддержки, чтобы доказать это.

Third Party Laboratory Tests

Nr.	LAB	LOCATION	METRIC	SOIL TYPE	Change
	United States				
1	Kleinfelder	Denver, CO	CBR	Sandy Loam	124%
2	H&L Engineering	Houston, TX	UCS	Sandy Loam	70%
3	NOVA Geotechnical	Georgia, USA	CBR	Georgia Clayey Sand	187%
4	MT Labs	USA	CBR	Silty Sand	76%
5	MT Labs	USA	CBR	Silty Sand	49%
6	University of Minnesota	USA	MR	Minnesota Clay	76%
7	University of Minnesota	USA	MR	Minnesota Loam	69%
8	US Army Corps of Engineers	USA	UCS	Mississippi Delta Clay	41%
9	H&L Engineering	USA	UCS	Sandy Loam	157%
	Rest of World				
10	Kasetsart University	Thailand	CBR	Clay	180%
11	Kasetsart University	Thailand	CBR	Clay	59%
12	Kasetsart University	Thailand	CBR	Laterite	87%
13	Venezuela Engineering	Venezuela	CBR	Sandy Loam	181%
14	ISOTOP	Israel	CBR	Sandy Clay	108%

Литература

1. www.ecoroads.ru;
2. Standard Specifications for Multi-Enzymatic Liquid Formulation for Soil Stabilization – ECORoads-DS;

as. drd. arh. IOAN IULIAN VAGNER, Universitatea Tehnică
"Gh. Asachi" Iași, Facultatea de Arhitectură;
C.S. II dr. ing. ADRIAN CONSTANTIN DIACONU
INCD URBAN INCERC, Sucursala Iași, ROMÂNIA

ELEMENTE GENERALE PRIVIND REZOLVAREA PROBLEMELOR ÎN REABILITAREA ANSAMBLURILOR DE LOCUIT COLECTIVE

Abstract

The attitude's reconsidering without safe and energy efficient buildings makes the forefront of a rehabilitation process to be an ensure of a healthy environment, an interior environment's quality and for inhabitant's safety, as well. The interior environment's quality, determining factor regarding the health and welfare building's inhabitants, it is determined by the air's composition (with respect to chemical, physical, biological or other pollution agents) and comfort (the main components being acoustical, thermal, visual).

Rezumat

Reconsiderarea atitudinii fără clădirile sigure și eficiente energetic face ca primul plan al unui proces de reabilitare să fie asigurarea unui mediu sănătos și calității mediului interior cât și siguranța locatarilor. Calitatea mediului interior, factor determinant în ceea ce privește sănătatea și starea de bine a ocupanților unei clădiri, este determinată de compoziția aerului (cu referire la poluanții chimici, fizici, biologici sau de altă natură) și de confort (cu principalele componente, acustic, termic, vizual).

Резюме

Пересмотр отношения без безопасных и энергоэффективных зданий не может иметь места без процесса реабилитации и обеспечения здоровой окружающей среды, качества внутренней среды, для безопасности жителей. Качество внутренней среды, которое является определяющим фактором в отношении здоровья жителей здания, определяется составом воздуха (в отношении химического, физического, биологического или других загрязняющих веществ), а также и комфорта (с основными компонентами: акустические, тепловые, визуальные).

Introducere

Problema reabilitării marilor ansambluri de locuit aflate într-un grad de uzură fizică și morală a fost o temă ce a preocupat societatea occidentală și de curând după anii 1990 reprezintă un subiect de studiu pentru Țările Europei de Est (fig. 1).



Fig. 1. Ansamblu de clădiri

Într-o lume în care problema energiei devine una foarte delicată intervențiile la clădirile existente sînt accentuate de o preocupare deosebită de conservarea acestora. Pe lângă componentele uzuale ale reabilitării (structurale, estetice, higrotermice) etc., asigurarea unui mediu sănătos, plăcut, confortabil (cît mai puțin dependent de condițiile exterioare – excepționale, meteorologice și acustice) devine un deziderat pentru operațiile de reabilitare mai ales în condițiile solicitate în momentul construirii marilor ansambluri, acestea fiind pe ultimul plan, accentul fiind pe rapiditatea execuției.

Exigențele actuale referitoare la acest aspect, sînt mult mai restrictive decît cele acceptate în perioade anterioare datorită modificărilor survenite în natura și complexitatea acțiunilor (exterioare și interioare) ce se exercită asupra clădirilor, pe de o parte și datorită evoluției cerințelor utilizatorilor, pe de altă parte.

Satisfacerea acestor exigențe, legată direct de consumul de energie, este la fel de importantă ca și a celor de siguranță și stabilitate la acțiuni mecanice, aspectul arhitectural-estetic sau încadrarea în mediu. În perioada premergătoare declanșării crizei energetice, perioadă în care asigurarea calității mediului constituia exclusiv problema instalațiilor, era unanim acceptată ideea privind relația directă între consumul energetic și calitatea mediului interior.

În anii 1960 [1], sînt scoase în evidență, în urma unor studii sociologice, o serie de disfuncționalități ce afectează gradul de confort. Sînt semnalate deficiențe care fac referire la suprafețele ferestrelor subdimensionate (inadaptate unor folosințe normale), normele de suprafață inferioare legislațiilor în vigoare, elemente de disconfort sanitar, termic, acustic, vizual, inexistența unor mijloace de conservare a energiei etc.

(1) Este perioada în care sânt demarate studii sociologice făcute cu populația care locuia în marile cvartale de locuit colective studii ce aveau ca obiectiv determinarea modului de locuire, calitatea acestuia, modificările comportamentale individual și colective. Rezultatele acestor studii vor fi analizate, va urma o perioada în care soluții dintre cele mai diverse vor fi puse în practica începând cu anii 1970.

Cercetările orientate în direcția identificării unor strategii și mijloace de rezolvare a problemelor energetice și mai recent a celor de mediu, în cadrul generos oferit de conceptul dezvoltării durabile, au demonstrat că printr-o abordare interdisciplinară, multicriterială a concepției clădirilor, este pe deplin posibilă o bună calitate arhitecturală, un mediu interior agreabil, confortabil și sănătos și un consum de energie redus. Aceste atribute definesc o **clădire eficientă**.

Procesul complex de reabilitare a marilor ansambluri rezidențiale în aceste condiții începe să-si definească prioritățile și atitudinea într-un mod diferit față de intervențiile anilor 1970-1980. O analiză complexă a relației consum de energie – calitatea mediului interior, la clădiri de locuit a fost realizată în cadrul Proiectului european HOPE [2].

Rezultatele obținute au infirmat în bună măsură teza referitoare la relația de proporționalitate directă între consumul energetic și calitatea mediului interior, permițând încadrarea clădirilor care au format obiectul investigației în 4 categorii:

- clădiri cu consum energetic ridicat și o calitate corespunzătoare a mediului interior;
- clădiri cu consum energetic ridicat și calitate scăzută a mediului interior;
- clădiri cu consum energetic redus și calitate necorespunzătoare a mediului interior;
- clădiri cu consum energetic redus și o bună calitate a mediului.

