

## ТЕЗЛИКЛИ АВТОЙЎЛ ТРАССАСИНИ ЭСТАКАДАЛАР УСТИДАН ЎТКАЗИШ ҲОЗИРГИ ЗАМОН ТРАНСПОРТ ҚУРИЛИШИДАГИ РАЦИОНАЛ ЕЧИМЛАРДАН БИРИДИР

*Магистратура талабаси*

**Юлдашева Д.Х**

*Илмий раҳбар т.ф.н., профессор.*

**Салиханов С.С**

Бугунги кунда халқ хўжалигини ривожлантириш билан бевосита боғлиқ бўлган йўл қурилиши соҳасининг асосий вазифаси автомобиль йўлларидаги кўприк иншоотларининг ҳолатини тубдан яхшилаш ва ҳозирги замон талабларига жавоб берадиган ҳолда эксплуатация қилишдир. Ўзбекистонда жами 14 мингдан ортиқ кўприк мавжуд бўлиб, уларнинг 68 фоизи, яъни 9900 таси 20 – асрнинг 60 – 70 йилларда қурилган. Шу сабабли бугун 5476 дан ортиқ кўприклар таъмирталаб аҳволда [1]. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Автомобиль йўллари кўприklarини, йўл ўтказгичлар ва бошқа сунъий иншоотларни қуриш ҳамда фойдаланишни ташкил этиш тизимини такомиллаштириш тўғрисида”ги 2017 йил 4 октябрда ПҚ-3309-сонли, “2018–2022 йилларда Қорақалпоғистон Республикаси, вилоятлар ва Тошкент шаҳрида автомобиль йўллари кўприklarини, йўл ўтказгичлар ва бошқа сунъий иншоотларни қуриш, реконструкция қилиш ҳамда капитал таъмирлаш бўйича Давлат дастурини тасдиқлаш тўғрисида”ги 2018 йил 29 мартда ПҚ-3632-сонли, “Йўл соҳасини бошқариш тизимини янада такомиллаштиришга оид чора – тадбирлар тўғрисида”ги 2019 йил 9 декабрда ПҚ-4545-сонли қарорлар қабул қилинди.

Ўзбекистон Республикаси кўприксозлиги амалиётида транспорт иншоотларининг, шу жумладан, кўприklar, эстакадалар ва йўл ўтказгичларнинг техник-иқтисодий самарадор, архитектуравий кўриниши жихатдан замонавий конструкцияларини қўллаш ва шу орқали ушбу иншоотларнинг таннарҳини пасайтириш, қурилиш муддатларини қисқартириш долзарб масалалардан бўлиб қолмоқда.

Мамлакатимизнинг шаҳарлараро автойўл магистралларида қурилиши долзарб бўлган тезликли автойўл эстакадаларини қуришда маҳаллий кўприксозлардан фойдаланиш, ушбу иншоотларнинг умумий нарҳи ва қурилиш муддатларини қисқартиришга эришиш, ушбу мақсадларга оралиқ қурилма узунлигини сезиларли даражада орттириш кўзда тутилган.

Оралиқ қурилма узунлигини орттиришга автойўл эстакадаси конструкцияси учун ярим ромли тизимли темирбетон конструкцияларни қўллаш, ушбу ярим ромли тизимли автойўл эстакадаларининг оптимал параметрларини аниқлаш учун сонли экспериментни амалга ошириш, яъни эстакаданинг ярим ромли тизимли конструкциясини ишлаб чиқиш, унинг

элементларини анънавий усулда ва компьютер дастурларидан фойдаланилган ҳолда ҳисоблаш орқали эришиш мўлжалланган. Ҳисоб - китоблар натижасида ярим ромли темирбетон эстакаданинг оптимал параметрлари қўлланилган эстакада конструкцияларини Ўзбекистон Республикаси кўприксозлигида қўллаш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиши кўзда тутилган.

