ИССИҚЛИК УЗАТИШГА ҚАРШИЛИГИ ОШИРИЛГАН ЕРТЎЛА ДЕВОРЛАРИНИНГ ТЕХНИК-ИҚТИСОДИЙ КЎРСАТГИЧЛАРИНИ БАҲОЛАШ

Қурбонов Алижон Сарабек ўғли
Денов тадбиркорлик ва педагогика институти, PhD, доцент в.б.
Иноятов Диловар Толибович,
PhD, доцент в.б., СамДАҚУ
Норқобилов Санжар Исомиддин ўғли,
1540-БваИҚ-02-гуруҳ талабалари, СамДАҚУ
Хайруллаев Салим Анвар ўғли,
1540-БваИҚ-02-гуруҳ талабалари, СамДАҚУ
Ширинбоев Хуршид Асқар ўғли
1540-БваИҚ-02-гуруҳ талабалари, СамДАҚУ
Валиев Орифжон Валиевич
СамДАҚН инспекцияси ходими.

Аннотация. Мазкур мақолада турар-жой биноларининг ертўла деворини иссиқлик изоляция қилиш ҳисобига энергия самарадорлигини ошириш, қулай муҳит яратишда қўлланилаётган иссиқлик изоляция қатламининг техник – иқтисодий кўрсатгичлари тажрибалар асосида келтирилган.

Калит сўзлар: ертўла, изоляция, ўтказувчанлик, техник-иқтисодий кўрсатгичлар.

Abstract. This article presents, based on experiments, the technical and economic indicators of the thermal insulation layer used to increase energy efficiency and create a comfortable environment through thermal insulation of basement walls of residential buildings.

Keywords: basement, insulation, conductivity, technical and economic indicators.

Аннотация. В данной статье на основе экспериментов представлены технико-экономические показатели теплоизоляционного слоя, используемого для повышения энергоэффективности и создания комфортной среды за счет теплоизоляции стен подвалов жилых зданий.

Ключевые слова: подвал, изоляция, пропускная способность, технико-экономические показатели.

Кириш

Энергия ресурсларининг энг кўп сарфи, аввало, иқтисодиёт тармоқларига тўғри келади. Эски даврларда қурилган бино ва иншоотлар экология ва энергия самарадорлик талабларига жавоб бермаган. Йиллар давомида бундай биноларнинг модернизацияга етарли эътибор берилмаган [1].

ISSN 3030-3907

Шу боис бино ва иншоотларнинг энергия самарадорлик ва тежамкорлик кўрсатгиялари тушиб кетишига сабаб бўлган. Маълумки, бугунги ривожланган мамлакатларнинг иқтисодий ривожланишида энергия самарадорлик соҳасига алоҳида эътибор қаратилмоқда. Барча турдаги бино ва иншоотлар, ишлаб чиқариш, саноат бинолари унинг жиҳозлари қишлоқ хўжалаги соҳасида ҳам энергияни иқтисод қилиш масаласи долзарб бўлиб келмоқда.

Шу сабабли, биноларнинг (*турар-жой ва жамоат*) ташқи тўсиқ конструкцияларини энергия самарадор қилиб лойиҳалаш ва қуриш ҳам муҳим вазифа хисобланади. Шу билан бир қаторда, бунда унинг техник-иқтисодий кўрсатгичларига ҳам алоҳида эътибор қаратиш талаб этилади.

