

ПІДСИЛЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ТА КАМ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ В АВАРІЙНИХ ТА РЕКОНСТРУЙОВАНИХ БУДІВЛЯХ

Стаття присвячена огляду наочного посібника (англійською мовою) з підсилення та реконструкції пошкоджених за різних причин залізобетонних та кам'яних елементів будівель та споруд. В ньому представленні технічні рішення з підсилення плит, балок, колон, стін, що використовуються під час ремонтних та відновлювальних робіт.

This paper provides an overview of visual guide dedicated to strengthening and reconstruction of damaged for various reasons, concrete and stone elements of buildings and structures. It presents a summary of technical solutions on strengthening slabs, beams, columns, walls which have found a wide application in repair and reconstruction building works.

На теперішній час в містах України накопичився значний об'єм будівель, що були побудовані ще за радянських часів, особливо в післявоєнний час, в період масового типового будівництва. Ці будівлі та споруди мають різний рівень фізичного і морального зносу і потребують як детального аналізу фізичного стану і рівня комфорту, так і визначення шляхів їх реконструкції для досягнення ними сучасних споживчих якостей.

Зношення та пошкодження несучих конструкцій чи їх зв'язків і, як наслідок, зменшення міцності, жорсткості елементів розрахункових схем призводять до зниження конструктивної безпеки споруди. При найгіршому поєднанні негативних факторів вони можуть призвести до раптової руйнації будівлі, що може нести не лише економічні, а й значні соціальні втрати.

Отже, тема дослідження підсилення залізобетонних та кам'яних конструкцій аварійних та реконструйованих будівель є актуальною.

Навчально-науковим інститутом Аеропортів НАУ сумісно з КНУБА було видано новий наочний посібник «Strengthening of reinforced concrete and stone members in damaged and reconstructed buildings and structures» / Підсилення залізобетонних та кам'яних конструкцій аварійних і реконструйованих будівел.

Атлас схем та креслень (рис.1) був виданий авторами: Барашиковим А. Я., Лапенко О. І., Першаковим В. М., Белятинським А. О., Білокуровим П. С. За редакцією д.т.н. професора А. Я. Барашикова в Києві, у книжковому видавництві НАУ в 2016 році.



Рис.1. Наочний посібник «Strengthening of reinforced concrete and stone members in damaged and reconstructed buildings and structures»/ Підсилення залізобетонних та кам'яних конструкцій аварійних і реконструйованих будівель та споруд

Наочний посібник являє собою перелік схем та креслень з підсилення залізобетонних та кам'яних конструкцій будівель та споруд, а також з підсилення основ та фундаментів. В ньому представлені технічні рішення з підсилення плит, балок, колон, стін та перегородок, основ та фундаментів (понад 500 варіантів), що використовуються при ремонтних роботах та при реконструкції. Також в атласі представлені рішення щодо реконструкції та відновлення окремих частин елементів будівель. Всі креслення мають у своєму складі пояснення.

Нижче приведені приклади з підсилення залізобетонних та кам'яних конструкцій будівель та споруд.

Наочний посібник складається з 51 параграфу, що об'єднують у групи типи руйнувань тих чи інших конструкцій та методи їх підсилення (рис.2).

