

TEJAMKOR FERMALARNI LOYIHALASH

Xasanov Davlatbek Davronbek o'g'li

Farg'ona Politexnika instituti magistranti

Xolmirzayev Qilichbek Rahmonali o'g'li

Farg'ona Politexnika instituti magistranti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6891622>

Annotasiya. Maqolada tom yopmalarda keng qo'llanilib kelinayotgan an'anaviy juft burchakli va kam metall sarf silinadigan profelli fermalarni loyihalash va taqoslash taklif qilingan. Profelli fermalarning juft burchakli fermalarga nisbatan samarali ekanligi, panjaralarini tasmalarga bevosita fasonkalarsiz birikishi, yopiq konturli bo'lganligi sabab korroziyaga chidamliligi va inersiya ushlariga nisbatan teng joylashishi ustuvorligi yuqori ekanligini ko'rsatib turishi keltirib o'tilgan. Misol tariqasida 24 m. ravoqli fermalar loyihalaniib, o'zaro taqoslangan.

Kalit so'zlari: tomyopma, ferma, ravoq, tayanch, tugun, sterjen, eguvchi moment, ko'ndalang kuch, bo'ylama zo'risish, burchaklik, profel.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧНЫХ ФЕРМ

Аннотация. В статье предложена конструкция и сравнение традиционных двускатных ферм с малой металлоемкостью, которые широко применяются в кровельных работах. Отмечено, что профилированные фермы более эффективны по сравнению с двухугольными фермами, их решетки соединяются непосредственно с полосами без форм, а благодаря замкнутым контурам их коррозионная стойкость и равное расположение инерции являются приоритетными. В качестве примера 24 м. Фермы с арками были спроектированы и сопоставлены друг с другом.

Ключевые слова: поперечное сечение, ферма, арка, опора, узел, ахтерштевень, изгибающий момент, поперечная сила, продольное растяжение, угловатость, профиль.

ECONOMIC FARM DESIGN

Abstract. The article proposes the design and comparison of traditional gable trusses with low metal consumption, which are widely used in roofing. It is noted that profiled trusses are more efficient than two-corner trusses, their gratings are connected directly to strips without forms, and due to closed contours, their corrosion resistance and equal position of inertia are a priority. As an example, 24 m arch trusses were designed and compared with each other.

Keywords: cross section, truss, arch, support, node, sternpost, bending moment, transverse force, longitudinal tension, angularity, profile.

KIRISH

Hozirgi davrda uchburchak shaklli, trapetsiyasimon, parallel belbog'i va ko'pburchakli poligonal fermalar sterjenlarning kesim turiga kura: juft burchakli, yakka burchakli, quvursimon, tavrnsimon profillar qo'llaniladi. Bunda, birinchi navbatda loyixalanadigan fermaga kam metall sarflanishi va mexnat sarfining kam bo'lishi zarur. Uchburchak shaklli fermalar tom yopmasiga keskin qiyaalik 25° — 45° talab etadigan materiallar bilan yopilishda qo'llaniladi. (to'lqinli asbest-sement shiferiar, cherepitsalar va b.)

Tayanch qismi murakkab ustun bilan faqat shamir orqali birlashtiriladi. Aksariyat hollarda fermaning o'lchamlari undan foydalanishdagi, me'morchilik va texnologik talablarga ko'ra belgilanadi.

Trapetsiyasimon fermalar tomi keskin qiya bo'lmagan binolarda ishlatiladi. Konstruktiv tomonidan bir necha afzalliklarga ega, eguvchi moment epyurasiga shakli to'laroq javob beradi, ustun bilan mustahkam va shamir orqali biriktirilishi mumkin.

Parallel kamarii fermalar sanoat ishlab chiqarishi talablarini to'laroq qondirishi va oddiy ko'rinishga ega bo'lgani sababli qurilishda ko'proq qo'llaniladi.

Ko'pburchakli poligonal fermalarning tashqi ko'rinishi eguvchi moment epyurasining shakliga yaqin bo'lganligi tufayli ular materialning sarflanishi nuqtayi nazaridan eng tejamli deb hisoblanadi. Shuning uchun bunday fermalar, asosan katta oraliqli bo'lgan binolarni qoplashda va yuklar nisbatan katta bo'lganda qo'llaniladi.