(2) *Health Optimization Protocol for Energy efficient Building*- a fost realizat cu 14 participanți din 12 țări europene, în perioada 2002 – 2005 /1/. Au fost investigate mai mult de 160 de clădiri din sectorul de locuințe și administrativ, jumătate dintre acestea prezentând un consum de energie relativ redus. Investigația a constat dintr-o inspecție generală, o discuție cu administratorul clădirii, și chestionare distribuite ocupanților.

Astfel, s-a constatat că energia consumată nu depinde numai de valoarea temperaturii interioare, de rigorile climatului și de rata ventilării ci într-o măsură chiar mai mare de soluțiile arhitecturale și constructive și de modul de exploatare.

A fost înregistrat un procentaj ridicat de insatisfacție în clădiri în care se consumă o mare cantitate de energie pentru ventilare mecanică (fig. 2), dar nu

se acordă atenție umidității, gradului de ocupare sau protecției la zgomot. Și invers, clădiri cu consum de energie redus, ventilate natural, prezintă un mediu interior sănătos și confortabil. Reconsiderarea atitudinii față de acest element nou face ca prim planul unui proces de reabilitare să fie asigurarea unui mediu sănătos și calității mediului interior. Calitatea mediului interior, factor determinant în ceea ce privește sănătatea și starea de bine a ocupanților unei clădiri, este determinată de compoziția aerului (cu referire la poluanții chimici, fizici, biologici sau de altă natură) și de confort (cu principalele componente, acustic, termic, vizual).

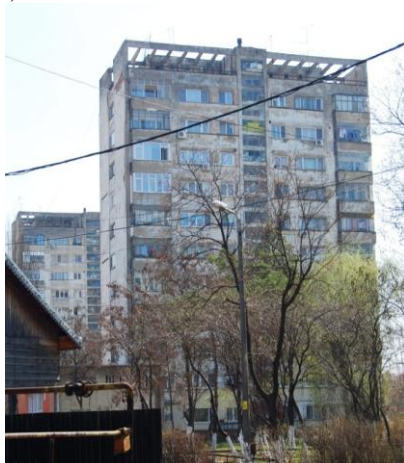


Fig. 2. Clădiri cu consum mare de energie pentru ventilare mecanică

Compoziția aerului. Surse interioare de poluare

Clădirea poate prezenta riscuri pentru sănătatea ocupanților în măsura în care adăpostește surse de poluare chimică sau fizică și/sau asigură condiții favorabile de dezvoltare a microorganismelor.

Principalele surse de poluare în clădiri pot genera poluanți chimici (3), fizici (4), biologici (5).

(3) Producții chimice de sinteză fac parte integrantă din mediul nostru ambiant. Aceștia pot fi întâlniți în alimente, apă, aer, fiind emiși de materiale de construcții, mobilier, produse de întreținere, etc. Efectele poluării chimice asupra stării de sănătate sunt multiple și merg de la simpla percepție senzorială la efecte foarte grave, care pot afecta sistemul respirator, sistemul nervos sau gastro-intestinal.

(4) Principalii poluanți fizici prezenți în interiorul clădirilor sunt umiditatea excesivă, radonul, praful, fibrele (în special de azbest), câmpurile electrice și magnetice, câmpurile electromagnetice de joasă și înaltă frecvență.

Prezența acestor poluanți poate cauza cele mai diverse simptome, de la uscăciunea căilor respiratorii, la pierderi de memorie și dificultăți de concentrare până la boala cancerosă.

(5) În categoria poluanților biologici pot fi incluși microbii, virușii, bacteriile, polenul și mirosurile care se dezvoltă în aerul interior și care provin de la ființe umane, animale de casă, acarieni, gândaci, plante de interior, mușegai etc. Acestea provoacă alergii, afecțiuni ale căilor respiratorii, cei mai vulnerabili fiind copiii și persoanele în vârstă. Riscurile legate de acești poluanți sunt cu atât mai mari cu cât concentrația este mai mare.

Confortul

În concordanță cu tipul principalelor informații primite din mediul ambiant, confortul în general presupune confort, termic, vizual și acustic. Percepția nivelului de confort implică un anumit grad de subiectivism, dar în același timp este rezultatul acțiunii simultane a unor factori obiectivi, cuantificabili, de ordin arhitectural, constructiv sau de exploatare.

Dacă asigurarea confortului acustic nu este direct legată de factorul energetic, asigurarea confortului termic și vizual pe întreaga durată a anului necesită un anumit consum energetic pentru încălzire, climatizare, iluminat.

Confortul termic

„American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers„, definește confortul termic drept „ambianța termică care procură unui subiect satisfacția în plan termic„, [3]. Aceasta se realizează la rapoarte optime între – ambianța termică, mișcarea și umiditatea aerului considerate a fi principalele exigente de performanță a confortului termic.

Confortul termic se realizează prin:

- asigurarea unei temperaturi operative medii, ca rezultată a temperaturii aerului, a suprafețelor delimitatoare, a umidității și vitezei de mișcare a aerului, în concordanță cu natura activității și îmbrăcămintea ocupanților;
- limitarea asimetriei temperaturilor radiante și a gradientilor de temperatură la valori acceptabile;
- evitarea situațiilor în care ocupanții vin în contact cu suprafețe prea reci sau prea calde;
- evitarea curenților de aer (limitarea vitezei de mișcare a aerului);

Aceste exigente se cer a fi îndeplinite atât în condiții de iarnă, cât și în condiții de vară.

[3] Vogt, J.J. (1985) „, Confort physiologique „, Technique de l'ingénieur„, nr. 8 / 1985.

Confortul vizual

Confortul vizual este obținut prin asigurarea unui iluminat adaptat activității în câmpul vizual, evitând contrastele foarte pronunțate, mai ales orbirea. Spectrul luminos utilizat trebuie să fie continuu iar temperatura culorii adaptată iluminatului. Iluminatul natural este confortabil în măsura în care intensitatea să poate fi controlată.

Confortul acustic

Poate fi asigurat prin evitarea zgomotelor jenante, prin reducerea intensității acestora la sursă sau prin izolare acustică la zgomote aeriene sau de impact. Nivelul de zgomot normal admisibil are valori corelate cu natura activității care se desfășoară într-un anumit spațiu (activitate intelectuală, odihnă, îngrijirea sănătății etc.).

Reducerea consumurilor energetice necesare unui mediu interior sănătos și confortabil poate fi obținută prin aplicarea unor măsuri pasive, asociate unor consumuri energetice minime, integrate în concepția arhitecturală și constructivă a clădirii. De exemplu, instalațiile de ventilare mecanică sau de climatizare, care corect concepute și exploatate ar putea contribui la asigurarea unui mediu sănătos și confortabil, se încadrează în categoria măsurilor active, pe când protecția termică sau ventilarea controlată sunt măsuri active.