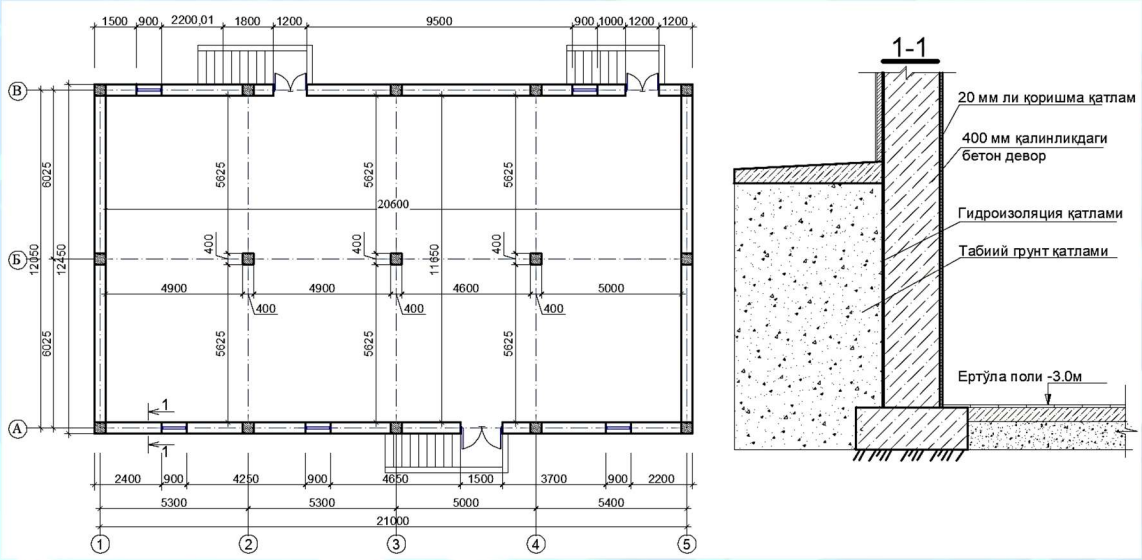
Асосий қисм: Бинонинг ташқи тўсиқ конструкцияларини иссиқлик изоляция қилишда унинг техник-иқтисодий кўрсатгичларини таққослаш ва энг самаралисини танлаш учун тажриба-тадқиқотлари олиб борилган мавжуд бино мисолида кўриб чиқамиз.

Тажриба тадқиқотлари Самарқанд вилояти ҳудудида қурилган, бир қаватли ертўлали жамоат биносининг, ертўла ташқи деворларида олиб борилган. Бинонинг вазифаси ва унинг ўлчам параметрлари қуйида келтирилган.

Бинонинг ертўла қисми соғломлаштириш комплекси учун, биринчи қавати эса маиший хизмат кўрсатиш учун мўлжалланган. Бинонинг умумий узунлиги L=21 м, эни эса B=12.05 м ни ташкил қилади. Бинонинг умумий баландлиги ер сатҳидан 7.4 м ни ташкил этади.

Бинонинг ертўла поли биринчи қават полидан 3 м пастда жойлашган бўлиб, пол сифатида бетон пол қўлланилган (1-расм). Бинонинг ертўла ташқи деворлари қуйма монолит бетондан қилинган бўлиб, қалинлиги 0.4 м ни ташкил қилади. Ертўлани табиий ёритиш мақсадида, бинонинг узунлиги йўналишида ўлчами 0.9x0.6 м ли 5 дона (акфа) дераза ўрнатилган. Ертўла полидан дераза остигача бўлган баландлик 1.5 м ни ташкил қилади.

ISSN 3030-3907



1-расм. Самарқанд вилояти ҳудудида жойлашган бир қаватли ертўлали жамоат биносининг ертўла режаси ва ертўла деворининг кесими

Бундан ташқари, ертўлага кириш учун бинонинг олди қисмидан ўлчами 2.1х1.2 м 2 дона ва орқа томонидан 2.1х1.5 м 1 дона (акфа) эшиклар ўрнатилган. Ертўла қисмининг ички фазовий муҳитини кенгайтириш мақсадида, ўлчами 0.4х0.4 метрли 3 дона устунлар ўрнатилган. Ертўла ёпмаси сифатида 6х1.2 м ли 32 дона ғовакли плиталар қўлланилган.

Техник – иқтисодий кўрсатгичлар ертўла ташқи девори учун аниқланишини ҳисобга олиб, юқоридаги маълумотларга асосан ертўла девори орқали йўқотиладиган иссиқлик юзаларини аниқлаб оламиз.