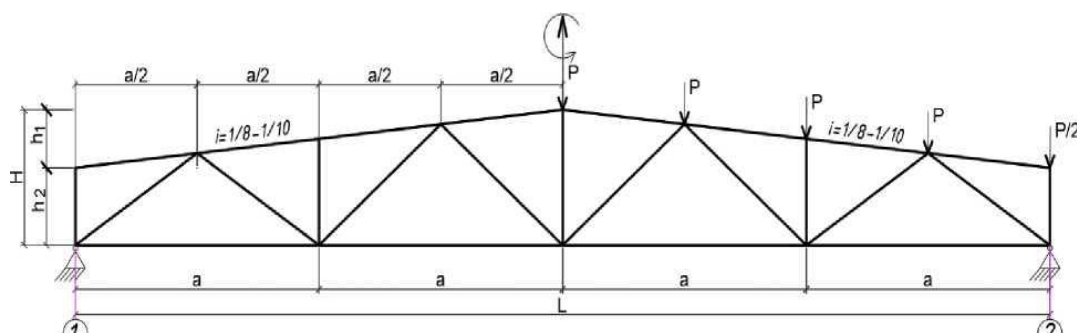
Tom yopma fermalarini loyixalashda dastlab, bir necha turdagi fermalarning konstruktiv shakllari xamda kesim turlari bo'yicha takkoslanadi. Bunda trapetsiya shaklidagi profelli ferma va xuddi shunday geometrik shakldagi juft burchakli fermalar takkoslanib optimal variant tanlanadi.

TADQIQOT MATERIALLARI VA METODOLOGIYASI

Egib payvandlangan profilli fermalar boshqa fermalarga qaraganda bir qator afzalliklarga ega, ya'ni korroziyaga chidamliligi, o'klarga nisbatan teng ustuvorligi, bo'yadigan sirtlarning kamligi. Egib payvandlangan profillarning yana bir afzalligi ferma panjaralarini tasmalarga bevosita fasonkalarsiz payvand kilinishi, progon va boglanishlarni fermaga birikishi boshqa fermalarga nisbatan oson xisoblanadi. Bunday fermalar quvursimon fermalarga nisbatan xam bir muncha afzalrok xisoblanadi. Ko'ndalang kesimlari quvur bilan bir xil bo'lgan to'g'ri burchakli profillarning inersiya radiuslari bir muncha kattarak bo'lganligi uchun quvurli sterjenlarga nisbatan ustivorligi yuqori bo'ladi.

TADQIQOT NATIJALARI

Trapetsiyasimon fermani yuqori tasmasi $\frac{H}{L} = \frac{1}{8} : \frac{1}{10}$ nisablikga ega. Bunday nisablik bu turdagi fermalar uchun optimal xisoblanadi. Kam metall sarf qiladigan



1-rasm. Kam metall sarf qilinadigan profilli ferma xisobiy sxemasi

fermalarni loyixalashda metall sarfini tejash uchun ko'ndalang kesim turini profeldan foydalanish boshqa fermalarga nisbatan yaxshi samara beradi. (1-rasm.)

VARIANT 1. Profelli fermani quyidagi berilganlardan foydalanib loyixalash talab qilinadi. Ferma ravog'i - 24 m, qadami -6 m. materiali kam uglerodli S235 sinfli po'lat ($R_y=235$ MPa).

Me'yoriy va xisobiy yoyilgan yuklar mos ravishda $q^H=0,95$ kH/m², $q=1,18$ kH/m².

Tom yopmadan fermaga ta'sir qiladigan yuklar $b=3.01$ m qadam bilan ko'yiladigan progonlar orkali uzatiladi.

Yechish. Fermaga ta'sir qiladigan yuklarni aniklaymiz. Tom yopmadan tushadigan

meyoriy va xisobiy yuklar 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval.

