

**ҒТФХР 67.07.01**

0009-0006-9878-0544 Жадыра Сейтқан<sup>1</sup>, 0000-0007-2844-6361 Атоғали Джумабаев<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup> Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті  
Астана, Қазақстан  
E-mail: <sup>1</sup>[zhadra\\_97@mail.ru](mailto:zhadra_97@mail.ru), <sup>2</sup>[atagali@lit.ru](mailto:atagali@lit.ru)

**Құрылыстарды салу және жөндеу кезінде  
құрылыс конструкцияларын күшейту  
технологиялары**

*Аңдатпа.* Мақалада темірбетон конструкцияларын нығайту, олардың қызмет ету мерзімін ұлғайту мәселелері зерттеледі. Қарастырылған бірінші әдіс полимерлі композициялық материалдарды (көміртекті және көміртекті пластикалық ламелалар) қолдануды қамтиды. Құрылымның беріктігін арттырудың екінші әдісі-бұралу. Әдістер егжей-тегжейлі сипатталған, тиісті жұмыстардың орындалуын көрсететін фотоматериалдармен суреттелген. Әр әдісті ұтымды пайдалану салалары келтірілген.

*Кілт сөздер:* Құрылыс, полимерлі композициялық материал, ламель, жөндеу, күшейту, торкреттеу.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2220-685X-2023-68-1-26-35>

**Кіріспе.** Өнеркәсіптік және тұрғын үй жылжымайтын мүлік объектілерінің қазіргі жағдайы темірбетон конструкцияларын нығайтуға байланысты жұмыстарды тұрақты орындауды талап етеді. Бұл салынып жатқан және

жөнделетін құрылыстарға қатысты. Күшейтудің ең көп таралған әдістері:

- металл қапсырма мен торлауды қолдану;
- құрылымдық элементтердің қимасын өзгерту;
- қатайтатын арматураны орнату [1, 2].

Қазіргі уақытта осы мақсатта көміртекті маталар, көміртекті пластикалық ламелалар, композициялық арматура кеңінен қолданылады. Дизайнды күшейтудің тағы бір технологиясы — торкретинг. Бұл жағдайда күшейтуді қажет ететін темірбетон бетіне жоғары қысыммен бетон ерітіндісі қолданылады. Мұндай жұмыстарды өндірудегі негізгі өзекті міндеттердің бірі-құрылымды нығайтудың оңтайлы нұсқасын анықтау.

**Құрылыс конструкцияларын күшейту қажеттілігі.** Сыртқы және ішкі факторлардың әсерінен жұмыс барысында құрылымның тұтастай және оның бөліктерінің беріктігі төмендейді. Темірбетон элементтерінің бастапқы көтергіш қабілетін қалпына келтіру, сондай-ақ оны ұлғайту қажет болуы мүмкін. Соңғысы, әдетте, қазірдің өзінде жұмыс істеп тұрған құрылымдарда қондырмаларды тұрғызуға, қайта құруға, жаңа технологиялық жабдықты орнатуға және т. б. байланысты. Болат немесе темірбетон конструкцияларын қапсырма және торлардың көмегімен күшейту жиі кездеседі (1-сурет).



а) қапсырма



б) тормен қаптау

Сурет 1: Құрылымды нығайтудың дәстүрлі түрлері

Қазіргі заманғы шешімдер, мысалы, композициялық полимерлі материалдардан жасалған ламелалар, темірбетон конструкцияларын күшейту жұмыстарында кеңінен қолданылады. Олардың негізгі артықшылықтары:

- жоғары созылу беріктігі;
- химиялық әсерлерге және коррозияға жоғары төзімділік;
- тасымалдаудың қарапайымдылығы;
- қисықтық радиусы өзгермелі беттерді күшейту мүмкіндігі;
- жөндеу және күшейту жұмыстарын жүргізу кезінде құрылысты пайдалану мүмкіндігі.

Аталған ерекшеліктердің барлығы дерлік жобаны жүзеге асыру кезінде қаржылық шығындарды азайтуға мүмкіндік беретіні анық.

**Құрылыс конструкцияларын полимерлі композициялық материалдармен нығайту.** Қазіргі уақытта композициялық материалдар өнеркәсіптік және азаматтық ғимараттардың, көпірлердің, жерасты құрылыстарының, сәулет ескерткіштерінің және басқа объектілердің құрылыс конструкцияларын жөндеу және нығайту үшін қолданылады. Бұл ретте

қолданылатын жүйелік тәсіл күшейту мәселелері құрылыстың құрылуы мен өмір сүруінің барлық кезеңдерінде қандай да бір түрде ескерілетінін көздейді. Бұл жобалау, құрылыс, пайдалану, ағымдағы жағдайды бақылау, жұмыстарды күшейту және нақты орындау үшін эксперименттік зерттеулер жүргізу туралы. Темірбетон конструкцияларын композициялық материалдармен, мысалы, маталар мен ламелалармен жөндеуге, қалпына келтіруге және нығайтуға байланысты іс-шаралар өте маңызды.