Бунинг учун дастлаб қуйидагиларни аниқлаб оламиз:

$$L_{дев.пер.} = (21{,}4 + 12{,}45) \cdot 67{,}7м;$$

$$L_{дев.баланд.} = 2{,}7;$$

$$S_{эшик} = (2{,}1 \cdot 1{,}2) \cdot 2 + 2{,}1 \cdot 1{,}5 = 8{,}19м^2;$$

$$S_{дераза} = (0{,}9 \cdot 0{,}6) \cdot 5 = 2{,}7м^2;$$

Ушбу кўрсатгичларга асосан иссиқлик йўқоладиган ертўла ташқи деворининг умумий юзасини аниқлаб оламиз:

$$S_{умумий.дев.} = L \cdot h - S_{эшик} - S_{дераза} = 67{,}7 \cdot 2{,}7 - 8{,}19 - 2{,}7 = 171{,}9м^2;$$

Қуйида ушбу аниқланган кўрсатгичларга асосан иссиқлик иссиқлик оқими миқдорлари аниқланган 3 хил намудаги ертўла ташқи деворларининг техник-иқтисодий кўрсатгичларини кўриб ўтамиз:

1-анъанавий усулда (иссиқлик изоляция қатламисиз) барпо этилган ертўла ташқи девори учун (1-расм):

Тажриба тадқиқотлари ўтказилган ертўла деворининг қалинлиги 40 см бўлиб, ички томондан 2 см қалинликдаги сувоқ қатлами билан сувалган. Ушбу ертўла деворидан йўқотиладиган иссиқлик миқдори [2]

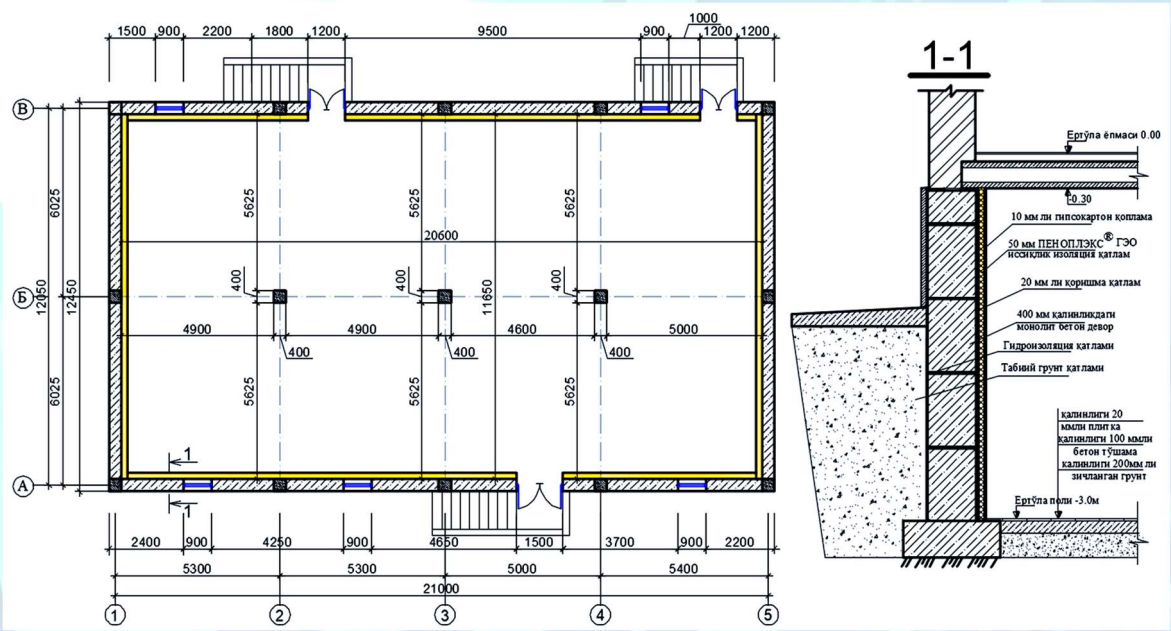
ISSN 3030-3907

да келтирилган 3.6-жадвалдаги кўрсатгичга асосан $Q = 37,41 Вт/м^2$ ни ташкил қилди. Бу қийматни эътиборга олиб, умумий юзаси 171,9 м^2 бўлган экспериментал ертўла деворидан йўқотилаётган энергиянинг миқдорини аниқлаймиз:

$$Э_{мик} = S_{умумий.дев} \cdot Q = 171,9 \cdot 37,41 = 6431 Вт \cdot соат = 6,431 кВт \cdot соат.$$

Бу кўрсатгич 24 соатда $24 \cdot 6,341 = 154,4 кВт$ ни ташкил қилади. Агар буни бир ойлигини қарайдиган бўлсак, умумий ҳисобда $30 \cdot 154,4 = 4632 кВт$ энергия сарфини кўриш мумкин. Иситиш мавсумининг қиш фасли учун олиб қарасак, яъни ўртача уч ойликка қарайдиган бўлсак, юқоридаги кўрсатгич $3 \cdot 4632 = 13896 кВт$ ни ташкил қилади. [3] да келтирилган таърифларга асосан, умумий ҳисобда уч ойлик қиш мавсумида $13896 \cdot 700 = 9708300$ сўмлик энергия сарфланади.

2-иссиқлик изоляция қатлами ички томондан қўйилган ертўла ташқи девори учун (2-расм):



2-расм. Ертўла режаси ва ертўла девори кесими (иссиқлик изоляция плитаси ичкаридан ўрнатилган ҳолат).

Иккинчи ҳолатда, ертўла деворининг ички томонидан қалинлиги 50 мм ли Пеноплекс иссиқлик изоляция плитаси қўйилиб, унинг устидан гипсокартон (*knauf*) листлари ўрнатилган. Ушбу ертўла деворидан йўқотиладиган иссиқлик миқдори [2] да келтирилган 3.4 жадвалдаги кўрсатгичларга асосан $Q = 4,2$ Вт/м^2 ни ташкил қилади. Бу қийматни эътиборга олиб, умумий юзаси 171.9 м^2 бўлган экспериментал ертўла деворидан йўқотилаётган энергиянинг миқдорини аниқлаймиз:

ISSN 3030-3907

$$Э_{мик} = S_{умумий.дев} \cdot Q = 171,9 \cdot 4,2 = 721,98Вт \cdot соат = 0,722кВт \cdot соат$$