Yuklar nomlari	Meyoriy yuk, kN/m ²	Ishonchlilik koefitsiyenti γ_m	Xisobiy yuk, kN/m ²
“SENDVICH” panel	0,20	1,1	0,22
Progon, boglovchilar, ferma	0,25	1,05	0,26
Kor	0,50	1,4	0,70
Jami	$q_n =$		$q_o =$

Yechim: Ferma yukori tasma-siga ta'sir qiladigan xisobiy, to'plangan yuklar.

$$P=q \cdot B \cdot d=1.18 \cdot 6 \cdot 3.01=21.31 \text{ kH.}$$

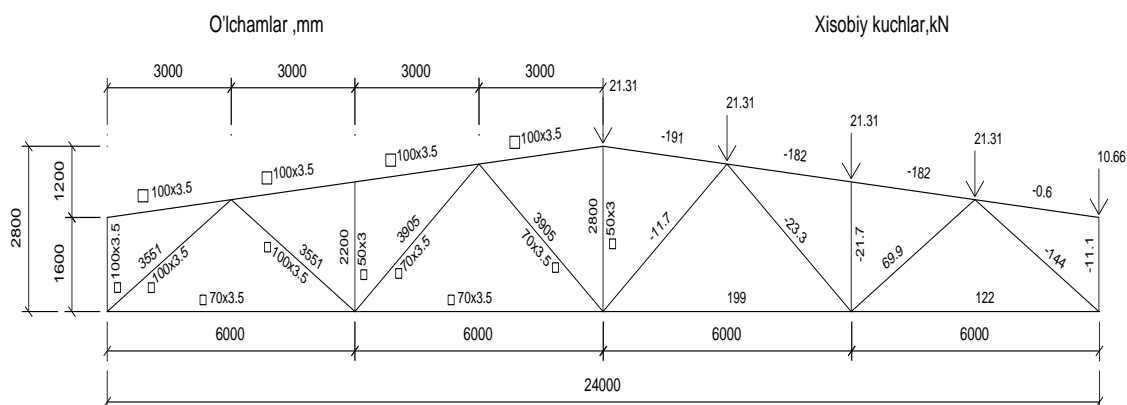
Fermani geometrik shaklini tuzishda yuqorida keltirilgan tavsiyalardan foydalaniladi.

Yukqori tasma nishabligi; $i=1/10=0.1$; $h_i=i \cdot L/2=0.1 \cdot 24/2=1.2 \text{ m.}$

$$H=2,8 \text{ m}; \quad h_2=H-h_i=2.8-1.2=1.6 \text{ m}$$

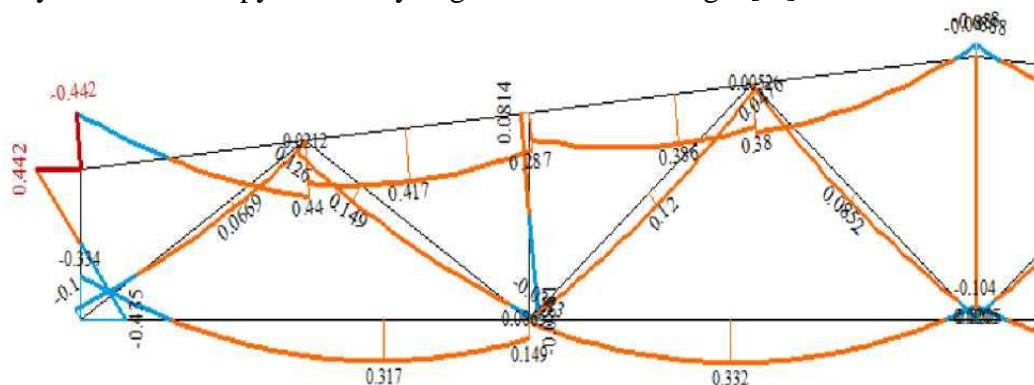
Fermaning barcha kesimlarini profeldan tanlaymiz[12-26].

Ferma xisobiy sxemasi 2-rasmda keltirilgan.



2-rasm. Ferma xisobiy sxemasi.