Құрылыс конструкцияларын нығайту элементтері ретінде жоғары қаттылық пен созылу беріктігі бар көміртекті маталар мен көміртекті пластикалық ламелалар жиі қолданылады [3–5].

Құрылыс конструкцияларын көміртекті пластикалық ламелалармен нығайту кезінде олардың ең ұтымды орналасу аймақтарын білу қажет (2 және 3-суреттер).



Сурет 2: Темірбетон конструкцияларын көмірсутекті талшықты маталармен нығайту



Сурет 3: Темірбетон құрылымының элементін көміртекті пластикалық ламелалармен нығайту

Әдетте, мұндай күшейту жолақтарды бір бағытта (мысалы, радиалды) немесе екі өзара перпендикуляр бағытта жабыстыруды қамтиды. Сондай-ақ, біріктірілген күшейту мүмкін: мысалы, ламелалар бағанға бойлық бағытта, ал маталар радиалды бағытта жабыстырылады [6].

**Торкреттеу әдісімен құрылыс конструкцияларын күшейту.** Күрделі пішінді құрылымдарды нығайту кезінде торкретинг әдісі жиі қолданылады (4 және 5-суреттер).



Сурет 4: Торкретинг әдісімен салынған ғимарат



Сурет 5: Бетон қоспасын торкреттеу әдісімен жағу

Әдістің атауы латынның *Tor* (гипс) және *cret* (тығыздау) сөздерінен шыққан. Құрылымның бетіне қысыммен ерітінді қабаты қолданылады. Көбінесе бұл мақсаттар үшін бетон қолданылады. Дегенмен, сылақ немесе сазды да қолдануға болады. Қалай болғанда да, бұл композиция Торкрет деп аталады. Оның бөлшектері құрылымның бетімен тығыз әрекеттесіп, жарықтарды, раковиналарды және ең кішкентай тесіктерді толтырады. Бұл әдістің артықшылықтарының ішінде осылайша күшейтілген құрылымдардың ыстыққа және аязға төзімділігін ерекше атап өткен жөн. Сонымен қатар, әдіс жоғары өнімділікпен сипатталады, айтарлықтай еңбек шығындарын қажет етпейді, оны көп деңгейлі, тегіс емес және көлбеу беттерде қолдануға болады.

Торкретинг құрғақ немесе дымқыл әдіспен жүзеге асырылады. Бірінші жағдайда композиция мен су тек саптамадан шыққан кезде араласады, екіншісінде саптамаға дайын торкрет беріледі. Құрғақ торкретинг жиі қолданылады,

өйткені ол қарапайым жабдықты қажет етеді. Сонымен қатар, құрғақ әдіспен қоспаны ұзақ қашықтыққа беруге болады. Ылғал торкреттің артықшылықтары: қоспасы біркелкі, өңделетін бетінен аз секіреді. Алайда, бұл жағдайда торкреттің берілу жылдамдығы төмен болады.

Жабық бөлмелерде дымқыл торкретті, яғни дайын ерітіндіні қолданған жөн. Қоспаның аз серпілуіне байланысты өңдеу аймағы аздап ластанады. Процесс аяқталғаннан кейін торкреттің қалған компоненттерін басқа жұмыстар үшін пайдалануға болады.

Сондай-ақ, өңделмеген торкрет бетонының өрескел беті әрлеу материалдарымен жақсы адгезияны қамтамасыз ететінін атап өткен жөн. Торкрет-бетонды пайдалану материалдардың шығындарын және құрылымның жалпы салмағын айтарлықтай азайтады.

**Қорытынды.** Құрылыс конструкцияларын күшейту кезінде кеңінен қолданылады:

- көміртекті ұлпалар,
- көміртекті пластикалық ламелалар,
- торкрет-бетон.

Жұмыс өндірушілер әртүрлі факторларға байланысты әдістер мен материалдарды таңдайды: күшейтілген құрылымның формасы, оны пайдалану мерзімі мен шарттары, тозу пайызы және т. б.

