

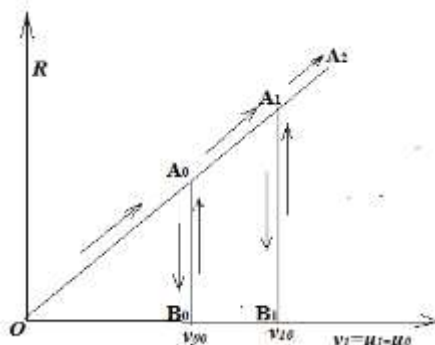
**ПОЙДЕВОР ОСТИ АСОС ЧЎКИШ ЖАРАЁНЛАРИНИНГ НАЗАРИЙ
ТАДҚИҚИ ВА УЛАРНИНГ БИНО ВА ИНШОТЛАР СЕЙСМИК ҲОЛАТИГА
ТАЪСИРИНИ БАҲОЛАШ**

Х.Л.Алимов

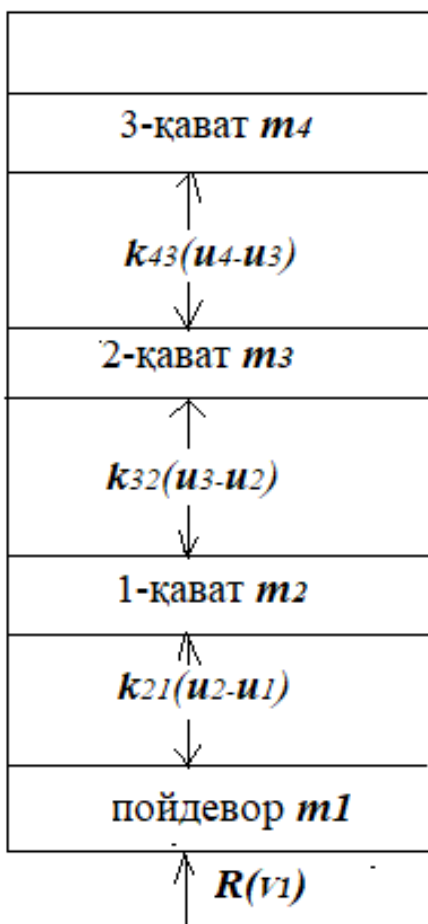
т.ф.н., доц

Наманган муҳандислик-қурилиш институти

Ўтказилган кўп экспериментал маълумотлар ва натурадаги кузатишлар натижалари мавжуд бўлишига қарамай ҳозирги пайтда бино асосининг инерцион эластик ва сўнидирувчанлик хусусиятлари тўлиқ ўрганилмаган. Бундай ҳолатнинг вужудга келишининг асосий сабабларидан бири бино пойдевори билан ўзаро таъсирланишувда бўлган асосни характерлайдиган грунт орасидаги вақт бўйича ўзгариб турадиган кучлар етарли даражада тадқиқ этилмаганидир. Амалда табиий кузатишлар ва тажрибавий олинган натижалар дастлаб бу кучлар таъсирида ҳосил бўладиган иккиламчи маълумотлар асосида хулосалар олинган. Бино пойдевори тебранишларининг динамик кўрсаткичлари кўп ҳолларда унинг асосидаги грунтлар хоссасига боғлиқ бўлиб, бу кўрсаткичлар ўз навбатида бино динамикасига ўз таъсирини кўрсатади. Энг содда ҳолларда ўзаро таъсирланишув қонуни бир ёқламали олиниб, танланадиган кучнинг кўриниши пойдевор нисбий кўчиши ва тезлиги билан чизикли боғланиш кўринишида олинади. Олиб борилган тажрибавий ва амалий тадқиқотларда бундай боғланишлар ночизик ва уларда релогик хоссалар мавжудлиги кузатилган [1-4]. Бу боғланишларда кузатилган асосий қонунятлардан бири кўп ҳолларда уларнинг ночизиклигидир. Чизикли боғланиш одатда кичик кўчиш ва тезликларда ўринли бўлиши мумкин. Юқори балли зилзилада сейсмик инерция кучи пойдевор ҳаракатини мураккаблиги, юқори даражада кўчиш содир бўлишини кўрсатади. Ночизик боғланишлар пойдевор асосида қайтмас кўчишлар ҳосил бўлиши ва бу ҳолат ўз навбатида бинонинг нотекис чўкишларга мойиллик даражасини ошириши мумкинлигини кўрсатади. Одатда ҳисоблаш модели танлаганда ночизик боғланиш икки чизикли боғланиш орқали ифодаланиб, уларни танлашда пойдевор кўчиши таркибида қайтмас улуши борлиги ва бу ҳолат боғланишда қолдиқ кўчиш мавжуд бўлишини аниқлайди. Баъзи ҳолларда кўчиш қолдиқсиз бўлиб, у дастлабки қийматини қабул қилмайди.