În general, măsurile de asigurare a confortului termic cu consumuri reduse, cu anumite excepții, contribuie (sau nu afectează) calitatea aerului.

Una din măsurile care intervine în satisfacerea ambelor categorii de exigențe, în anumite situații în mod contradictoriu, este ventilarea, care redusă sub un anumit nivel în scopul economisirii energiei, devine insuficientă din punct de vedere a calității aerului sau a riscului de condens.

Izolarea termică a anvelopei

Presupune utilizarea rațională în alcătuirea anvelopei unei clădiri, a unor materiale ce împiedică transmiterea căldurii interior-exterior, iarna, exterior-interior, vara.

Există însă materiale cu proprietăți termice superioare, mai puțin cunoscute, în curs de introducere în practica curentă:

- materiale izolante sub formă de straturi subțiri asociate cu folii reflectante, care au rolul de a reflecta radiația infraroșie și deci de a suprima transferul de căldură prin radiație;

- materiale izolante sub vid obținute prin evacuarea aerului dintr-un suport fibros sau celular ambalat într-o foaie etanșă; printre acestea nanogelul de siliciu prezintă proprietăți speciale, fiind mai puțin conductiv decât aerul la presiune normală;

Eficiența izolației termice presupune continuitatea sa pe întreaga suprafață a anvelopei (fig. 3). Orice discontinuitate fizică sau geometrică generează o punte termică caracterizată prin pierderi de căldură suplimentare și risc de condens și inconfort. Aceste punți termice trebuie evitate pe cât posibil sau tratate de o manieră corespunzătoare atunci când nu pot fi evitate.



Fig. 3. Eficiența izolației termice

Forma și orientarea clădirii

Suprafața de contact între clădire și mediul exterior influențează atât pierderile cât și aporturile de căldură. O suprafață exterioară cât mai mică sporește eficiența termoizolării, indicele de compactitate fiind unul din parametrii importanți în stabilirea indicatorilor energetici.

Orientarea judicioasă în raport cu vânturile dominante și punctele cardinale este importantă pentru controlul infiltrațiilor de aer și pentru asigurarea unui traseu convenabil de circulație a aerului pe timpul verii în scopul climatizării spațiilor.

Inerția și masa termică

Inerția termică reprezintă capacitatea clădirii de a menține o temperatură interioară cât mai apropiată de valoarea medie exterioară în absența unei surse de încălzire sau răcire.

Aceasta reflectă capacitatea anvelopei și a elementelor de compartimentare de a amortiza și defaza în timp oscilațiile temperaturii exterioare și ale fluxurilor generate de radiația solară și aporturile din utilizare.

Inerția mare, obținută prin dispunerea straturilor cu masă mare spre interior este adecvată regimului de încălzire continuu. Regimul de încălzire discontinuu reclamă o inerție redusă care să faciliteze încălzirea sau răcirea rapidă. Aceasta se obține prin plasarea spre interior a stratului izolant sau prin placarea suprafețelor interioare cu un strat subțire de material termoizolant asociat cu un strat subțire de material ușor cum ar fi lambriuri din lemn, material plastic sau gips carton.

Ventilarea

Rolul ventilării este complex, constând atât în reîmprospătarea aerului, prin evacuarea aerului interior viciat și înlocuirea cu aer proaspăt, cât și în asigurarea confortului, în special în condiții de vară.

În loc de concluzii

Una din preocupările de bază ale arhitecților și inginerilor în ultimele decenii, pe lângă activitatea de construcție de structuri noi, a fost legată de menținerea la parametri optimi de funcționare a structurilor existente și intervențiile de reabilitare structurale și arhitecturale (fig. 4). Acest lucru presupune de multe ori intervenții destul de ample, complicate și de cele mai multe ori și deosebit de costisitoare. Procesul de reabilitare (mai ales din punct de vedere arhitectural) începe să ia amploare în România, în primul rând datorită unui proces de anvergură determinat de reabilitarea termică a construcțiilor.



Fig. 4. Ansamblu de locuințe colective

Atingerea limitei de functionare proiectate, îmbătrânirea materialelor de constructie utilizate, deteriorări cauzate de un mediu de lucru agresiv, incidenta unor solicitări ce nu au fost luate in calcul la momentul proiectării, deficiente ale procesului de proiectare/executie, aparitia unor standarde noi mult mai exigente decât cele aflate în vigoare la momentul realizarii constructiei, schimbarea destinaiei structurii, greseli în procesul de întreținere sau exploatare.

Experienta unor cutremure puternice de data recentă a determinat de asemenea conceperea și demararea unor planuri ample de interventie ante și post seism asupra structurilor ingineresti.

În general, actiunii de interventii asupra structurilor ingineresti cu scopul mentinerii functionalitatii acestora, se pot clasifica în urmatoarele tipuri de lucrări:

- lucrări cu caracter de reabilitare;
- lucrări de consolidare (lucrări de creștere a capacităților portante);
- lucrări de îmbunătățirii comportării generale la actiunii cu caracter seismic
- masuri de crestere a ducitității și a capacității de absorbtie de energie.

Practicile comune utilizate în scopul obtinerii rezultatelor amintite mai sus implicau folosirea acelorasi materiale (otel, beton armat) care, desi cu grade de eficiență sporite "moșteneau" neajunsurile structural-tehnologice ale principiului în sine. Folosirea plăcilor din otel atasate prin diferite metode la elementele din beton, camasuieli complete sau partiale cu table, folosirea de straturi suplimentare de beton armat sau torcretat au constituit metode curente de consolidare a elementelor structural din beton armat timp de foarte mulți ani.

Așa cum menționam mai sus amploarea reabilitării termice a imobilelor (în special a locuințelor colective) devine din ce în ce mai mare. Din punct de vedere arhitectural în acest sens se poate discuta despre o reabilitare incipientă în spectrul estetic (datorită tencuielilor decorative folosite).

Bibliografie

1. Budescu, M., Țăranu, N., Ciongradi, I., Isopescu, D., Gavrițaș, I., Ciupală, A.M., Lungu I., Oprîșan, G., 2003, Building rehabilitation, Ed. Academică Matei-Teiu Botez, Iași;
2. Gavrilas, I., 1999, Fizica construcțiilor. Reabilitarea higrotermica a clădirilor, Ed. Cemi, Iasi, Romania;
3. Lepădatu C., 2012, Arhitectură, energie, material – Conservarea energiei în construcții, Cemi Press, Iași;
4. Țăranu, N., Oprisan, G., Isopescu, D., Munteanu, V., 2006, Standarde, Norme, Ghiduri de Proiectare și Manuale pentru Reabilitarea Structurala

folosind Soluții Bazate pe; Compozite Polimerice Armate cu Fibre (Structural Rehabilitation Solutions Solutions and Systems Utilizing Fiber Reinforced Polymer Composites), National Symposium with International Participation Dedicated to the Day of Faculty of Civil Engineering of Iași, Ed. Soc. Acad, "Matei Teiu Botez", Iași;

5. Zongjin, Christopher Leung and Yunping Xi, 2009, Structural renovation Concret, Spon Press, London, United Kingdom;

6. Arhitectura în proiectul comunist România 1994-1989 (Architecture in the project Romania 1994-1989), Simetria Press, 2011;

7. Eoghan Frawley B.E. - Thermal testing of innovative building insulation 2009 -, Dublin Institute of Technology;

8. School of Mechanical and Transport Engineering - October 2009;

9. Adrian Radu, Irina Bliuc, Maricica Vasilache – Higrotermică aplicată – Editura Societății Academice Matei-teiu Botez , Iași 2004.