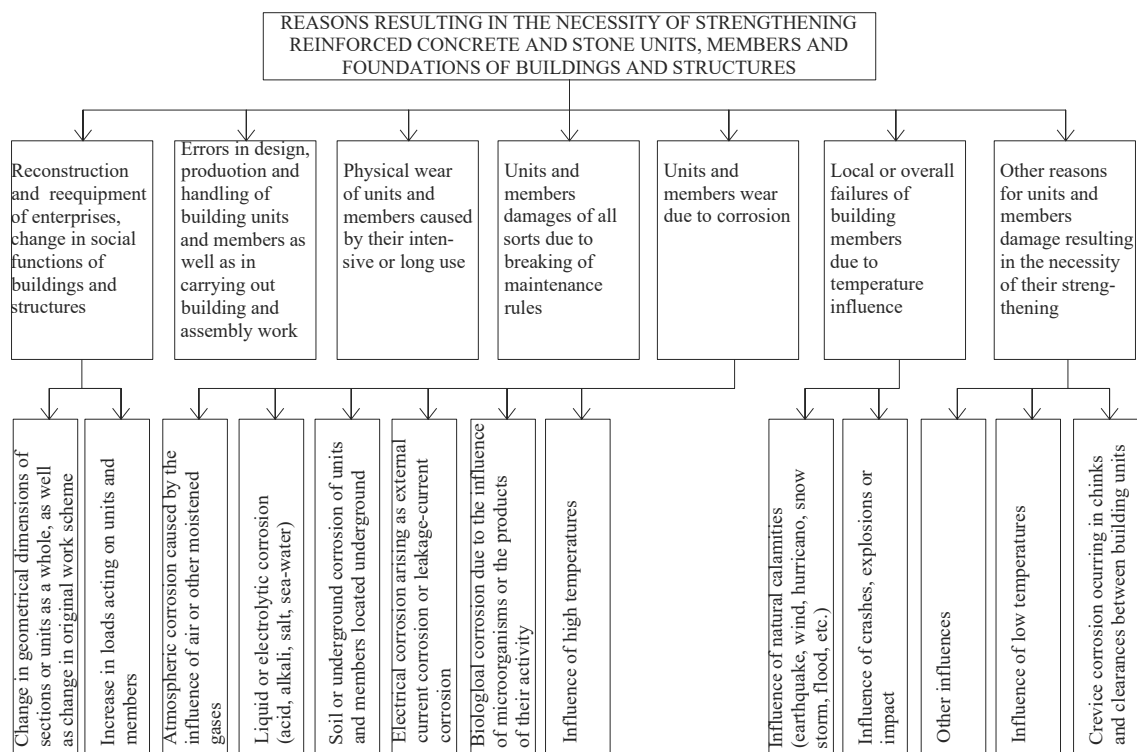


Рис.2. Причини, що призводять до необхідності підсилення залізобетонних та кам'яних конструкцій, елементів та фундаментів будівель та споруд

Темі методів руйнувань залізобетонних та кам'яних конструкцій будівель присвячено перший параграф. Наступна група параграфів (з другого по дванадцятий) присвячена підсиленню різних типів фундаментів: мілкого залягання, палевих, залізобетонних, цегляних та ін. (рис.3). Надалі описуються методи підсилення колон, рамних конструкцій, стін. Розглядаються руйнування вузлів з'єднань колон та стін з плитами покриття та перекриття (рис.4), руйнування та відновлення сходових маршів, методи захисту кам'яних та залізобетонних конструкцій від замочування, запобігання корозії (рис.5).

В научному посібнику розглянуто величезна кількість варіантів пошкоджень та руйнувань різних типів конструктивних елементів: тріщин, сколів, вибоїн, оголення арматури в залізобетонних та кам'яних конструкціях; корозії металевих елементів конструкцій балок, ферм, колон; деформації та прогини плит та балок перекриттів; руйнування фундаментів, їх деформації внаслідок просадки ґрунтів, надмірних навантажень, впливу споруд, що

розміщенні поруч; замочування конструкцій внаслідок відсутності або пошкодження гідроізоляції або водовідводу та ін.