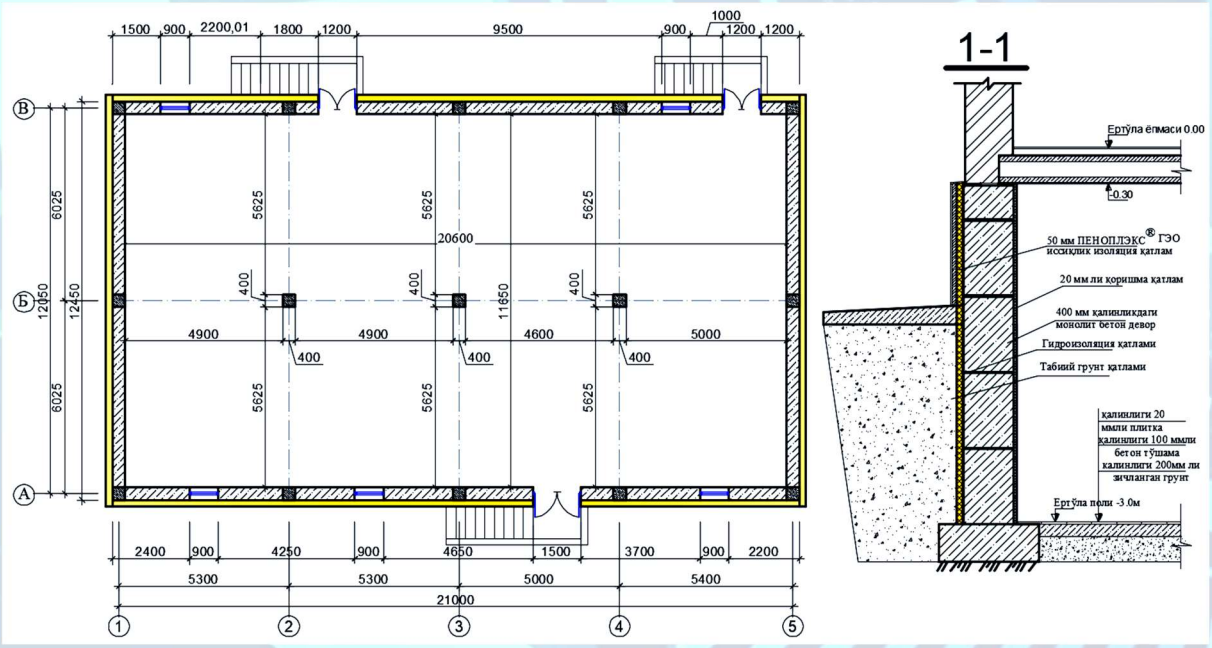
Бу кўрсатгич 24 соатда $24 \cdot 0,722 = 17,33$ кВт ни ташкил қилади. Буни бир ойлиги 519,9 кВт энергия сарфини ташкил этади. Иситиш мавсумини қиш фасли учун, яъни ўртача уч ойлиги учун, юқоридаги кўрсатгич $3 \cdot 519,9 = 1559,7$ кВт ни ташкил қилади. [3] да келтирилган таърифларга асосан, умумий ҳисобда уч ойлик қиш мавсумида 1 млн. 91 минг 790 сўмлик энергия сарфланади.

3-иссиқлик изоляция қатлами ташқи томондан қўйилган ертўла ташқи девори учун (3-расм):

Учинчи қалинлиги 50 мм ли иссиқлик изоляция плитаси ертўла деворининг ташқи томонидан ўрнатилиб, унинг устидан грунт қатламида асбестоцемент листлар, цоколь қисмида эса кафел қопланган. Ушбу ертўла деворидан йўқотиладиган иссиқлик миқдори [2] да келтирилган 3.5-жадвалдаги кўрсатгичларга асосан $Q = 3,13$ Вт/м^2 ни ташкил қилади. Бу қийматни эътиборга олиб, умумий юзаси 171.9 м^2 бўлган экпериментал ертўла деворидан йўқотилаётган энергиянинг миқдорини аниқлаймиз.

$$Э_{мик} = S_{умумий.дев} \cdot Q = 171,9 \cdot 3,13 = 538,05Вт \cdot соат = 0,538кВт \cdot соат$$

Бу кўрсатгич 24 соатда $24 \cdot 0,538 = 12,91$ кВт ни ташкил қилади. Бир ойда 387,4 кВт энергия сарфи келиб чиқади. Иситиш мавсумининг қиш фасли учун, яъни ўртача уч ойлиги $3 \cdot 387,4 = 1162,2$ кВт ни ташкил қилади.



3-расм. Ертўла режаси ва ертўла девори кесими (иссиқлик изоляция плитаси ташқаридан ўрнатилган ҳолат).

ISSN 3030-3907

[3] да келтирилган таърифларга асосан, умумий ҳисобда уч ойлик қиш мавсумида 813 минг 540 сўмлик энергия сарфланади.

Анъанавий усулда ва иссиқлик изоляция плиталари ўрнатилиб барпо қилинган ертўла деворларининг самарадорлик кўрсатгичларини қуйидаги жадвалга белгилаб оламиз.