Мисол тариқасида олинган Тошкент – Самарқанд автойўл магистрали анъанавий тарзда ер устига қурилганда, унинг 1 км узунлиги учун тахминан 32 880 000 000 сўм сарфланиши аниқланди. Шунинчун олиш керакки, бунда 1 км автойўл ер устига жойлашганда тахминан 8 гектар ер майдони йўқотилади. Автойўл анъанавий тарзда жойлашганда йўл учун ажратилган полоса еридан фойдаланиш имкони йўқолади, яъни минглаб гектар ердан ҳосил олиш учун фойдаланилмайди. Мисол тариқасида олинган Тошкент – Самарқанд трассасида тезликли автомобил харакати учун мўлжалланган автойўл учун 2440 гектар ер майдонлари сарф бўлиши, яъни ажратилиши ва ушбу ер майдонининг қиймати 1 870 000 000 сўмни ташкил этиши, бундан ташқари йул кўтармасининг, йўл тўшамасининг нархи, қурилиш майдончасини тайёрлаш, 1 км га тўғри келувчи ер ишларининг хажми ва кичик сунъий иншоотларни иншо қилишнинг тахминий қийматлари аниқланди.

Бундан ташқари бу таққослашларда ушбу автойўлнинг тезликли бўлиши (афсуски бизнинг мамлакатимизда бошқа ривожланган давлатларда бўлгани каби тезликли автойўлларимиз ҳалигача мавжуд эмас), ҳавфсизлиқнинг таъминланиши, атроф-муҳит экологиясига бериладиган зарарнинг олди олиниши, автомобилчилар учун қулай шароитларнинг яратилиши ва бошқа бир қанча омиллар инчун олимаганлиги учун айтиш мумкинки тезликли автойўл эстакада устидан қурилганда мақсадга мувофиқ бўлади.

Автойўл ер юзида жойлашганда кўп сондаги ер ости коммуникацияларини, контакт тармоғини қайтадан қуриш ёки кўчириш, трассада йўналишида учраган тўсиқларни ошиб ўтиш учун кўплаб сунъий иншоотларни қуриш керак бўлиши, тезликли автойўл магистралида ҳавфсизликни таъминлаш учун автойўл полосасининг ҳар икки томонига тўсиқлар қуриш, уларни соз ҳолда сақлаб туриш лозим бўлиши, автойўлнинг темир йўллари, бошқа автойўллар билан кесишган чорраҳаларида ҳавфсизликни сақлаш анчагина маблағ ва куч талаб қилиши аниқланди.

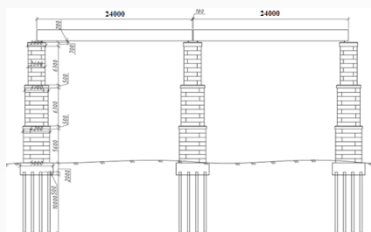
Ярим ромли эстакаданинг ҳаётлиги, бундай тизимнинг бошқа тизимли кўприксимон иншоотлардан афзаллигини кўрсатиш ва унинг конструкциясини ишлаб чиқиш учун вариант лойиҳалаш услубидан фойдаланилди.

Автойўл эстакадасининг I – варианты (1-расм) 24,0 x n м схемаси бўйича лойиҳаланган. Эстакада оралиқ қурилмалари қирқилган тизимли бўлиб, узунлиги 24.0 м бўлган, арматураси олдиндан зўриқтирилган 12 та қовурғали тўсинлардан ташкил топади.

Автойўл эстакадасининг таянчлари ҳам типовой лойиҳалар бўйича қабул

қилинган бўлиб, узунлиги бўйича уч поғонадан иборат. Поғоналар баландлиги 5,6 м дан 6,3 метргача ўзгаради. Таянчлар сунъий замин устида жойлашган. Сунъий замин сифатида ўлчамлари 35x35 см бўлган 24та темирбетон қозиқлар хизмат қилади. Қозиқларнинг узунлиги 10 метрни ташкил қилади. Ростверкнинг ўлчамлари 500 x 600 x 200 см ни ташкил қилади. Таянчлар танаси йиғма-монолит темирбетондан тузилган.

Эстакада полотноси текисловчи қатлам, гироизоляция, химояловчи қатлам, асфальтобетон йўл қопламаси, тўсиқ блоклари ва панжаралардан иборат. Ишлаб чиқилган вариантдаги эстакада полотноси типовой лойиха бўйича қабул қилинган, яъни текисловчи қатлам, гидроизоляция ва химоя қатлами фақат асосий юк кўтарувчи элементни, яъни бош тўсинларни сув таъсиридан химоя қилишга мўлжалланган.