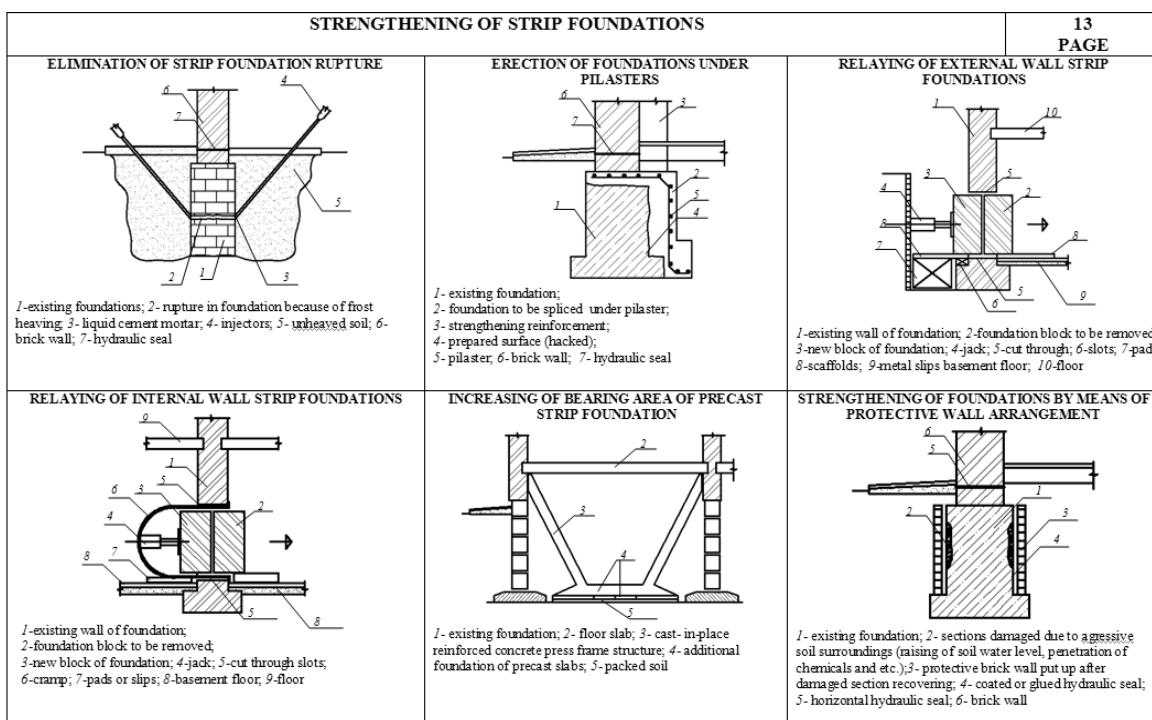
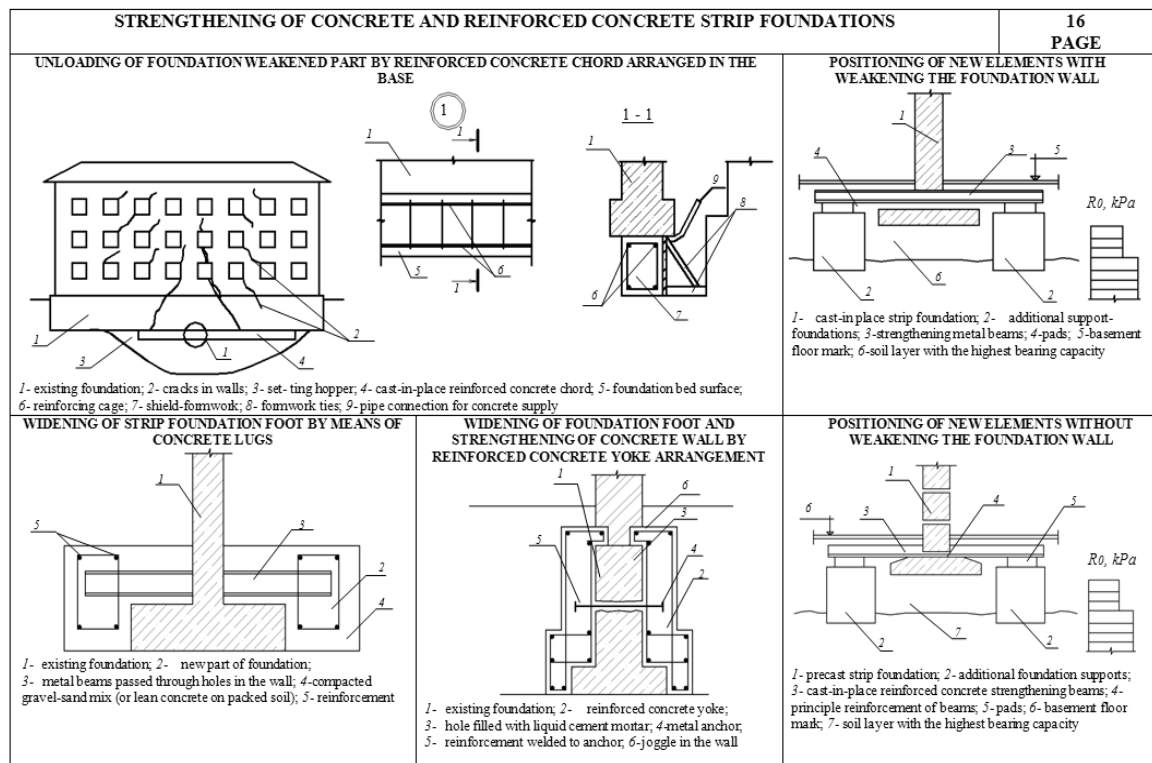