1-расм. Пойдевор нисбий кўчиши $v_1 = u_1 - u_0$ билан таъсирланишув (реакция) кучи R орасидаги ўзаро боғланиш схемасининг график тасвири.



Бундай ҳолат деформацияланадиган жисмлар назариясида қайтиш деформациясига эга бўлмаган муҳит деб аталган, уни “пластик газ” билан номланган [5]. Пойдевор билан асос ўзаро таъсирланишув кучи ва унинг кўчиши орасида боғланишнинг схематик кўриниши 1- расмда келтирилган. Бу ерда u_0 ва u_1 грунтли асос ва пойдевор абсолют кўчишлари. Расмда OA_0 , A_0A_1 йўналишлар юкланиш чизиқлари, A_0B_0 , A_1B_1 чизиқлар юксизланиш чизиқлари, $B_0A_0A_1$ ва $B_1A_1A_2$ такрорий юкланиш чизиқлари деб айтилади. OB_0 ва OB_1 масофалар пойдеворнинг асосга нисбатан қайтмас кўчишлари бўлиб, улар пойдеворнинг юксизланишдан кейин нисбий чўкишларини белгилайди. Ушбу йиғиндилар $u_{00} = u_0 + v_{00}$, $u_{10} = u_1 + v_{10}$ эса мос равишда пойдеворнинг абсолют чўкишлари ҳисобланади.

Пойдевор чўкиши жарённинг бино вертикал тебранишларига таъсирини баҳолаш учун уч қаватли бино динамикасини кўриб чиқамиз. [1,2] ишларга кўра бинонинг динамикасини тадқиқида уни массалари ҳар бир қаватга тўпланган ва эркинлик даражаси пойдевор билан биргаликда 4 га тенг бўлиб вертикал кўчишлари пойдевордан бошлаб мос равишда $u_1 = u_1(t)$, $u_2 = u_2(t)$, $u_3 = u_3(t)$, $u_4 = u_4(t)$ (t вақт) тенг бўлган тўпланган массалар динамик ҳаракатлари системасига келтираамиз. Биринчи масса пойдевор бўлиб, унинг учун биринчи қават массанинг бир қисми, иккинчи масса учун пойдевор билан биринчи қават орасидаги, ҳамда иккинчи қават билан учинчи қават орасидаги деворнинг бир қисми учинчи масса учун иккинчи қават билан учинчи қават ҳамда тўртинчи қаватлар орасидаги деворнинг бир қисми ва тўртинчи масса учун учинчи қават ва тўртинчи қават орасидаги деворларнинг бир қисмини ва бинонинг юқори қисми олинади

Юқорида келтирилган схемага кўра массалар ҳаракат тенгламаси кўйидаги кўринишни олади

$$\begin{aligned}
 m_1 \ddot{u}_1 + R(u_1 - u_0) - k_{21}(u_2 - u_1) &= 0 \\
 m_2 \ddot{u}_2 + k_{21}(u_2 - u_1) - k_{32}(u_3 - u_2) &= 0 \\
 m_3 \ddot{u}_3 + k_{32}(u_3 - u_2) - k_{43}(u_4 - u_3) &= 0 \\
 m_4 \ddot{u}_4 + k_{43}(u_4 - u_3) &= 0
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Реакция кучи $R(v_1)$ қўйидаги кўринишда оламыз

$$R = k_{10}(u_1 - u_0) \quad t \leq t_0 \text{ бўлганда} \quad (2)$$

$$v_1 = v_{00} \quad R = R_{10}(t) \quad t \geq t_0 \text{ бўлганда} \quad (3)$$

(1) тенгламаларни (1) $0 \leq t \leq t_0$ оралик учун нисбий кўчишлар $v_i = u_i - u_0$