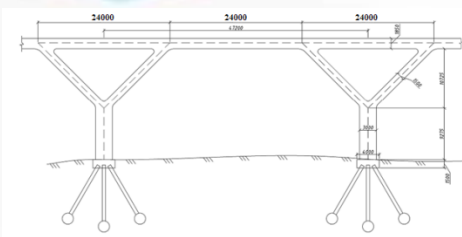


1-расм. Тошкент – Самарқанд тезликли автойўл трассаси автойўл эстакадасининг I-варианти

Автойўл эстакаданинг II – варианты (2–расм) 24.0 + 24.0 + 24.0 м схемаси бўйича тўла ромли тизимли лойихаланган. Эстакаданинг умумий узунлиги 47,2 м бўлган оралиқ қурилмаси ромли тизимга эга бўлиб, унинг ўрта оралиғи узунлиги 24,0 м бўлган арматураси олдиндан зўриқтирилган типовой тўсинлардан, четки оралиқлари ҳам узунлиги 24,0 м бўлган арматураси олдиндан зўриқтирилган типовой тўсинлардан иборат. Ушбу икки оралиқ тўсинлари таянч подкоси устида монолит чок билан бикир бирлаштирилади.

Автойўл эстакадасининг иккинчи вариантыда оралиқ таянчлар сифатида янги, подкосли монолит темирбетон конструкция қабул қилинган. Таянчлар сунъий замин устида жойлашган. Сунъий замин сифатида диаметри 120 см бўлган 9 та темирбетон бурғулама қозиқлар хизмат қилади. Қозиқларнинг четкилари вертикалга нисбатан  $30^{\circ}$  бурчак остида жойлашган бўлиб, уларнинг узунлиги 10 метрни ташкил қилади. Ростверкнинг ўлчамлари 400 x 600 x 150 см ни ташкил қилади. Таянчлар танаси ростверк сатҳидан 8,7 м баландликкача яхлит конструкциядан иборат. Ундан юқорида таянч танаси икки подкослардан иборат. Подкосларнинг горизонт чизиғига нисбатан оғиши  $45^{\circ}$  ни ташкил этади.

Эстакада полотноси текисловчи қатлам, гироизоляция, химояловчи қатлам, асфальтобетон йўл қопламаси, тўсиқ блоклари ва панжаралардан иборат.



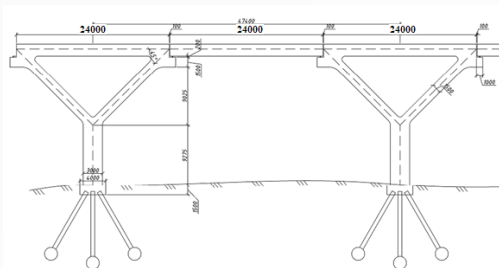
*2-расм. Тошкент – Самарқанд тезликли автойўл трассаси автойўл эстакадасининг II-варианти*

Автойўл эстакаданинг III – варианты (3–расм) 24.0 + 24.0 + 24.0 м схемаси бўйича лойихаланган. Эстакаданинг оралиқ қурилмасида осма равишда жойлаштирилган узунлиги 24,0 м бўлган, арматураси олдиндан зўриқтирилган типовой тўсинлар ўрнатилган.

Автойўл эстакадасининг III– вариантыда II– вариантдаги каби оралиқ таянчлар сифатида янги, подкосли монолит темирбетон конструкция қабул қилинган. Ушбу таянч ромли тизимга эга бўлиб, таянчлар танаси ростверк сатҳидан 8,7 м баландликкача яхлит конструкциядан иборат. Ундан юқорида таянч танаси икки подкослардан иборат. Подкосларнинг горизонт чизиғига нисбатан оғиши  $45^{\circ}$  ни ташкил этади.

Таянчлар II– вариантдаги каби сунъий замин устида жойлашган. Сунъий замин сифатида диаметри 120 см бўлган 9 та темирбетон бурғулама қозиқлар хизмат қилади. Қозиқларнинг четкилари вертикалга нисбатан  $30^{\circ}$  бурчак остида жойлашган бўлиб, уларнинг узунлиги 10 метрни ташкил қилади. Ростверкнинг ўлчамлари 400 x 600 x 150 см ни ташкил қилади.