профессор, д-р техн. наук, академик МАНЭБ (Международной академии наук экологии и обеспечения жизнедеятельности), ассоциированной с Организацией Объединённых наций, Е. ШАМИС, Технический университет Молдовы (МОЛДОВА); доцент, канд. техн. наук, д-р философии, М. ХОЛДАВЕВА, Одесская государственная академия строительства и архитектуры (УКРАИНА); д-р техн. наук, В. ИВАНОВ директор компании ERMIS FIRST (РОССИЯ)

АКТИВАЦИЯ ВОДЫ ЗАТВОРЕНИЯ ДЛЯ БЕТОНОВ

Rezumat

În lucrare se prezintă date privind posibilitatea activării apei pentru prepararea betoanelor prin utilizarea unei prelucrări direcţionate cu iradiere torsionară. În acest caz apa se structurează, ceea ce permite sporirea lucrabilităţii amestecului de beton, concomitent micşorînd raportul de apă/ciment. Ca urmare, scade consumul de apă pentru producerea betonului, îmbunătăţindu-se indicatorii tehnico-economici.

Abstract

This paper presents data on water activation can prestressed processed using irradiation directed twisting. In this case the water structure, which allows to increase workability of concrete mixture, while diminishing ratio of water/cement ratio. Consequently decreases water consumption for the production of concrete, improving technical and economic indicators.

Резюме

В работе приводятся данные о возможностях активации воды затворения для бетонов с использованием целенаправленной обработки торсионными излучениями. Вода при этом структурируется, что даёт возможность увеличить подвижность бетонной смеси при одновременном уменьшении водоцементного отношения. Как следствие, снижается общий расход воды на производство бетона, а отсюда - улучшаются технико-экономические показатели.

Введение

Вода является важнейшей составляющей частью современных бетонных смесей. Следует отметить, что при всей распространённости её для изготовления бетонов используется только чистая питьевая пресная

вода, запасы которой на нашей планете весьма ограничены – всего 2% от общего объёма. При этом из них подавляющее большинство – 85% содержится в ледниках, то есть в доступной форме она составляет всего 0,3%. Республика Молдова также не является регионом, богатым пресной водой. Основные источники её – реки Днестр и Прут. Тем бережнее следует отнестись к её разумному использованию.

Строительная отрасль экономики не держит первенства по потреблению воды. Здесь первое место прочно удерживает сельское хозяйство. Так, на один гектар кукурузы требуется 20 тыс. т воды, на один гектар риса – 40 тыс. т, на один гектар свеклы – 10 тыс. т. По расчётам ООН, к 2015 году 3 млрд. землян будут испытывать дефицит пресной воды. Тут есть о чём задуматься!

Поэтому сокращение расхода в такой огромной отрасли экономики, каковой является строительство, представляется весьма актуальным.

Это определило направленность исследования, ибо дефицит питьевой воды может поставить под угрозу выживание человечества. Кстати, сам человек на 70...75% состоит из воды, причём мозг „*homo sapiens*” – это на 85% вода. Впрочем, человеку не стоит зазнаваться, ведь в огурцах все 95% воды.

Попробуем задаться простым вопросом: что представляет из себя вода? Ответ, на первый взгляд, прост – два атома водорода и один атом кислорода, то есть по формуле – это H_2O с молекулярной массой 18,016. Ответ понятен, но, пардон, не совсем точен. В той же самой воде есть некоторое количество опять-таки H_2O , но с молекулярной массой 20,0 – дейтерий (тяжёлая вода). Потом был обнаружен ещё один изотоп водорода – тритий. Все изотопы и водорода, и кислорода соединяются, причём в отношении 2:1, да ещё и порождают ионы, то есть всего в воде содержится 33 химических вещества плюс растворённые в ней примеси. Вот в результате это и есть чистая питьевая вода.

Для структурирования воды не требуются сверхсложные устройства. Для этого нами использовались гибкие концентраторы торсионных излучений, требующие затрат только на их изготовление и установку. При этом удалось на 12...15% сократить расход воды затворения при той же подвижности смеси. В сочетании с управляемой гидродинамической кавитацией в потоке смешиваемых компонентов были получены мелкозернистые бетоны с прочностью на сжатие, превышающей на 20...35% прочностные характеристики самого вазующего – портландцемента.

Для производства бетонных смесей, как упоминалось выше, должна использоваться чистая питьевая вода. Только такая ли она чистая? Отнюдь нет, так как в 80% проб этой воды превышено содержание

железа, примерно, в каждой третьей из них - фенолов и марганца. В воде, поступающей из городского водопровода, можно найти всё, что угодно: ржавчину и малейшие осколки труб, хлор, нитраты, пестициды, тяжёлые металлы, немножко песка, почвы и кое-что ещё, что никак не украшает её Величество воду. Эту жидкость мы пьём, поливаем ею растения и, конечно, используем для изготовления бетонов.

Что же делать? Очищать, конечно, но каким образом исполнить столь «мудрое» решение. Существуют нормальные химические методы очистки воды, дающие хорошие результаты. Однако вода при этом сохраняет информацию о находящихся в ней веществах, что подтверждает мнение о том, что она проявляет себя как живая субстанция.

Вода имеет особую молекулярную структуру (кластеры). При воздействии на неё различными способами – механическим, химическим, электромагнитным и др. – молекулы способны перестраиваться, что обеспечивает запоминание информации.

Это феномен приводит к мысли – вопросу: а известный фантастический роман С. Лема «Солярис» следует считать фантастикой или достаточно точным предвидением. Кстати, а зачем искать разумную водную планету в дальнем космосе, когда наша Земля на 5/6 – это Мировой океан. Возможно, он и есть наш умница, земной и мыслящий, всемогущий Солярис (на это раз всерьёз, без кавычек).

Широкую известность получили исследования воды, выполненные японским учёным доктором Ямото Масару. Он применил технический несложный, но очень эффективный метод изучения воды. Капельки её замораживал, а затем тщательно рассматривал их под микроскопом с встроенной в него фотокамерой.