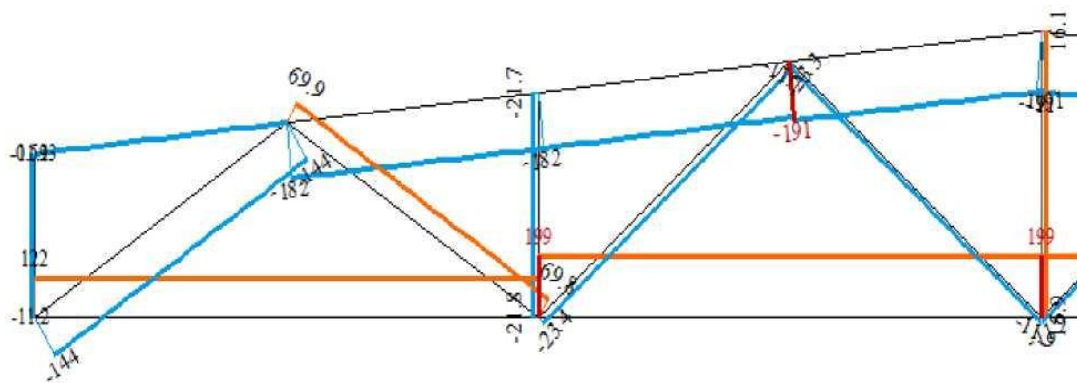
Fermani “LIRA-SAPR” dasturi yordamida xisoblaymiz. Xisoblash natijalari, eguvchi moment va buylama kuchlar epyuralari quyidagi rasmlarda keltirilgan[1-].



3-rasm. Eguvchi moment epyurasi.

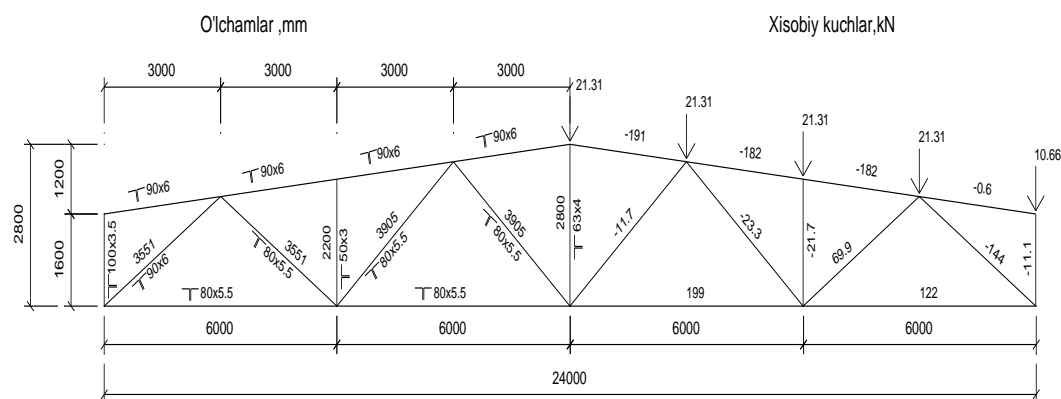
VARIANT 2. Takkoslanuvchi variant sifatida aynan geometrik shakli bir xil bulgan juft burchakli ferma kabul kilinib, yuklar mikdori profelli ferma kabi qabul qilingan (5 -rasm.)

VARIANT 2. Takkoslanuvchi variant sifatida aynan geometrik shakli bir xil bulgan juft



4-rasm. Bo'ylama kuch epyurasi.

burchakli ferma kabul kilinib, yuklar mikdori profelli ferma kabi qabul qilingan (5 -rasm.)



5-rasm. Juft burchakli ferma xisobiy sxemasi

MUHOKAMA

Ikkala variantlar bo'yicha ferma elementlarining tanlangan kundalang kesimlari bo'yicha fermalarning ishchi chizmalari ishlab chikilgan va kar bir fermaga sarflanadigan po'lat mikdori aniklangan. Fermalar sterjenlaridagi zo'rikishlar "LIRA-SAPR" dasturi yordamida aniqlangan [27-44].

Taqqoslash natijalari jadval №2 da keltirilgan.