($i = 1, 2, 3, 4$) га нисбатан ёзамиз

$$\begin{aligned} m_1 \ddot{x}_1 + k_{10}v_1 - k_{21}(v_2 - v_1) &= -m_1 \ddot{u}_0 \\ m_2 \ddot{x}_2 + k_{21}(v_2 - v_1) - k_{32}(v_3 - v_2) &= -m_2 \ddot{u}_0 \end{aligned} \quad (4)$$

$$m_3 \ddot{x}_3 + k_{32}(v_3 - v_2) - k_{43}(v_4 - v_3) = -m_3 \ddot{u}_0$$

$$m_4 \ddot{x}_4 + k_{43}(v_4 - v_3) = -m_4 \ddot{u}_0$$

(4) системада k_{10} биринчи масса (пойдевор) билан асос (грунт) орасида эластик элементнинг бикрлик коэффициенти, k_{21} - биринчи масса (пойдевор) билан иккинчи масса (1-қават) орасида элементнинг бикрлик коэффициенти, k_{32} - иккинчи масса (1-қават) билан ва учинчи масса (2-қават) орасидаги эластик элементнинг бикрлик коэффициенти, k_{43} - учинчи масса (2-қават) билан тўртинчи масса (3-қават) орасидаги эластик элементнинг бикрлик коэффициенти.

4) тенгламаларнинг бошланғич шартлари нол бўлганда ечимини $0 \leq t \leq t_0$ ораликда қўйидагича ёзиш мумкин [2]

$$v_j = -\sum_{i=1}^4 x_{ij} \frac{D_i}{p_i} \int_0^t \ddot{u}_0(\tau) \sin p_i(t - \tau) d\tau \quad (j = 1, 2, 3, 4) \quad (5)$$

Бу ерда p_i - хусусий частоталар, x_{ij} - тебраниш амплитудаси формалари бўлиб, қўйидаги бир жинсли тенгламалар системасини қаноатлантиради

$$\begin{aligned} (k_{10} + k_{21} - p_i^2 m_1)x_{i1} - k_{21}x_{i2} &= 0 \\ -k_{21}x_{i1} + (k_{21} + k_{32} - p_i^2 m_2)x_{i2} - k_{32}x_{i3} &= 0 \\ -k_{21}x_{i2} + (k_{32} + k_{43} - p_i^2 m_3)x_{i3} - k_{43}x_{i4} &= 0 \\ -k_{43}x_{i3} + (k_{43} - p_i^2 m_4)x_{i4} &= 0 \end{aligned} \quad (6)$$

x_{ij} амплитудаларнинг нолга тенг бўлмаган ечимлари мавжуд бўлиши учун, унинг детерминанти нолга тенг бўлиши лозим, бу шартдан p_i^2 частоталарни аниқлаш учун 4 тартибли алгебраик тенглама оламыз

$$\begin{vmatrix} k_{10} - m_1 p^2 & -k_{10} & 0 & 0 \\ -k_{10} & k_{21} + k_{32} - m_2 p^2 - k_{32} & 0 & 0 \\ 0 & -k_{32} & k_{32} + k_{43} - m_3 p^2 - k_{43} & 0 \\ 0 & 0 & -k_{43} & k_{43} - m_4 p^2 \end{vmatrix} = 0 \quad (7)$$

(5) формуладаги D_i лар қўйидаги формулалар ёрдамида ҳисобланади

$$D_i = \frac{\sum_{k=1}^4 m_k x_{ki}}{\sum_{k=1}^4 m_k x_{ki}^2}$$

(6) системада $x_{i1} = 1$ деб қабул қиламиз ва бошқа амплитуда коэффициентларини системадан аниқлаймиз

$$x_{i2} = (k_{10} + k_{21} - m_1 p_i^2) / k_{21}, x_{i3} = -k_{21} x_{i1} / k_{32} + (k_{21} + k_{32} - m_2 p_i^2) x_{i2} / k_{32},$$

$$x_{i4} = k_{43} / (k_{34} - m_4 p_i^2) \quad (7)$$

(6) системадаги 3 тенглик частота тенгласини беради

$t = t_0$ моментда 1-расмдаги схемага кўра асос қайтмайдиган (тикланмайдиган) чўкиш ҳолатида бўлади, пойдевор кўчиши ўзгармас бўлади

$$v_{\pm} = const = v_{00} = -\sum_{i=1}^4 x_{i1} \frac{D_i}{P_i} \int_0^{t_0} \cos p_i(t_0 - \tau) d\tau \quad (8)$$