Эстакада полотноси текисловчи қатлам, гироизоляция, ҳимояловчи қатлам, асфальтобетон йўл қопламаси, тўсиқ блоклари ва панжаралардан иборат.



*3-расм. Тошкент – Самарқанд тезликли автойўл трассаси автойўл эстакадасининг III-варианти*

Эстакаданинг энг рационал варианты ҳар бир вариантнинг техник-иқтисодий кўрсаткичлари (яъни ҳар бир вариант қурилиши учун кетадиган сарф харажатлар) бўйича ўзаро таққослаш орқали аниқланди.

Бунда ҳар бир вариант учун эстакада элементларининг ҳажми аниқланди ва бу ҳажмлар бирлик нархга кўпайтирилди. Ҳисобларда эстакада элементининг қурилиш мураккаблигига қараб унга сарф қилинадиган темирбетоннинг  $1\text{ м}^3$  миқдори ўз шартли нархига кўпайтирилди. Масалан, заминнинг бурғулама қозиқлари ва ростверкни иншо этиш учун сарф этиладиган темирбетоннинг  $1\text{ м}^3$

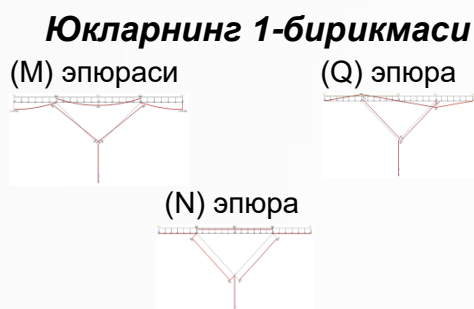
учун бирлик нарх 2 500 000 сўм, таянч танасининг юқори ва пастки қисмлари, 24,0 м ли бош тусинлар учун 2 000 000 сўм миқдорида қабул қилинган. Ушбу бирлик нархлар ишлаб – чиқариш сметаларига кўра аниқланган. Автоўл эстакадасининг 1 п/м нархи асосий кўрсаткич сифатида қабул қилинган.

Автоўл эстакада вариантларининг ичида ярим рамали автоўл эстакадаси (III-вариант) қурилиш умумий нарҳи бўйича энг паст, яъни 1-ўринни эгаллади. Ушбу вариант бўйича эстакаданинг қурилишига сарф этиладиган бетон ҳажмига (яъни – иш ҳажмига) кўра аниқланган қиймат 2 832 900 000 сўмни, 1 пог/метр нарҳи эса **50 000 020** сўмни ташкил этди.

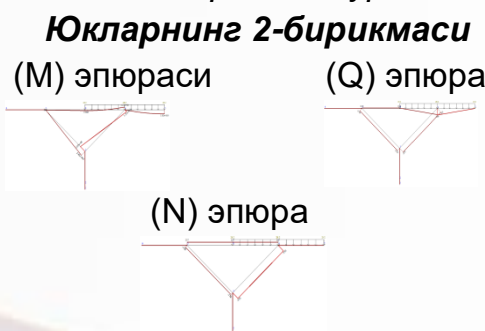
Автоўл эстакадаси II-вариантининг 1 пог/метр нарҳи 69 300 000 сўмни ташкил этди. Ушбу тизимли эстакада конструкцияси статик схемасига кўра кўп марта статик ноаниқ бўлиб, турли грунт шароитлари учун мақсадга мувофиқ ҳисобланмайди.

Типовой элементлар қўлланган (1-вариант) эстакаданинг 1 пог/метр нарҳи 72 400 000 сўмни ташкил этади. Бу эса танлаб олинган вариант қийматига нисбатан деярли 1,5 баробар катта кўрсаткичдир.

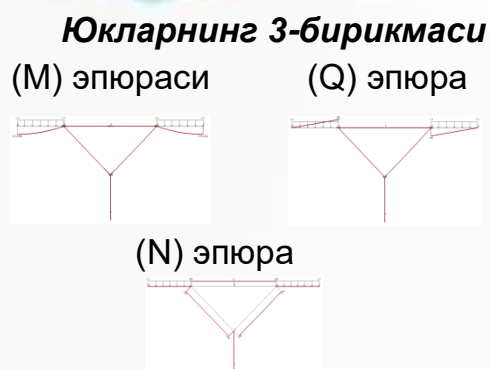
Танлаб олинган ярим ромли эстакада конструкцияси таянчи элементларидаги зўриқишларнинг қийматлари ЛИРА-САПР дастурий комплексидан фойдаланиб аниқланди. Бунинг учун таянч элементларига таъсир этадиган юклар ва зўриқишлар инobatга олинди. Эстакада роми элементларидаги максимал зўриқишларни ЛИРА-САПР дастуридан фойдаланиб аниқлаш доимий ва вақтинчалик юкларнинг бирикмаларини инobatга олиб амалга оширилди. Ҳисоб-китобларнинг натижалари қуйидаги расмларда келтирилган.