2-jadval

Ferma turi	Sterjenlar soni	Tugunlar soni	Sarflanadigan Pulat, KG.
Profelli	17	14	785.5
Juft burchakli	17	14	1280.3

XULOSA

Tom yopmalarni yopishda foydalaniladigan fermalarni samarali loyixalashda, profelli fermalar, juft burchakli, fermalarga nisbatan po'lat sarflanishi buyicha tejamli, profelli fermalar yopik konturli bo'lganligi sabab korroziyaga chidamli va ferma o'z tekisligida ustuvor sanaladi. Yasalishi xam juft burchakli fermalarga nisbatan birmuncha qulay buladi. Juft burchakli

fermalarga nisbatan, metall sarfi 39 % ga, samarali xisoblanadi.

REFERENCES

1. Davlyatov S. M., Makhsudov B. A. Technologies for producing high-strength gypsum from gypsum-containing wastes of sulfur production-flotation tailings //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2020. – Т. 10. – №. 10. – С. 724-728.
2. Ахмедов Ж. Д. Оптимизация преднапряженных перекрестных ферменных систем //Промислове будівництво та інженерні споруди. К.: ВАТ “Укрдніпроектстальконструкція ім. ВМ Шимановського. – 2010. – Т. 4.
3. Akhrarovich A. K., Muradovich D. S. Calculation of cylindrical shells of tower type, reinforced along the generatrix by circular panels //European science review. – 2016. – №. 3-4. – С. 283-286.
4. Muratovich D. S. Study of functioning of reservoirs in the form of cylindrical shells //European science review. – 2016. – №. 9-10.
5. Adilhodzhaev A. et al. The study of the interaction of adhesive with the substrate surface in a new composite material based on modified gypsum and treated rice straw //European Journal of Molecular & Clinical Medicine. – 2020. – Т. 7. – №. 2. – С. 683-689.
6. Акрамов Х. А., Давлятов Ш. М., Хазраткулов У. У. Методы расчета общей устойчивости цилиндрических оболочек, подкрепленных в продольном направлении цилиндрическими панелями //Молодой ученый. – 2016. – №. 7-2. – С. 29-34.
7. Egamberdiyev B. O. et al. A Practical Method For Calculating Cylindrical Shells //The American Journal of Engineering and Technology. – 2020. – Т. 2. – №. 09. – С. 149-158.
8. Davlyatov S. M., Kimsanov B. I. U. Prospects For Application Of Non-Metal Composite Valves As Working Without Stress In Compressed Elements //The American Journal of Interdisciplinary Innovations Research. – 2021. – Т. 3. – №. 09. – С. 16-23.
9. Mirzaraximov M. A. O., Davlyatov S. M. APPLICATION OF FILLED LIQUID GLASS IN THE TECHNOLOGY OF OBTAINING A HEAT RESISTANT MATERIAL //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 8. – С. 4-7.
10. Мамажонов А. У., Юнусалиев Э. М., Давлятов Ш. М. БЕТОН С МИНЕРАЛЬНЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ-ГЛИЕЖЕМ, ЭЛЕКТРОТЕРМОФОСФОРЫМ ШЛАКОМ И ДОБАВКОЙ АЦФ-3М //Энерго-ресурсосберегающие технологии и оборудование в дорожной и строительной отраслях. – 2020. – С. 220-226.
11. Абдуллаев И. Н. и др. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ФУНДАМЕНТОВ ГЛУБОКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ //Scientific progress. – 2022. – Т. 3. – №. 1. – С. 526-532.
12. Гончарова Н. И., Абобакирова З. А. БИТУМИНИРОВАННЫЙ БЕТОН ДЛЯ ПОДЗЕМНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ //INTERNATIONAL CONFERENCES ON LEARNING AND TEACHING. – 2022. – Т. 1. – №. 6. – С. 122-125.
13. Абобакирова З. А., Бобофозилов О. ИСПОЛЗОВАНИЕ ШЛАКОВЫХ ВЯЖУЩИХ В КОНСТРУКЦИОННЫХ СОЛЕСТОЙКИХ БЕТОНАХ //INTERNATIONAL CONFERENCES ON LEARNING AND TEACHING. – 2022. – Т. 1. – №. 6.
14. Абобакирова З. А., кизи Мирзаева З. А. СЕЙСМИК ҲУДУДЛАРДА БИНОЛАРНИ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ҚИЛИШНИНГ ЎЗИГА ХОС ХУСУСИЯТЛАРИ