Бу ерда t_0 пойдеворнинг тезлиги асоснинг чўкиши вақтида нолга айланиш шартидан аниқланади

$$-\sum_{i=1}^4 x_{i1} \frac{D_i}{P_i} \int_0^{t_0} \cos p_i(t_0 - \tau) d\tau = 0 \quad (9)$$

$t_0 \leq t \leq t_1$ пойдевор кўзалмас ҳолатда унинг кўчиши $v_{\pm} = v_{00}$ бинонинг тебраниши фақат эажажларда тўпланган массаларнинг ҳаракат тенгламаларининг ечимлари орқали аниқланади

$$m_2 v_2 + k_{21} v_2 - k_{32} (v_3 - v_2) = k_{21} v_{00} - m_2 v_{00}$$

$$m_3 v_3 + k_{32} (v_3 - v_2) - k_{43} (v_4 - v_3) = -m_3 v_{00} \quad (10)$$

$$m_4 v_4 + k_{43} (v_4 - v_3) = -m_4 v_{00}$$

(1) системанинг биринчи тенгласи $t_0 \leq t \leq t_1$ ораликда реакция кучини аниқлаш учун жалб этлади

$$R(t) = k_{21} (v_2 - v_{00}) - m_1 \ddot{x}_1 \quad (11)$$

Бу жараён реакция кучи $R(t)$ нинг қиймати $k_{10} v_{00}$ га тенг бўлганда тугайди ва $t = t_1$ момент ушбу тенгламадан аниқланади

$$k_{21} [v_2(t_1) - v_{00}] - m_1 \ddot{x}_1(t_1) = k_{10} v_{00} \quad (12)$$

(10) тенгламалар системасининг умумий ечими юқорида келтирилган усул билан интегралланади.

$$v_2 = -\sum_{i=2}^4 x_{i1} \frac{D_i}{P_i} \left[\int_0^t [\cos p_i(\tau) - k_{21} v_{00} / m_2] \sin p_i^*(t - \tau) d\tau + a_i \cos p_i^*(t - t_0) + b_i \sin p_i^*(t - t_0) \right] \quad (13)$$

$$v_j = -\sum_{i=2}^4 x_{ij} \frac{D_i}{P_i} \left[\int_0^t \cos p_i(\tau) \sin p_i^*(t - \tau) d\tau + a_i \cos p_i^*(t - t_0) + b_i \sin p_i^*(t - t_0) \right] \quad (j = 3, 4) \quad (14)$$

$$D_i = \frac{\sum_{k=2}^4 m_k x_{ki}}{\sum_{k=2}^4 m_k (x_{ki}^*)^2}$$

Бу ерда p_i^2 ($i = 2,3,4$) частоталар ушбу тенгламадан аниқланади

$$\begin{vmatrix} k_{21} + k_{32} - m_2 p^2 & -k_{32} & 0 \\ -k_{32} & k_{32} + k_{43} - m_3 p^2 & -k_{43} \\ 0 & -k_{43} & k_{43} - m_4 p^2 \end{vmatrix} = 0 \quad (14)$$

$x_{2i}^* = 1$ қабул қилиб x_{3i}^* ва x_{4i}^* ни

(10 системадан аниқлаймиз

$$x_{i3}^* = (k_{21} + k_{32} - m_2 p_i^2) / k_{32}, \quad x_{i4}^* = x_{i3}^* k_{43} / (k_{43} - m_4 p_i^2) \quad (i = 2,3,4)$$

a_i ва b_i коэффициентлар топиш учун этажлар кўчишлари v_j ва тезликлари \dot{v}_j ларнинг ($j = 2,3,4$) $t = t_0$ узлуксизлик шартлари бажарилиши учун (5) ечимлардан фойдаланамиз

$$\sum_{i=2}^4 x_{ij}^* \frac{D_i^*}{p_i} a_i = \sum_{i=1}^4 x_{ij} \frac{D_i}{p_i} \int_0^{t_0} \ddot{w}_0(\tau) \sin p_i(t_0 - \tau) d\tau, \quad (j = 2,3,4) \quad (15)$$

$$\sum_{i=2}^4 x_{ij}^* D_i^* b_i = \sum_{i=1}^4 x_{ij} D_i \int_0^{t_0} \ddot{w}_0(\tau) \cos p_i(t_0 - \tau) d\tau, \quad (j = 2,3,4) \quad (16)$$