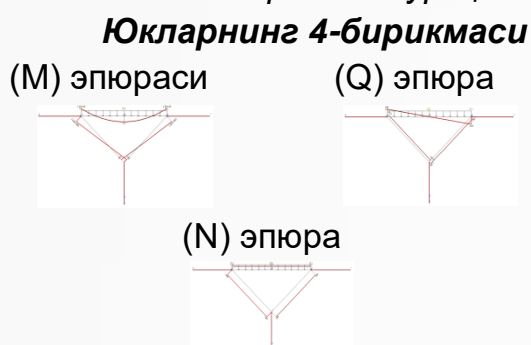
4–расм. Юкларнинг 1-бирикмаси таъсиридан ярим ромли тизимли таянч элементларидаги зўриқишлар



5–расм. Юкларнинг 2-бирикмаси таъсиридан ярим ромли тизимли таянч элементларидаги зўриқишлар



6–расм. Юкларнинг 3-бирикмаси таъсиридан ярим ромли тизимли таянч элементларидаги зўриқишлар



7–расм. Юкларнинг 4-бирикмаси таъсиридан ярим ромли тизимли таянч элементларидаги зўриқишлар

Ярим ромли тизимга эга бўлган таянчга таъсир этадиган юкларнинг нормаларда келтирилган бирикмаларидан унинг элементларидаги зўриқишлар (яъни M, Q ва N) нинг қийматларини аниқлаб бўлганимиздан сўнг ушбу зўриқишларнинг энг катта қийматлари таъсир этаётган кесимлари чегаравий ҳолатлар услуби бўйича ҳисоблаб чиқилди ва талаб этилган кесимлар ва арматура миқдорлари танлаб олинди.

Амалга оширилган ҳисоб-китобларнинг кўрсатишича ярим рама тизимли эстакада конструкциялари ҳаётий эканлиги (айниқса кўприксозлигимизнинг ҳозирги босқичида қутисимон кесимли катта ўлчамларга ва оғирликка эга бўлган тўсинларни ишлаб чиқариш ва монтаж қилиш имкониятимизнинг мавжуд эмаслигини инобатга олган ҳолда), эстакаданинг бу вариантини ҳам амалда қўллаш мумкинлиги аниқланди.

### Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. O‘zbekiston Respublikasi Oliy majlisi Senatining o‘ttiz beshinchi yalpi majlisi, 2022-yil 18-noyabr, Toshkent.
2. Bridge Engineering Handbook, Second Edition: Fundamentals. © 2014 by Taylor & Francis Group, LLC CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, an Informa business. ISBN-13: 978-1-4398-5234-7. - 574 pp.
3. Bridge Engineering Handbook, Second Edition: Superstructure Design. Edited by Wai-Fah Chen and Lian Duan. © 2014 by Taylor & Francis Group, LLC

CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, an Informa business. International Standard Book Number-13: 978-1-4398-5229-3 (eBook - PDF). – 734 pp.

4. Bridge Engineering Handbook, Second Edition: Construction and Maintenance. Edited by Wai-Fah Chen and Lian Duan. © 2014 by Taylor & Francis Group, LLC CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, an Informa business. International Standard Book Number-13: 978-1-4398-5233-0 (eBook - PDF). – 646 pp.

5. Bridge Engineering Handbook, Second Edition: Seismic Design. Edited by Wai-Fah Chen and Lian Duan. © 2014 by Taylor & Francis Group, LLC CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, an Informa business. International Standard Book Number-13: 978-1-4398-5232-3 (eBook - PDF). Visit the Taylor & Francis 722 pp.