### Пайдаланылған әдебиеттер

1. В.Н. Аксёнов (2008) Работа железобетонных колонн из высокопрочного бетона / В.Н. Аксёнов, Д.Р. Маилян // Бетон и железобетон. № 6. С. 5-8.

2. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения: СП 63.13330.2012 / Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство»; Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации;

---

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. –М.: ФАУ «ФЦС». 2015. – 168 с.

3. И.А. Маяцкая (2017) Усиление конструкций архитектурных памятников с помощью полимерных композиционных материалов / И.А. Маяцкая, А.Е. Федченко // Международный научно-исследовательский журнал. № 05 (59), ч. 1. С. 58-61.

4. В.В. Васильев [и др.]. (1990) Композиционные материалы. Справочник / -М.: Машиностроени. - 512 с.

5. Усиление железобетонных конструкций композиционными материалами: СП 164.1325800.2014 / Технический комитет по стандартизации ТК 465 «Строительство»; Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации; Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. -М.: ФАУ «ФЦС». 2015. -56 с.

6. И.А. Маяцкая (2017) Вопросы оптимальности при усилении строительных конструкций полимерными композиционными материалами / И.А. Маяцкая, А.Е. Федченко, Д.Б. Демченко // Строительство и архитектура — 2017: Мат-лы науч.-практ. конф. -Ростов-на-Дону: Изд-во ДГТУ. С. 195–205.

0009-0006-9878-0544 Жадыра Сейтқан<sup>1</sup>, 0000-0007-2844-6361 Атоғали Джумабаев<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева  
Астана, Казахстан

E-mail: [zhadra\\_97@mail.ru](mailto:zhadra_97@mail.ru), [atagali@lit.ru](mailto:atagali@lit.ru)

## Технология усиления строительных конструкций при строительстве и ремонте зданий

---

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы усиления железобетонных конструкций и увеличения срока их службы. Первый рассмотренный способ предполагает использование полимерных композиционных материалов (углеродных и



---

углепластиковых ламелей). Второй способ увеличения прочности конструкции – скручивание. Методы подробно описаны, проиллюстрированы фотоматериалами, демонстрирующим выполнение соответствующих работ. Выделены области рационального использования каждого метода.

**Ключевые слова:** строительство, полимерный строительный материал, ламель, ремонт, усиление, торкрет.

---

0009-0006-9878-0544 Zhadyra Seitkan<sup>1</sup>, 0000-0007-2844-6361 Atogali Jumabayev<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>L.N.Gumilyov Eurasian National University  
Astana, Kazakhstan

E-mail: <sup>1</sup>[zhadra\\_97@mail.ru](mailto:zhadra_97@mail.ru), <sup>2</sup>[atogali@lit.ru](mailto:atogali@lit.ru)

---

## Technologies of reinforcement of building structures at construction and repair of structures

---

**Abstract.** In order to improve reinforced concrete structures and extend their service lives, the essay discusses these issues. The utilization of polymer composite materials is the first method to be considered (carbon fiber and carbon fiber lamellas). The second technique for making the structure stronger is filling. The procedures are thoroughly explained, and photographic evidence showing the completion of the necessary works is used to illustrate them. Each method's distinct rational application domains are identified.

**Keywords:** construction, building, polymer composite material, lamellas, repair, reinforcement, filling.

---

## References

1. V.N. Aksenov, D.R. Mailyan (2008) Operation of reinforced concrete columns of high-strength concrete / Concrete and reinforced concrete. № 6. С. 5-8.

---

2. Concrete and Reinforced Concrete Structures. Basic Provisions: SP 63.13330.2012/Technical Committee on Standardization TK 465 "Construction"; Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation; Federal Agency for Technical Regulation and Metrology. -M.: FAU FTSS. 2015. -168 p.

3. I.A. Mayatskaya (2017) Strengthening structures of architectural monuments with polymeric composite materials/I.A. Mayatskaya, A.E. Fedchenko // International Scientific and Research Journal. № 05 (59), 1. P 58-61.

4. V.V. Vasiliev [et al.] (1990) Composite materials. Reference book / - M.: Mashinostroenie. -512 p.

5. Reinforcement of reinforced concrete structures by composite materials : SP 164.1325800.2014 / Technical Committee on Standardization TC 465 "Construction"; Ministry of Construction and Housing and Communal.

6. I.A. Mayatskaya (2017) Optimality issues in reinforcing building structures by polymer composites / I.A. Mayatskaya, A.E. Fedchenko, D.B. Demchenko // Construction and architecture - 2017: proceedings of scientific and practical conference. -Rostov-on-Don: Publishing house DSTU. P. 195-205.