Блестящее решение! Да и результаты исследований восхищают, ибо наглядно продемонстрированы изменения в молекулярной структуре воды при её взаимодействии с окружающей средой. Оказывается, в кристаллической структуре воды, пробы которой взяты из различных источников, обнаружены серьёзные отличия. Загрязнённая вода имеет нарушенную, случайно сформированную структуру, а чистая – из горных потоков, ручьёв – отлично сформирована геометрически. Очень плохо влияют на структуру воды техногенные факторы. На рис. 1 показаны фото трёх образцов. На пробе из образца 1 красивая снежинка, полученная из хорошей воды, пробы из образцов 2 и 3 безобразны.

Неудивительно, так как образец 2 простоял несколько часов рядом с компьютером. Образец 3 находился недалеко от мобильного телефона. Не сам, конечно, разговаривал, но видимо, всё слышал и почувствовал, что и видно на фото замороженной пробы.



образец 1



образец 2



образец 3

Рис. 1. Фотоснимки замороженных проб воды из различных образцов

Далее японский исследователь решил изучить влияние музыки и разместил дистиллированную воду между двух звуковых колонок на несколько часов. Однако это ему показалось недостаточным. Он напечатал на бумаге разные слова – хорошие и не очень, ну разумеется, по-японски. Хорошо, что не использовал нашу ненормативную строительную лексику. Наклеил бумажки на стеклянные сосуды и оставил на ночь.

Фотографии замороженных водных проб показали невероятные структурные изменения. Что же получается? Вода – это некая живая субстанция, а как ещё объяснить очевидные явления, исключительную реакцию на внешнюю среду.

Мы полагаем, что вода ничего сложного не представляет. Действительно, какие-то два атома водорода и один атом кислорода – ведь так всё просто? Нет, конечно. Оказывается очень важным является их пространственное взаиморасположение, а именно: соблюдение определённого угла между ними. Если этот угол равен $104,70^\circ$, то вода, названная структурированной, приобретает удивительные свойства. Размещение атомов в структурированной воде показано на рис. 2.

При изготовлении, к примеру, гипсокартона обычно используется формовочная смесь с водовязущим отношением $V/B=0,63\dots0,65$. Для химической реакции превращения строительного гипса в затвердевший гипс требуется всего-то 15% воды, а остальную потом выпаривают. Использование структурированной воды позволит достаточно серьёзно сократить расход воды и тепловой энергии.

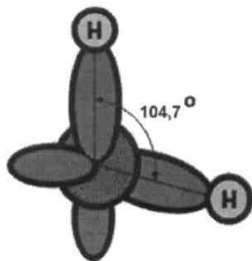


Рис. 2. Молекула структурированной воды

Здесь и начинается самое интересное, так как структурированная вода оказывается и есть самая-пресамая полезная вода.

Используйте её для полива растений, и они растут быстрее и дают повышенный урожай. А для наших земных строительных целей она также весьма полезна. Оказывается, с меньшим, в сравнении с обычной водой, расходом структурированной воды можно изготовить формовочную смесь такой же пластичности. Следовательно, не в ущерб технологии можно уменьшить общий расход воды. Это означает серьёзное техническое и экономическое преимущество.

Да, в человеке много воды, но она структурирована, что делает наш организм более выносливым, но при значительных затратах энергии на процесс её структуризации. Потому употребление структурированной воды полезно для человека, впрочем, для бетонов тоже.

Есть ещё достаточно серьёзные аспекты использования воды в изготовлении бетонных смесей – воды маловато на нашей планете, имеется в виду пресная вода.

Строительная отрасль не держит первенства по потреблению воды.

Литература

1. Некрасов К.Д. Рекомендации по защите бетонных и железобетонных конструкций от хрупкого разрушения при пожаре. / К.Д. Некрасов, В.В. Жуков, В. Ф. Гуляева – М.: Стройиздат, 2003. – 21 с. – (Труды / Стройиздат, вып. 1).
2. Жуков В.В. Основы стойкости бетона при действии высоких температур./ Диссерт. д-ра техн.наук. – М., 1981
3. Родионов Р.Б. Инновационные нанотехнологии для строительной отрасли.// Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века, 2006. - №10. С.57-59.
4. Кудрявцев А.П., Комохов П.Г. Нанотехнология строительного материаловедения. К.: Вища школа, 1984. – 143 с.
5. Гридчин А.М., Лесовик В.С., Баженов Ю.М., Загороднюк, Л.У., Пушкаренко А.С. Строительные материалы для эксплуатации в экстремальных условиях. – БГТУ, 2008. С.23-31

dr.ing. HENRIETTE SZILAGYI, URBAN INCERC Sucursala Cluj-Napoca; dr.ing. OFELIA CORBU Universitatea Tehnică, Cluj-Napoca, ROMÂNIA

SELF-COMPACTING CONCRETES WITH SILICA FUME FOR PRECAST CONCRETES INDUSTRY

Abstract

Shorter execution time, no phonic pollution, better concrete surface quality, high mechanical strength, improved durability and reliability of concrete structures are just some of the attractive properties of the self compacting concrete (SCC), the concrete that is compacted under its own weight with no intervention of vibrating compaction. Additions are commonly used in SCC compositions in order to improve and maintain cohesion and segregation resistance. One of the pozzolanic, type II additions, which can concur at SCC fresh and hardened properties, is silica fume. The paper presents a research aiming the optimal design and execution of self-compacting concrete in laboratory, following specific mix compositions, with or without silica fume and establishing the concrete properties in fresh and hardened state.

Rezumat

Timp redus de execuție, eliminarea poluării fonice, suprafețe de beton calitativ superioare, rezistențe mecanice ridicate, durabilitate și fiabilitate îmbunătățite ale structurilor de beton sunt doar câteva din caracteristicile atractive ale betonului autocompactant, betonul care se compactează sub propria greutate, fără a se interveni prin vibrare mecanică. În scopul îmbunătățirii și menținerii coeziunii respectiv rezistenței la segregare a amestecului de beton autocompactant, adaosurile sunt frecvent utilizate. Silicea ultrafină face parte din categoria adaosurilor de tip II, puozolanice, care pot influența caracteristicile în stare proaspătă și întărită a betonului autocompactant. Lucrarea prezintă cercetări întreprinse pentru proiectarea și execuția optimă a betonului autocompactant în laborator, compozițiile specifice, cu sau fără silice ultrafină, rezultate și caracteristicile betonului în stare proaspătă și întărită.

Резюме

Более короткое время выполнения, устранение звукового загрязнения, более высшее качество поверхности бетона, высокая механическая прочность, улучшенная надежность и долговечность бетонных конструкций являются лишь некоторыми из привлекательных свойств самоуплотняющегося бетона (SCC), бетон который уплотняется под действием собственного веса без вмешательства вибрационного уплотнения. С целью улучшения и поддержания сплоченности, соответственно сопротивления к расслаиванию самоуплотняющейся бетонной смеси, применяются добавки. Микрокремнезем является добавкой II категории, пуццолановой, которая может повлиять на свойства свежего и затвердевшего самоуплотняющегося бетона. Статья представляет проведенные исследования для проектирования и оптимального приготовления самоуплотняющегося бетона в лаборатории, полученные специфические композиции, с и без микрокремнезема и характеристики бетона свежем и затвердевшем состоянии.