- //INTERNATIONAL CONFERENCES ON LEARNING AND TEACHING. – 2022. – Т. 1. – №. 6. – С. 147-151.
15. Абобакирова З. А., угли Содиков С. С. СВОЙСТВА ЦЕМЕНТНОГО КАМНЯ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА С ДОБАВКАМИ В УСЛОВИЯХ СУХОГО ЖАРКОГО КЛИМАТА //INTERNATIONAL CONFERENCES ON LEARNING AND TEACHING. – 2022. – Т. 1. – №. 6. – С. 81-85.
 16. Goncharova N. I., Abobakirova Z. A., Mukhamedzanov A. R. Capillary permeability of concrete in salt media in dry hot climate //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2020. – Т. 2281. – №. 1. – С. 020028.
 17. Гончарова Н. И. и др. Применение Шлаковых Вяжущих В Конструкционных Солестойких Бетонах //Таълим ва Ривожланиш Таҳлили онлайн илмий журнали. – 2021. – Т. 1. – №. 6. – С. 32-35.
 18. Ivanovna G. N., Asrorovna A. Z., Ravilovich M. A. The Choice of Configuration of Buildings When Designing in Seismic Areas //CENTRAL ASIAN JOURNAL OF ARTS AND DESIGN. – 2021. – Т. 2. – №. 11. – С. 32-39.
 19. Гончарова Н. И., Абобакирова З. А., Мухаммедзиянов А. Р. Сейсмостойкость Малоэтажных Зданий Из Низкопрочных Материалов //CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL & APPLIED SCIENCES. – 2021. – Т. 2. – №. 11. – С. 209-217.
 20. Умаров Ш. А., Мирзабабаева С. М., Абобакирова З. А. Бетон Тўсинларда Шиша Толали Арматураларни Қўллаш Орқали Мустақкамлик Ва Бузилиш Ҳолатлари Аниқлаш //Таълим ва Ривожланиш Таҳлили онлайн илмий журнали. – 2021. – Т. 1. – №. 6. – С. 56-59.
 21. Мамажонов А. У., Юнусалиев Э. М., Абобакирова З. А. Об опыте применения добавки ацф-3м при производстве сборных железобетонных изделий //Энерго-ресурсосберегающие технологии и оборудование в дорожной и строительной отраслях. – 2020. – С. 216-220.
 22. Мирзаахмедова У. А. и др. Надежности И Долговечности Энергоэффективные Строительные Конструкций //Таълим ва Ривожланиш Таҳлили онлайн илмий журнали. – 2021. – Т. 1. – №. 6. – С. 48-51.
 23. Кодиров, Г. М., Набиев, М. Н., & Умаров, Ш. А. (2021). Микроклимат В Помещениях Общественных Зданиях. *Таълим ва Ривожланиш Таҳлили онлайн илмий журнали*, 1(6), 36-39.
 24. Umarov, S. A. (2021). Development of deformations in the reinforcement of beams with composite reinforcement. *Asian Journal of Multidimensional Research*, 10(9), 511-517.
 25. Akhrarovich, A. X., Mamajonovich, M. Y., & Abdugofurovich, U. S. (2021). Development Of Deformations In The Reinforcement Of Beams With Composite Reinforcement. *The American Journal Of Applied Sciences*, 3(05), 196-202.
 26. Гончарова Н. И., Абобакирова З. А., Мухамедзянов А. Р. Энергосбережение в технологии ограждающих конструкций //Энерго-ресурсосберегающие технологии и оборудование в дорожной и строительной отраслях. – 2020. – С. 107-112.
 27. Гончарова Н. И. и др. Разработка солестойкого бетона для конструкций с большим модулем открытой поверхности //Молодой ученый. – 2016. – №. 7-2. – С. 53-57.
 28. Abobakirova Z. A. Reasonable design of cement composition for refractory concrete //Asian Journal of Multidimensional Research. – 2021. – Т. 10. – №. 9. – С. 556-563.