6. S.S. Salixanov. Transport inshootlarini loyihalash va qurish. Darslik, 1-tom. Toshkent, 2018. 405 bet.

7. S.S. Salixanov. Transport inshootlarini loyihalash va qurish. Darslik, 2-tom. Toshkent, 2018. 380 bet

8. S.S. Salixanov. Ko'priklar va tonnellar qurilishini tashkil etish, rejalashtirish va boshqarish. Darslik, 1-tom. Toshkent, 2021. 292 bet.

9. S.S. Salixanov. Ko'priklar va tonnellar qurilishini tashkil etish, rejalashtirish va boshqarish. Darslik, 2-tom. Toshkent, 2021. 314 bet.

10. S.S. Salixanov. Ko'priklar va tonnellarni qurish. Darslik, 1-tom. Toshkent, 2022. 349 bet.

11. S.S. Salixanov. Ko'priklar va tonnellarni qurish. Darslik, 2-tom. Toshkent, 2022. 328 bet.

12. Ulugbek S. et al. Method of selecting optimal parameters of seismic-proof bearing parts of bridges and overpasses on high-speed railway line //European Journal of Molecular & Clinical Medicine. – 2020. – T. 7. – №. 2. – C. 1076-1080.

13. Shermuxamedov U. Z., Salixanov S. S. CURRENT STATE AND PROSPECTS OF CONSTRUCTION OF HIGH-SPEED RAILWAY OVERPASSES IN SEISMIC CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN //Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers. – 2020. – T. 16. – №. 2. – C. 3-8.

14. Salikhanov S. S. To the issue of the development trend of the bridge-building industry in Uzbekistan." //Actual issues of high-speed train traffic" TashIRE. – 2012.

15. Raupov C. S., Malikov G. B., Zokirov J. J. Foreign experience in application of high-strength expanded clay concrete in buildings and structures (review of published studies) //Science and Education. – 2022. – T. 3. – №. 9. – C. 135-142.

16. Salikhanov S. Methodology for Calculating a Slab of a Bridge Web of Reinforced Tensile Concrete with Free Boundary Conditions //International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE) ISSN. – 2019. – C.

2278-3075.

17. Raupov C. S., Malikov G. B., Zokirov J. J. FOREIGN EXPERIENCE IN THE USE OF HIGH-STRENGTH EXPANDED CLAY CONCRETE IN BRIDGE CONSTRUCTION (LITERATURE REVIEW) //Eurasian Journal of Academic Research. – 2022. – Т. 2. – №. 10. – С. 125-140.

18. Salikhanov S. et al. Determination of deformations and self-stress in concrete on stress cement //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 264. – С. 02056.

19. Jumanazar o'g'li Z. J. et al. KO'PRIK VA TONNEL INSHOOTLARI TEXNIK HOLATINI DIAGNOSTIKA QILISHNING USUL VA BOSQICHLARI //Новости образования: исследование в XXI веке. – 2022. – Т. 1. – №. 5. – С. 770-781.

20. Раупов Ч. С., Маликов Г. Б., Зокиров Ж. Ж. Методика Испытания Керамзитобетона При Кратковременном И Длительном Испытании На Сжатие И Растяжение И Измерительные Приборы //Miasto Przyszłości. – 2022. – Т. 25. – С. 336-338.

21. Shermuxamedov U. Z., Zokirov F. Z. Application of modern, effective materials in rail road reinforced bridge elements //Journal of tashkent institute of railway engineers. – 2019. – Т. 15. – №. 3. – С. 8-13.

22. Pirnazarova G. F., ugli Zakirov J. J. Fundamentals of Pedagogical Creativity //" ONLINE-CONFERENCES" PLATFORM. – 2022. – С. 47-49.

23. Salixanov S. ПОВЫШЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ ЭКСПЛУАТИРУЮЩИХСЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ МОСТОВ //МЕ' MORCHILIK va QURILISH MUAMMOLARI. – 2022.

24. Raupov C., Malikov G., Zokirov J. DETERMINATION OF THE BOUNDARY OF THE LINEAR CREEP OF EXPANDED CLAY CONCRETE DURING COMPRESSION //Science and innovation. – 2022. – Т. 1. – №. A4. – С. 301-306.

25. Salixanov S. S. New Type of Road Bridge Riding Cloth Construction Using Self-Tensioning Concrete //International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – 2019. – Т. 6. – №. 11. – С. 11655-11657.