INTRODUCTION

Self-compacting concrete was originally developed in Japan in the late 1980s, due to shortage of skilled labour and poor compaction of ordinary concrete. The concrete mix which flows and fills the formwork under its own weight without mechanical vibration was named SCC. The workability requirements of this special type of concrete can be defined by the following characteristics:

- filling ability; the ability of SCC to flow into and fill completely all spaces within the formwork under its own weight;
- passing ability; the ability of SCC to flow through tight openings such as between reinforcing rebars without blocking or segregating;
- segregation resistance; the ability of SCC to remain homogeneous during transportation and placing.

SCC viscosity, assessed by rate of flow, gives additional information of fresh state properties.

According to “The European Guidelines for Self-Compacting Concrete” (2005), the relative proportions of the SCC key components are:

- total powder content: 380...600 (kg/m³);
- paste content: 300...380 (l/m³);
- coarse aggregate content: 750...1000 (kg/m³) or 270...360 (l/m³);
- water/powder ratio: 0.85...1.10 (by volume);
- fine aggregate content: balances the volume of the other constituents, typically 48-55% of total aggregate weight.

Concrete containing silica fume generates high strength and can be very durable due to its chemical and physical properties (fine particles, large surface area, high SiO₂ content).

MIX COMPOSITION

In the research program, among the selected constituents of the SCC mixes are: Portland cement CEM I 52,R Elkem Microsilica Grade 940 U, fine aggregate (0/4 mm), river coarse aggregate (4/8; 8/16) mm and several admixtures. For admixtures were considered: Glenium Ace 30, a high-range water reducing admixtures (HRWR) and Glenium Stream a viscosity modifying admixture (VMA), in order to optimize the workability and to prevent segregation, both from BASF.

The aggregate proportions were established respecting the relative proportions of the SCC key components and therewith according to the national regulations.

The SCC mixes have the following total grading curve: 56% (0/4) mm; 14% (4/8) mm; 30% (8/16) mm. An exception is SCC with Index mix 17, which has 40% (0/4) mm; 30% (4/8) mm; 30% (8/16) mm.

A few representative SCC mix composition are presented in Table 1.

EXPERIMENTAL RESULTS

The properties of fresh SCC were assessed using the slump-flow test (figure 1), the V-

funnel test and the L-box test (table 2). The experimental results are presented in table 3.

Mix Index	11	14	15	17	29	30
Cement, kg/m ³	510	481	450	481	420	420
Silica fume (Elkem Microsilica), kg/m ³	-	25	51	25	54	54
Fine aggregate (0/4) mm, kg/m ³	920	920	920	657	935	935
Coarse aggregate (4/8) mm, kg/m ³	230	230	230	493	233	233
Coarse aggregate (8/16) mm, kg/m ³	493	493	493	493	501	501
HRWR: GLENIUM ACE 30, kg/m ³	5,61	6,32	7,01	6,32	6,78	7,35
VMA: GLENIUM STREAM, kg/m ³	-	-	-	3,54	-	2,73
Water, l/m ³	199	197	195	197	190	190

Table 1 Mix compositions

Characteristic	Test method	Measured value
Flowability/filling ability	Slump-flow test	total spread
Viscosity (rate of flow)	T ₅₀₀ Slump-flow test and V-funnel test	flow time
Passing ability	L-box test	passing ratio

Table 2 Characteristics and test methods for evaluating SCC

Visual observation was made for all mixes, regarding the edge of the spread concrete at slump-flow, in order to identify the mixes tendency to segregate (e.g. SCC mix index 17, pour resistance to segregation before VMA adding, Figure 2).

Good flowability/filling ability and viscosity, without segregation present the following mix indexes: 11, 14, 15.

Very good flowability/filling ability, excellent viscosity and passing ability, but with segregation, corrected with VMA addition was the case of mix indexes 17 and 30.

Mix 29 has: less flowability/filling ability very good viscosity, unstable mix in time and no passing ability after 30' of HRWR addition.

Mix Index	Testing time* (min)	Slump-flow (mm)	T ₅₀₀ time (s)	V-funnel (s)	L-box
11	15	745	3	11,5	-
	30	770	3	-	-
	70	700	5,6	-	-
14	15	650	2,5	7	-
	30	660	2,5	-	-
	60	570	5	-	-
15	15	665	3	6	-
	35	690	2	8	0,83
	60	635	4	12	-
17	15	685	2	5	-
	40	730	2,5	10	-
29	15	600	2,5	7,7	
	30	560	-	13,5	0,66
30	15	702	-	5,5	-
	30	672	-	9,5	-
	45	-	-	-	0,96

*After HRWR addition

Table 3 Test results on fresh SCC



Figure 1 Slump flow test



Figure 2 Mix index 17

The compressive strength for the presented mixes is in Table 4.

Mix Index	Compressive strength (N/mm ²)		
	1 day	7 days	28 days
11	51,1	56,5	70,5
14	45,1	56,9	65,7
15	44,4	60,0	71,0
17	46,7	60,7	69,8
29	41,7	54,2	67,3
30	42,3	57,3	73,4

Table 4 Test results on hardened SCC

CONCLUSIONS

The characteristics of the selected SCC mixes, obtained in laboratory, either in fresh and hardened state, were satisfactory.

All mixes had a slump –flow value between 660....750 mm, which classify them in SF2 slump-flow class (exception was SCC 29, with SF1 - 550....650 mm).

In order to classify the mixes viscosity after the T_{500} time during the slump-flow test or by the V-funnel flow time, results VS1/VF1 class ($T_{500} \leq 2$ s, V-funnel time: ≤ 8 s) for mix 15 and 17 and VS2/VF2 class ($T_{500} > 2$ s, V-funnel time: 9...25 s) for the other mixes.

In our results perspective, was proved that self-compacting concrete could be realized even without additions, if the cement content and the fine part of the sand (under 0,125 mm)

are high enough to provide the powder need of SCC.

High quality surface finishes was achieved, as it shown in Figure 3, the concrete perfectly filling all the details of the formwork, in the absence of mould release agent.



Figure 3

Viscosity modifying admixture (VMA) effects was obvious in the mixes where it was added to the fresh concrete (mixes 17 and 30), increasing cohesion and segregation resistance.

The highest compressive strength at 28 days was obtained for mix 30, which has the smallest cement and the largest superplasticiser content.

The next experimental investigation will evaluate the properties of SCC with silica fume at long terms, the shrinkage and the creep coefficients.