(15) ва (16) системанинг ҳар биридан ўзгармаслар a_i , b_i ($i = 2,3,4$) аниқлаб (13) ва (14) лар пойдевор қўзғалмас ҳолатида бўлганда бино тебранишлари аниқланади. (11) формула ёрдамида асос билан биринчи қаватнинг пойдеворга таъсир этаётган кучи ҳисобланади, (12) тенгламадан жараёни давом этиш вақти t_1 топилади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. Mardonov B., Latifovich A. H., Mirzoxid T. Experimental Studies of Buildings and Structures on Pile Foundations //Design Engineering. – 2021. – С. 9680-9685.
2. Alimov K., Buzrukov Z., Turgunpulatov M. Dynamic characteristics of pilot boards of structures //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 264. – С. 02053.
3. Алимов Х. Л. Определения динамических характеристик свайных оснований сооружений. – 1991.
4. Saidmamatov A. T. et al. Analysis of Theory and Practice of Optimal Design of Construction //Middle European Scientific Bulletin. – 2021. – Т. 8.
5. Saidmamatov A. T. Theory of Optimal Design of Construction //Eurasian Journal of Engineering and Technology. – 2022. – Т. 11. – С. 43-48.
6. Саидмаматов А. Т. Решение задачи оптимизации параметров сейсмостойких железобетонных каркасных конструкций с оценкой влияния факторов пространственности, упругопластичности и нелинейности. – 1993.

7. Juraevich R. S., Gofurjonovich C. O., Abdujabborovich M. R. Stretching curved wooden frame-type elements “Sinch” //European science review. – 2017. – №. 1-2. – С. 223-225.
8. Sayfiddinov S. et al. OPTIMIZATION OF MODELING WHILE INCREASING ENERGY EFFICIENCY OF BUILDING STRUCTURES OF PUBLIC BUILDINGS //Theoretical & Applied Science. – 2020. – №. 6. – С. 16-19.
9. Sayfiddinov S. et al. Ensuring Energy Efficiency Of Air Permeability Of Interfloor Ceilings In The Sections Of Nodal Connections //The American Journal of Applied sciences. – 2020. – Т. 2. – №. 12. – С. 122-127.
10. Ходжиев Н. Р. Расчет зданий с элементами сейсмозащиты как нелинейных систем. – 1990.
11. Ходжиев Н. Р., Назаров Р. У. БЕТОН ВА АСФАЛЬТ-БЕТОН МАТЕРИАЛЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИБ ЙЎЛ ВА ЙЎЛАКЛАР ҲАМДА КИЧИК МАЙДОНЛАР ҚУРИШДА ЙЎЛ ҚЎЙИЛАЁТГАН КАМЧИЛИКЛАР //SO ‘NGI ILMIY TADQIQOTLAR NAZARIYASI. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 88-92.
12. Назаров Р. У., Эгамбердиев И. Х., Исмоилов Р. С. ИННОВАЦИОН ПЕДАГОГИК ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИ ҚЎЛЛАШ ОРҚАЛИ ҚУРИЛИШ КОНСТРУКЦИЯЛАРНИ ЛОЙИҲАЛАШДА КОМПЬЮТЕР ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ //Scientific Impulse. – 2022. – Т. 1. – №. 2. – С. 399-402.
13. Хусаинов М. А., Сирождинов И. К. Инновационные факторы экономического развития и их особенности в регионе //Молодой ученый. – 2016. – №. 11. – С. 1063-1065.
14. Хусаинов М. А., Солиев И. И. Возможности использования кластерной модели развития бизнеса в Узбекистане //Молодой ученый. – 2015. – №. 17. – С. 472-475.
15. Khusainov M. A. et al. Features of the Architectural Appearance of Modern Mosques in Central Asia //International Journal on Integrated Education. – Т. 3. – №. 12. – С. 267-273.
16. Хусаинов М. А., Эшонжонов Ж. Б., Муминов К. ҲОЗИРГИ ЗАМОН МАСЖИДЛАРИНИНГ ҲАЖМИЙ-РЕЖАВИЙ ЕЧИМЛАРИ ХУСУСИДА //Вестник Науки и Творчества. – 2018. – №. 6 (30). – С. 64-69.
17. Alinazarov A. K., Khusainov M. A., Gaybullaev A. H. Applications of Coal Ash in the Production of Building Materials and Solving Environmental Problems //Global Scientific Review. – 2022. – Т. 8. – С. 89-95.
18. Ҳақимов ША, Муминов КК, and И. Х. Эгамбердиев. "ОСОБЕННОСТИ ТВЕРДЕНИЯ БЕТОНА НА ПОРТЛАНДЦЕМЕНТЕ С УЧЕТОМ ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ." МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ 4 (2021): 102.
19. Абдурахмонов, С. Э., И. Х. Эгамбердиев, and М. Б. Бойтемиров. "РАБОТА ЖЕЛЕЗОБЕТОНА В УСЛОВИЯХ КОМПЛЕКСНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ." 58.