Рис.3. Приклад підсилення конструкцій фундаментів

Останні параграфи розглядають пошкодження та методи відновлення роботи балок та плит покриття, дахів, кров'яних ферм та балок.

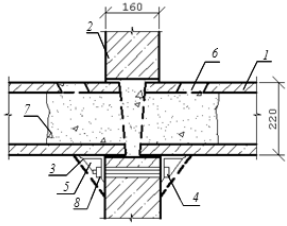
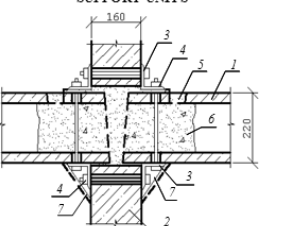
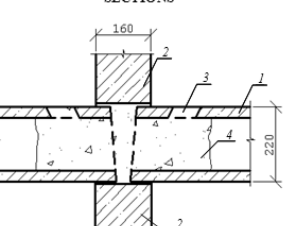
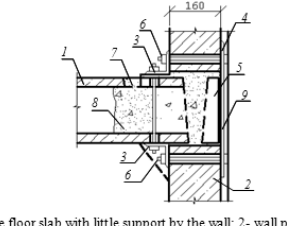
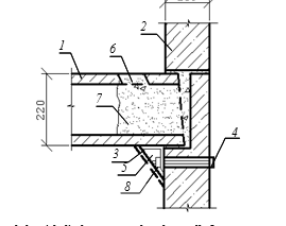
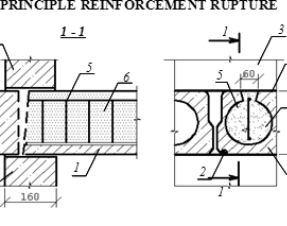
| STRENGTHENING OF PLATFORM BUTT JOINTS OF LARGE-PANEL BUILDINGS | | | 95 PAGE |
|---|--|--|------------|
| <p>STRENGTHENING OF FLOOR SLAB SUPPORT UNITS</p>  <p>1- core floor slabs with little support by walls; 2- concrete wall panels; 3- additional angle supports; 4- coupling bolts spaced at 600 mm in drilled holes; 5- stiffening ribs; 3- holes in slab flanges for placing concrete; 7- concrete anchor blocks in every third core; 8- plastering on mesh</p> | <p>STRENGTHENING OF FLOOR SLAB AND WALL SUPPORT UNITS</p>  <p>1- core floor slabs with little support by walls; 2- concrete wall panels with decreased concrete strength; 3- additional angle supports; 4- coupling bolts spaced at 600 mm drilled holes; 5- holes in slab flanges for placing concrete; 6- concrete anchor blocks in every third core; 7- plastering on mesh</p> | <p>STRENGTHENING OF FLOOR SLAB SUPPORT SECTIONS</p>  <p>1- core floor slabs without concrete anchor blocks in support sections; 2- concrete wall panels; 3- holes in slab flanges for placing concrete; 4- concrete anchor blocks in every third core</p> | |
| <p>STRENGTHENING OF FLOOR SLAB AND WALL SUPPORT UNITS</p>  <p>1- core floor slab with little support by the wall; 2- wall panels with spalls in concrete; 3- additional angle supports; 4- metal sheet cover plate; 5- angle stiffening ribs welded to sheet; 6- coupling bolts spaced at 600 mm in drilled holes; 7- holes in slab flanges for placing concrete; 8- concrete anchor blocks in every third core; 9- plastering on mesh</p> | <p>STRENGTHENING OF FLOOR SLAB SUPPORT UNITS</p>  <p>1- core floor slab with little support by the wall; 2- concrete wall panels; 3- additional angle support; 4- coupling bolts spaced at 600 mm in drilled holes; 5- stiffening ribs; 6- holes in slab flanges for placing concrete; 7- concrete anchor blocks in every third core; 8- plastering on mesh</p> | <p>STRENGTHENING OF FLOOR SLAB SUPPORT SECTIONS IN CASE OF ANCHOR FAILURE OR PRINCIPLE REINFORCEMENT RUPTURE</p>  <p>1- core floor slabs; 2- panel principle reinforcement with failures in anchorage or rupture in support; 3- wall panels; 4- hole cut out in slab flange for fixing the reinforcing cage and placing concrete; 5- reinforcing cage; 6- grouting concrete at the place of cage fixing</p> | |