REFERENCES

1. BIBM, CEMBUREAU, ERMCO, EFCA, EFNARC: The European Guidelines for Self Compacting Concrete. Specification, Production and Use. 2005.
2. Szilágyi,H., Ioani,A., Corbu,O: Self-compacting concrete with silica fume-procedure for mix design. The 3rd Central European Congress on Concrete Engineering CCC 2007 "Innovative Materials and Technologies for Concrete Structures". 17-18 Sept. 2007. Visegrád. Hungary.
3. Holland, T.C.: Silica Fume User's Manual. Silica Fume Association. april 2005:
*** NE 012-1:2007. Code of Practice for Concrete and Reinforced Concrete. Part 1: Concrete production.

*dr. ing. L. TERC, dr. ing. A. DAMIAN, URBAN INCERC,
Sucursala Cluj-Napoca, ROMÂNIA*

BEHAVIOUR OF FLOOR SLABS FROM PRECAST MODULAR ELEMENTS UNDER HORIZONTAL AND VERTICAL LOADS

Rezumat

Planșeele nervurate realizate din grinzișoare prefabricate, corpuri de umplură și suprabetonare monolită și-au găsit o largă utilizare în prezent, atât ca planșee curente, cât și ca planșee de acoperiș, la clădiri cu pereți structurali din beton armat sau din zidărie, dar și la structuri duale, datorită multiplelor avantaje oferite pe de o parte de prefabricare, iar pe de altă parte de betonul turnat in situ. Programele de cercetare prezentate în acest articol, privind comportarea acestui tip de planșee nervurate la sarcini orizontale respectiv gravitaționale, au urmărit pe de o parte dezvoltarea de modele matematice, pentru cazuri când ipoteza de șaiță rigidă nu poate fi aplicată, iar pe de altă parte au urmărit cunoașterea deformabilității acestor planșee.

Abstract

Floor slabs from modular precast elements are frequently used as current floors, but also as built-up roof, for wall structures, masonry structures, or dual structures, due of numerous advantages of precast elements, but also of in-situ technique. The principal objectives of the research program presented in this paper, regarding the behavior of floor slabs from pre-stressed precast beams, filler blocks and cast-in-situ grouting under horizontal and gravitational loads, are to better understand the deformability of floor slabs and to develop mathematical models for floor slabs, when the hypothesis of monolith floor cannot be applied.

Резюме

Ребристые плиты перекрытия, изготовленные из ж/б стоек, агрегатов и монолитного бетонирования используются в настоящее время как обычные плиты перекрытия, плиты покрытия для зданий с структурными стенами или из стеновых блоков, для двойных структур, благодаря преимуществам ж/б изделий и монолитному бетону залитого на стройках. Экспериментальные программы представленные в данной статье, о поведении плит перекрытий такого типа, при горизонтальных нагрузках, гравитационных соответственно, предполагали развитие математических моделей, для случая когда метод жесткой шайбы не может быть применен, а с другой стороны – исследование деформативности таких плит перекрытий.

INTRODUCTION

Floor slabs from pre-stressed precast beams, filler blocks and cast-in-situ grouting are frequently used as current floors, but also as built-up roofs, for wall structures, masonry structures, or dual structures, due of numerous advantages of precast elements, but also because of the in-situ technique.

For the design of floors from pre-stressed precast beams, filler blocks and cast-in-situ grouting under gravitational loads, the provisions require several computing methods depending on the filler block type, considering the compression stresses supported by the cast-in-situ grouting, respectively supported by the upper part of the filler blocks and the cast-in-situ grouting.

For the design of floors from precast modular elements and cast-in-situ grouting under horizontal loads, the provisions require computing methods in elastic range, considering the floor as stiff floor type. In post-elastic range, the provisions are scarce. Moreover, ACI imposes a minimum ductility coefficient of joints between modular elements. Eurocode identifies some of situations when the deformability of floors must be considered function of the hollow area of filler blocks and function of ununiformity of the building.

This paper presents some of the research programs performed in Romania on floor slabs from precast modular elements and cast-in-situ grouting.

RESEARCH REGARDING THE BEHAVIOUR UNDER HORIZONTAL LOADS

The objectives of theoretical and experimental research programs developed by Alexandru Damian [1] are to better understand the deformability of floor slabs in dual structures and to develop mathematical models for floor slabs from precast modular elements, when the hypothesis of monolith floor cannot be applied.

In the theoretic research program, analytical studies were performed with the computing programs “SAP 90” respectively “AXIS 3D”, on floor slabs as independent structures, respectively on floor slabs in spatial structures. In analytical study with “SAP 90”, the lateral stiffness of the floor slab and the effect of interaction between the precast pre-stressed beams and the cast-in-situ grouting were determined. In the analytical study with “AXIS 3D”, the parametric analysis on seven structural models with several configurations (variable number of stories and spans and types of material in the vertical elements) were developed, taking into account: the thickness of cast-in-situ grouting, the stiffness of vertical elements respectively of floor slabs and the

seismic grade. The results showed the optimal configuration for floor slabs frequently used in buildings with regular shape. The results also highlighted a significant increase of stresses in the case of flexible ground floors, in comparison with buildings where their vertical elements present constant stiffness.

In the experimental program, three floor slab models (Figure 1) were tested. The parameters studied were: the type of material used for the precast beams (reinforced concrete or pre-stressed concrete), the type of filler blocks, thickness of grouting and the presence of transverse reinforcement. In the experimental program, the evolution of cracks, the horizontal displacements of floor slabs, the deformations of the grouting, the failure mode and the maximum capacity (Figure 2) were evaluated. The experimental results were used for the calibration of mathematical models proposed in the theoretical analysis. These models have been performed with AXIS and LUSAS. Using the proposed mathematical models and experimental results, Alexandru Damian suggested an algorithm for the post cracking extension of mathematical models, by evaluating of the decrease of the modulus of elasticity and of the floor slab stiffness in its plan.