29. Goncharova N. I., Abobakirova Z. A. Reception mixed knitting with microadditive and gelpolimer the additive //Scientific-technical journal. – 2021. – Т. 4. – №. 2. – С. 87-91.
30. Goncharova N. I., Abobakirova Z. A., Kimsanov Z. Technological Features of Magnetic Activation of Cement Paste" Advanced Research in Science //Engineering and Technology. – 2019. – Т. 6. – №. 5. – С. 12.
31. Goncharova N. I., Abobakirova Z. A., Mukhamedzanov A. R. Capillary permeability of concrete in salt media in dry hot climate //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2020. – Т. 2281. – №. 1. – С. 020028.
32. Asrorovna A. Z. Effects Of A Dry Hot Climate And Salt Aggression On The Permeability Of Concrete //The American Journal of Engineering and Technology. – 2021. – Т. 3. – №. 06. – С. 6-10.
33. Abobakirova Z. A. Regulation Of The Resistance Of Cement Concrete With Polymer Additive And Activated Liquid Medium //The American Journal of Applied sciences. – 2021. – Т. 3. – №. 04. – С. 172-177.
34. Мирзажонович Қ. Ғ., Мирзабабаева С. М. БИНОЛАРНИ ЎРОВЧИ КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИ ТУЗЛАР ТАЪСИРИДАГИ СОРБЦИОН ХУСУСИЯТИНИ ЯХШИЛАШ //RESEARCH AND EDUCATION. – 2022. – С. 86.
35. Мирзабабаева С. М., Мирзажонович Қ. Ғ. БЕТОН ВА ТЕМИРБЕТОН КОНСТРУКЦИЯЛАР БУЗИЛИШИНИНГ ТУРЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ОЛДИНИ ОЛИШ //RESEARCH AND EDUCATION. – 2022. – С. 91.
36. Abdukhalimjohnovna M. U. Failure Mechanism Of Bending Reinforced Concrete Elements Under The Action Of Transverse Forces //The American Journal of Applied sciences. – 2020. – Т. 2. – №. 12. – С. 36-43.
37. Abdukhalimjohnovna M. U. Technology Of Elimination Damage And Deformation In Construction Structures //The American Journal of Applied sciences. – 2021. – Т. 3. – №. 05. – С. 224-228.
38. Akhrarovich A. X., Mamajonovich M. Y., Abdugofurovich U. S. Development Of Deformations In The Reinforcement Of Beams With Composite Reinforcement //The American Journal of Applied sciences. – 2021. – Т. 3. – №. 5. – С. 196-202
39. Акрамов, Х. А. "Прочность, жесткость и трещиностойкость изгибаемых железобетонных трехслойных конструкций." PhD diss., ступеня д-ра. техн. наук/ХА Акрамов.–Ташкент: ТАСИ, 2002.–38 с, 2002.
40. Akhrarovich A. X., Mamajonovich M. Y., Abdugofurovich U. S. Development Of Deformations In The Reinforcement Of Beams With Composite Reinforcement //The American Journal of Applied sciences. – 2021. – Т. 3. – №. 5. – С. 196-202.
41. Egamberdiyev, B. O. "A Practical Method For Calculating Cylindrical Shells." The American Journal of Engineering and Technology 2.09 (2020): 149-158.
42. Egamberdiyev B. O. et al. A Practical Method For Calculating Cylindrical Shells //The American Journal of Engineering and Technology. – 2020. – Т. 2. – №. 09. – С. 149-158.
43. Makhkamov Y. M., Mirzababaeva S. M. RIGIDITY OF BENT REINFORCED CONCRETE ELEMENTS UNDER THE ACTION OF SHEAR FORCES AND HIGH TEMPERATURES //Scientific-technical journal. – 2021. – Т. 4. – №. 3. – С. 93-97.

44. Махкамов Й. М., Мирзабабаева С. М. Прогнбы изгибаемых железобетонных элементов при действии поперечных сил и технологических температур // Проблемы современной науки и образования. – 2019. – №. 12-2 (145).