Рис.4. Приклад підсилення конструкцій плит перекриття

Посібник представлений графічними схемами та кресленнями з конкретними методами ремонту. Він містить понад 500 схем підсилення несучих елементів каркасу, що використовуються при ремонтних роботах та реконструкції.

Атлас рекомендований навчально-методичною редакційною радою інституту аеропортів Національного авіаційного університету для студентів напрямку підготовки 6.060101 «Будівництво» вищих навчальних закладів і призначений для наукових та інженерно-технічних фахівців, співробітників науково-дослідних, проектних, будівельних організацій, а також аспірантів і студентів будівельних та авіаційних вищих навчальних закладів і факультетів.

Отже, посібник «Strengthening of reinforced concrete and stone members in damaged and reconstructed buildings and structures» на сьогоднішній час має надзвичайну актуальність. Він не лише відображає типи пошкоджень конструктивних елементів, але й легко та наочно пояснює як підсилити

конструкції, як найекономнішим методом надати їм додаткового терміну безпечної експлуатації, забезпечити їх надійність та довговічність.

| STRENGTHENING OF REINFORCED CONCRETE ROOF BEAMS | | 109 PAGE |
|---|--|--------------------|
| <p>SETTING OF HINGE-ROD CHAIN WITH SUSPENDERS</p> <p>1-beam under strengthening; 2-hinge rod chain (reinforcing rods, tendons); 3- bearing unit of hinge rod chain; 4- reinforcing steel suspenders with hinge fastening from one side and thread from the other; 5- supporting elements in the form of channel beams; 6-tension nut</p> | <p>SETTING OF HINGE-ROD CHAIN WITH STRUTS</p> <p>1-beam under strengthening; 2- rolled angle hinge-rod chains; 3-steel plate struts; 4-channel supporting element-ties; 5- plate with holes for load suspenders; 6-round reinforcing steel restraining elements welded to supporting elements and forming grooves for struts</p> | |
| <p>SETTING OF DOUBLE-TEE AND ANGLE PRESTRESSED STRUT-FRAME</p> <p>1-beam under strengthening; 2-horizontal tension bar of double-tee strut-frame; 3- sloping tension bar of angle strut-frame; 4-supporting unit of strut-frame; 5-support for channel turnbuckle set on mortar; 6-stiffening rib; 7-square element-nut welded to strut-frame stressing screw-support with square thread; 8-reinforcing fabric; 9-space filled with cement-sand mortar after strut-frame</p> | <p>SETTING OF PRESTRESSED STRUTTED TIES</p> <p>1- beams under strengthening; 2-strutted tie; 3-bearing base; 4-stressing device</p> | |
| <p>RECONSTRUCTION OF NON-VENTILATED ROOFS INTO VENTILATED ONES</p> | | <p>99 PAGE</p> |
| <p>FLAT ASBESTOS ROOF</p> <p>1-waterproof mat; 2-flat asbestos; 3-existing screed cleared of old waterproof mat; 4-existing warmth-keeping logging; 5-vapour seal; 6-reinforced concrete slab; 7- 50x50 mm wooden bars spaced at 0.5m; 8- wood screws; 9- air ducts; 10-asbestos canopy with waterproof mat glued on; 11-asbestos duct walls</p> | <p>CORRUGATED ASBESTOS ROOF</p> <p>1-waterproof mat; 2-asphalt or cement-sand screed; 3- corrugated asbestos; 4- existing screed cleared of old waterproof mat; 5-existing warmth-keeping logging; 6-vapour seal; 7- reinforced concrete slab; 8- mesh; 9-air duct; 10-duct mesh half a brick thick; 11-roofing iron canopy; 12-roofing iron apron</p> | |
| <p>IRON ROOF ON WOODEN SHEATHING</p> <p>1- roofing iron; 2- roof sheathing; 3- existing screed cleared of old waterproof mat; 4-existing warmth- keeping logging; 5 - vapour seal; 6-reinforced concrete slab; 7- 50x50 mm wooden bars spaced at 1.0 m; 8- nails; 9- air duct; 10-canopy made of roofing iron covered boards; 11- duct board walls</p> | <p>IRON ROOF WITH ADDITIONAL WARMTH-KEEPING LOGGING</p> <p>1- roofing iron; 2- roof sheathing; 3- additional warmth-keeping logging; 4-portion of existing screed used as supports for roof boards; 5-existing warmth-keeping logging; 6-vapour seal; 7-reinforced concrete slab; 8- 50x200 mm roof boards spaced at 1.0 m; 9- nails; 10- air duct; 11-canopy made of boards covered with roofing iron; 12-duct board walls</p> | |