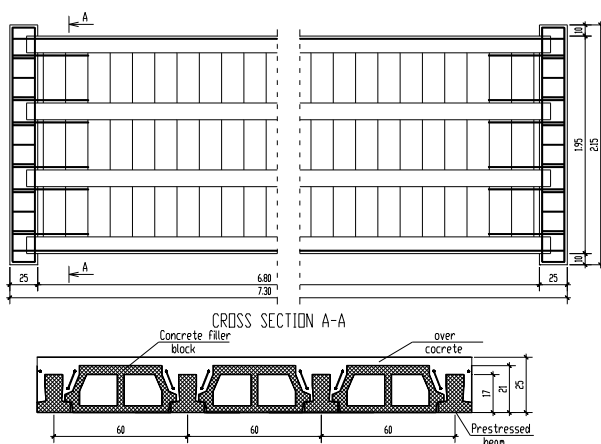


Figure 1 Floor specimen

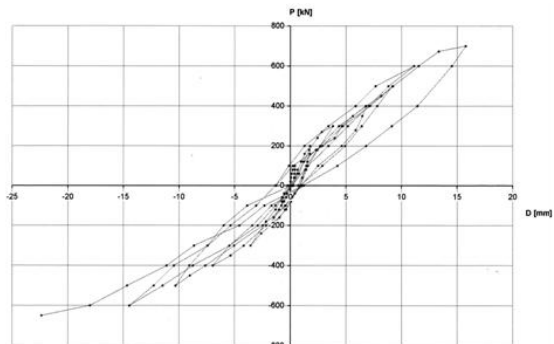


Figure 2 $P-\Delta$ diagram

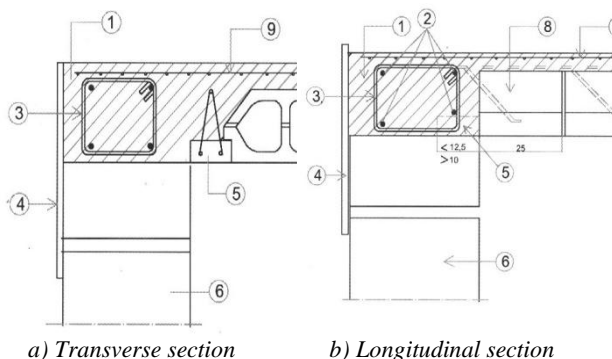
Numerical analysis adopting the finite element method, carried out in elastic range on a five level structure, shows that a thickness of 4 cm of cast in situ grouting assures that the condition for it to work as a “rigid diaphragm” is verified. The experimental and analytical results reveals that in the case of the floor specimen with cast-in-place grouting over the entire area of floor, with thickness of minimum 4 cm, the level of cracking load was over the seismic load code (P100/92). The floor slab without cast-in-place grouting over the entire area and with transversal reinforcement had about half the horizontal resistance capacity. Until the cracking occurred, there was good accordance between experimental values and calculated values of the maximum horizontal displacement.

RESEARCH REGARDING THE BEHAVIOUR UNDER GRAVITATIONAL LOADS

Further is presented the experimental research performed in order to verify the accordance of the technical agreement for the floor slab with precast pre-stressed beams and light concrete filler blocks (Figure 3), produced by “SIBA BETONDESIGN” company from Sibiu. The pre-stressed beams are realized from a triangular reinforcement carcass, installed in the concrete C20/25 element (Figure 4). The reinforcement carcass is made from BSt 500 S steel. The filler blocks, with dimensions of 54 x 24,5 x 20 cm are made from light aggregates type “Liapor”, produced in Austria. The grouting with thickness of 5 cm is realized from normal concrete C20/25, reinforced with welded mesh. In order to evaluate the behavior of floor slabs with precast beams and filler blocks under gravitational loads, two floor slab elements were tested. The floor slab elements were monotonically loaded until failure.

The deformations of experimental models were measured with displacements gauges. The test set-up and the instrumentation details are

presented in Figure 5. In the stage of cracking (stage 1), respectively in the stage of maximum capacity (stage 2) two cycles were performed in each stage, followed by the failure stage (stage 3). For both experimental models cracking occurred under load of 70 kN. The evolution of maximum deflection in the first 10 stages is presented, for both experimental elements, in Figure 6. In the second stage, at the load of 100 kN, corresponding to the maximum bending capacity, the maximum values for deflections and cracks openings are shown in Table 1. Images of experimental tests are presented in Figure 7 and Figure 8.



1. Chord; 2. Longitudinal reinforcement; 3. Stirrup; 4. Formwork; 5. Pre-stressed beam; 6. Wall;
7. Spatial reinforcement of the pre-stressed beam; 8. Infill block; 9. Welded mesh; 10. Grouting

Figure 3 Floor slab with pre-stressed beams and filler blocks. Margin details

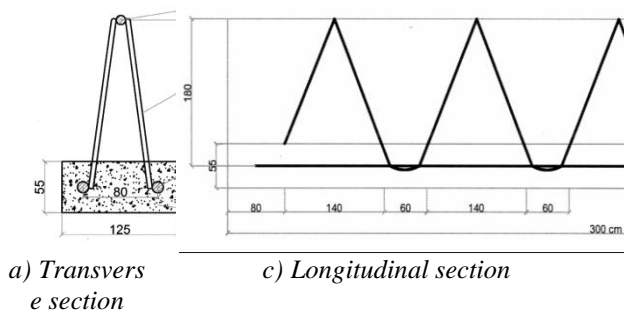


Figure 4 Precast beam with spatial reinforcement

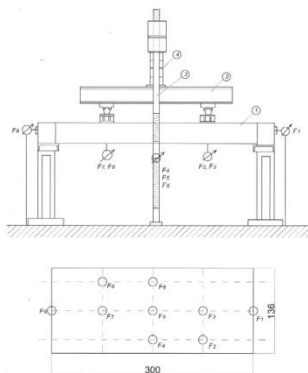
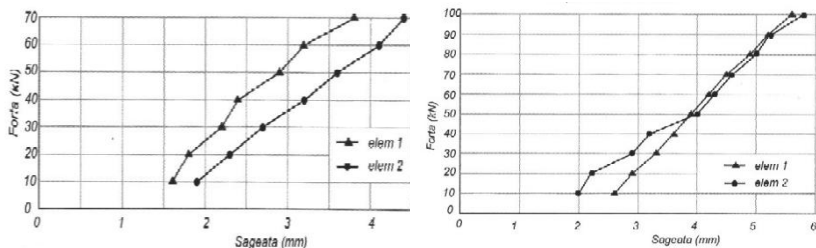


Figure 5 Test set-up. Instrumentation details



Stage 1. Cracking

Stage 2. Maximum bending capacity

Figure 6 Maximum deflection evolution in the first two stages

Model	Maximum deflection		Maximum opening of cracks α_r	
	Experimental value (mm)	Maximum admissible value (mm)	Experimental value (mm)	Maximum admissible value (mm)
model 1	5,6	(L/400)	0,03	0,1
model 2	5,8	7,5	0,03	

Table 1 Experimental results



Figure 7. Experimental model in cracking stage



Figure 8. Experimental model in failure stage

Under gravitational loads, the experimental models behaved as rigid monolith floor. The compression stress was transmitted to grouting and filler blocks. Under the load corresponding to the maximum bending capacity, the maximum deflections and maximum openings of cracks were lower than the admissible values. The failure of experimental floor slabs occurred at increasing of displacements in the ultimate stage. The experimental results proved the efficiency of this floor slab solution.

CONCLUSIONS

The research programs performed on floor slabs from modular elements and cast in situ grouting, under horizontal and gravitational loads shown that we can identify the configurations which behave as monolith floors, advantages of precast elements, but also of in-situ technique.

REFERENCES

1. Alexandru Damian, PhD Thesis “Contribuții la studiul efectului de diafragmă al planșeelor“, January 2011, Cluj-Napoca
2. Technical agreement nr. 007-01/162-2009 “Erection method for floors from filigree elements“, URBAN-INCERC Sucursala Cluj-Napoca