20. Raximov, A. M., Alimov, X. L., To'xtaboev, A. A., Mamadov, B. A., & Mo'minov, K. K. (2021). Heat And Humidity Treatment Of Concrete In Hot Climates. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 24(1), 312-319.
21. Abdujabbarovich X. S. et al. Fibrobeton and prospects to be applied in the construction //Web of Scientist: International Scientific Research Journal. – 2022. – Т. 3. – №. 6. – С. 1479-1486.
22. Saidmamatov A. T. et al. Mathematical Model of the Optimization Problem Taking Into Account a Number of Factors //European Journal of Research Development and Sustainability. – 2021. – Т. 2. – №. 3. – С. 1-2.
23. Раззаков С. Ж., Холмирзаев С. А., Угли Б. М. Расчет усилий трещинообразования сжатых железобетонных элементов в условиях сухого жаркого климата //Символ науки. – 2015. – №. 3. – С. 57-60.
24. Рахимов А. М. и др. Ускорение твердения бетона при изготовлении сборных железобетонных изделий //Conferencea. – 2022. – С. 20-22.
25. Холмирзаев С. А. и др. O'QUVCHILARGA NAQQOSHLIK SAN'ATI HAQIDA TUSHUNCHALAR BERISH //BOSHQARUV VA ETIKA QOIDALARI ONLAYN ILMIY JURNALI. – 2022. – Т. 2. – №. 9. – С. 32-38.
26. Mamadov B. et al. Reduction of Destructive Processes in Concrete Concrete Processing in Dry-hot Climate Conditions //International Journal on Integrated Education. – Т. 3. – №. 12. – С. 430-435.
27. Muminov K. K. et al. Physical Processes as a Result of Concrete Concrete in Dry-hot Climate Conditions //International Journal of Human Computing Studies. – Т. 3. – №. 2. – С. 1-6.
28. Abdujabbarovich X. S. et al. Fibrobeton and prospects to be applied in the construction //Web of Scientist: International Scientific Research Journal. – 2022. – Т. 3. – №. 6. – С. 1479-1486.
29. Холмирзаев С. А. и др. БАЗАЛЪТ ТОЛАСИ БИЛАН ЦЕМЕНТ ТОШ ТАРКИБИНИ ОПТИМАЛЛАШТИРИШ //BARQARORLIK VA YETAKSHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI. – 2022. – Т. 2. – №. 9. – С. 256-264.
30. Raximov, A. M., Alimov, X. L., To'xtaboev, A. A., Mamadov, B. A., & Mo'minov, K. K. (2021). Heat And Humidity Treatment Of Concrete In Hot Climates. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 24(1), 312-319.
31. Mamadaliyev A. T. son Bakhtiyor Maqsud, Umarov Isroil //Study of the movement of pubescent seeds in the flow of an aqueous solution of mineral fertilizers. A Peer Reviewed Open Access International Journal. – 2021. – Т. 10. – №. 06. – С. 247-252.
32. Kovtun I. Y., Maltseva A. Z. Improving the reliability of calculations of bases and soil massifs based on geotechnical control methods //Academicia: an international multidisciplinary research journal. – 2021. – Т. 11. – №. 1. – С. 1367-1375.