Рис.5. Приклад підсилення конструкції залізобетонних балок покриття, відновлення пошкодженної гідроізоляції та водовідводу

Література

1. Барашиков А. Я., Лапенко О. І., Першаков В. М., Белятинський А. О., Білокуров П. С. Strengthening of reinforced concrete and stone members in damaged and reconstructed buildings / Підсилення залізобетонних та кам'яних конструкцій аварійних і реконструєваних будівель (англійською мовою). Атлас схем та креслень. За редакцією д.т.н. професора А. Я. Барашикова.- К.: Книжкове видавництво НАУ, 2016. - 126 с.
2. Барашиков А. Я. Методика розрахунку залізобетонних конструкцій за деформативною моделлю згідно з проектом нових норм України / Сучасне промислове та цивільне будівництво №1, т. 1, 2005. - С. 13 - 18.
3. Барашиков А. Я. Надежность зданий и сооружений / А. Я. Барашиков, М. Д. Сирота. - К.: УМК ВО, 1993. - 212 с.
4. Барашиков А. Я. и др. Оценка технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений. - К.: НМЦ Держнаглядохоронпраці України, 1998. - 232 с.
5. Барашиков А. Я. Оцінювання технічного стану будівель та інженерних споруд: навч. посіб. / А. Я. Барашиков, О. М. Малишев.-К.: Основа, 2008. - 320 с.
6. Восстановление и усиление строительных конструкций аварийных и реконструируемых зданий / А. И. Мальганов, В.С. Плевков, А. И. Полищук. - Томск: Том. ун-т., 1990. - 456 с.
7. ДБН 362-92 Оцінка технічного стану сталевих конструкцій виробничих будівель і споруд, що знаходяться в експлуатації. Введ. 1992.03.15.- К.: Держбуд України, 1992. - 45 с.
8. ДБН В.1.2-1-95. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Положення про розслідування причин аварій (обрушень) будівель, споруд, їх частин та конструктивних елементів. Київ. Держкоммістобудування України. 1995. - 23 с.
9. Технічне обстеження та нагляд за безпечною експлуатацією будівель та інженерних споруд / О. М. Малишев, В. Д. Віроцький, О. О. Нілов, О. В.Сергійчук, В. С. Бачинський, Н. О. Костира, Л. І. Лавриненко, М. А. Новгородський: Навч. посіб. - К.: ДП «Головний навчально-методичний центр», 2001 - 705 с.
10. Сорочан Е. А. Фундаменты промышленных зданий. -М.: Строиздат, 1986. – 303 с.
11. Строительство и ремонт одноэтажных домов: Пер. со словац. / М. Дедек, Д. Долань, В. Гаек (рук. колектива)и др. - М.: Стройиздат, 1981. – 296 с.