33. Ковтун И. Ю. Концептуальные предпосылки отчетного раскрытия информации о собственном капитале предприятия. – 2014.
34. Ковтун И. Ю., Мальцева А. З. БЫСТРОРАСТУЩИЙ ПАВЛОВНИЙ–ЭФФЕКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ АКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ И ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ //НАУЧНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ «МАТРИЦА НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ». – С. 38.
35. Ковтун И. Ю., Мальцева А. З. МЕХАНИЗМ ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДРЕВЕСИНЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ И ВРЕМЕНИ ТЕРМООБРАБОТКИ //НАУЧНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ «МАТРИЦА НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ». – С. 45.
36. Kovtun I. Y. Methods Without Formwork Molding of Reinforced Concrete Products //Eurasian Journal of Engineering and Technology. – 2022. – Т. 10. – С. 128-130.
37. Ковтун И. Ю., Мальцева А. З. КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ ПРИ ГЕОТЕХНИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. – 2021.
38. Ваккасов Х. С., Фозилов О. К. КАК ПРИХОДИТ ТЕПЛО В ДОМ И КАК ИЗ НЕГО УХОДИТ //Вестник Науки и Творчества. – 2017. – №. 2 (14). – С. 25-29.
39. Мартазаев А. Ш., Фозилов О. Қ., Носиржонов Н. Р. Значение расчетов статического и динамического воздействия наземляные плотины //Инновационная наука. – 2016. – №. 5-2 (17). – С. 132-133.
40. Хусаинов М. А., Сирожиддинов И. К. Инновационные факторы экономического развития и их особенности в регионе //Молодой ученый. – 2016. – №. 11. – С. 1063-1065.
41. Хусаинов М. А., Солиев И. И. Возможности использования кластерной модели развития бизнеса в Узбекистане //Молодой ученый. – 2015. – №. 17. – С. 472-475.
42. Khusainov M. A. et al. Features of the Architectural Appearance of Modern Mosques in Central Asia //International Journal on Integrated Education. – Т. 3. – №. 12. – С. 267-273.
43. Хусаинов М. А., Эшонжонов Ж. Б., Муминов К. ҲОЗИРГИ ЗАМОН МАСЖИДЛАРИНИНГ ҲАЖМИЙ-РЕЖАВИЙ ЕЧИМЛАРИ ХУСУСИДА //Вестник Науки и Творчества. – 2018. – №. 6 (30). – С. 64-69.
44. Alinazarov A. K., Khusainov M. A., Gaybullaev A. H. Applications of Coal Ash in the Production of Building Materials and Solving Environmental Problems //Global Scientific Review. – 2022. – Т. 8. – С. 89-95.
45. Холбоев З. Х., Мавлонов Р. А. Исследование напряженно-деформированного состояния резаксайской плотины с учетом физически нелинейных свойств грунтов //Science Time. – 2017. – №. 3 (39). – С. 464-468.

46. Абдуллаева С. Н., Холбоев З. Х. Особенности Модульного Обучения В Условиях Пандемии Covid-19 //LBC 94.3 Т. – Т. 2. – С. 139.
47. Раззаков С. Ж., Холбоев З. Х., Косимов И. М. Определение динамических характеристик модели зданий, возведенных из малопрочных материалов. – 2020.
48. Razzakov S. J., Xolboev Z. X., Juraev E. S. Investigation of the Stress-Strain State of Single-Story Residential Buildings and an ExperimentalTheoretical Approach to Determining the Physicomechanical Characteristics of Wall Materials //Solid State Technology. – 2020. – Т. 63. – №. 4. – С. 523-540.
49. Khodievich K. Z. Environmental Problems In The Development Of The Master Plan Of Settlements (In The Case Of The City Of Pop, Namangan Region Of The Republic Of Uzbekistan) //Global Scientific Review. – 2022. – Т. 8. – С. 67-74.
50. Холбоев З. Х. Аҳоли Пунктларини Бош Режасини Ишлаб Чикишдаги Экологик Муаммолар //Gospodarka i Innovacje. – 2022. – Т. 28. – С. 142-149.
52. Абдурахмонов С. Э., Мартазаев А. Ш., Мавлонов Р. А. Трещиностойкость железобетонных элементов при одностороннем воздействии воды и температуры //Символ науки. – 2016. – №. 1-2. – С. 14-16.
53. Mavlonov R. A., Numanova S. E. Effectiveness of seismic base isolation in reinforced concrete multi-storey buildings //Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers. – 2020. – Т. 16. – №. 4. – С. 100-105.
54. Холбоев З. Х., Мавлонов Р. А. Исследование напряженно-деформированного состояния резаксайской плотины с учетом физически нелинейных свойств грунтов //Science Time. – 2017. – №. 3 (39). – С. 464-468.
55. Mavlonov R. A., Vakkasov K. S. Influence of wind loading //Символ науки: международный научный журнал. – 2015. – №. 6. – С. 36-38.
56. Mavlonov R. A., Numanova S. E., Umarov I. I. Seismic insulation of the foundation //EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR)-Peer Reviewed Journal. – 2020. – Т. 6. – №. 10.