1-жадвал

Ертўла деворининг ҳолати	Иссиқлик оқими-нинг миқдори, Q, Вт/м^2	Йўқотиладиган энергия миқдори (3 ой қиш мавсумида), кВт	Иқтисодий кўрсаткич, *сўмда 2023 йилда*
1-ҳолат (изоляция қатламисиз)	37.41	13896	9708300
2-ҳолат (ички томондан изоляция қилинганда)	4.2	519.9	1091790
3-ҳолат (ташқи томондан изоляция қилинганда)	3.13	387.4	813540

Юқоридаги ҳисоблашлардан шундай хулоса қилиш мумкинки, анъанавий усулда барпо этилган ертўла ташқи деворларидан йўқотиладиган энергиянинг миқдори, иссиқлик изоляция қатламни ички томондан ўрнатилганга нисбатан 26,73 мартага, иссиқлик изоляция қатламни ташқи томондан ўрнатилганига нисбатан эса 35,87 мартага кўпроқ эканлиги аниқланди.

Олинган натижалардан келиб чиққан ҳолда, анъанавий усулда ва иссиқлик изоляция плиталари ичкаридан ва ташқаридан ўрнатилган усулда ўлчами 21х12.05 м бўлган жамоат биносининг умумий юзаси 172 м^2 бўлган ертўла деворларини барпо қилишга кетадиган сарф-харажатларни ҳисоблаб чиқамиз.

Дастлаб анъанавий усулда, яъни иссиқлик изоляция қилинмаган ҳолатда юқорида келтирилган ўлчамдаги ертўла деворини барпо қилиш учун, бугунги кундаги сарф-харажатлар миқдори 74 млн. 508 минг. 508 сўмни ташкил қилади. Смета харажатлари [3] даги 2-иловада келтирилган.

Қалинлиги 50 мм бўлган ПЕНОПЛЭКС ГЭО иссиқлик изоляция плитаси ички томондан ўрнатилган худди шу ўлчамдаги ертўла ташқи деворни барпо қилишга умумий ҳисобда 103 млн. 553 минг 460 сўмни ташкил этади. Смета харажатлари [3] даги 3-иловада келтирилган.

Қалинлиги 50 мм бўлган ПЕНОПЛЭКС ГЭО иссиқлик изоляция плитаси ташқи томондан ўрнатилган худди шу ўлчамдаги ертўла ташқи деворни барпо қилишга эса кетадиган сарф-харажатлар миқдори 104 млн. 490

ISSN 3030-3907

минг сўмни ташкил этади. Смета харажатлари [3] даги 4-иловада келтирилган. Ушбу сарф-харажатлар миқдори 1 м^2 девор учун тажрибалар ўтказилган даврни ҳисобга олган ҳолатда ҳисоблаб чиқилган.

Хулоса. Юқоридаги сарф-харажатларни таққослаб хулоса қиладиган бўлсак, ўлчами 21х12.05 м ли, умумий юзаси 172 м^2 бўлган ертўла деворини анъанавий усулда барпо қилиш, таклиф қилинаётган иккита усулнинг биринчисига нисбатан 29 млн. 44 минг 953 сўмга ёки 28,05 % га, иккинчи усулга нисбатан эса 29 млн. 981 минг 492 сўмга ёки 28,7% га арзонроқ. Бироқ, 1-жадвалда келтирилган қийматларни эътиборга олиб, мазкур бинонинг эксплуатация даврини ўрта ҳисобда 50 йил десак, унда анъанавий усулда барпо этиладиган ертўла девори орқали йўқоладиган энергия учун кетадиган сарф-харажатларнинг миқдори 485 млн. 415 минг сўмни ташкил этади. Агар сарфланадиган энергия нархининг йиллар давомида ошишини ҳам эътиборга оладиган бўлсак, бу қиймат бундан ҳам катта бўлади.

Ертўла деворлари 2-усулда барпо этилса, бу кўрсатгич эксплуатация даврида умумий ҳисобда 54 млн. 589 минг 500 сўмни ташкил этади.
3-усулда барпо этилганда 40 млн 677 минг сўмни ташкил этади.

Бунда, анъанавий усулда барпо этиладиган ертўла деворлари орқали йўқоладиган энергиянинг ўрнини тўлдириш учун кетадиган сарф-харажатнинг миқдори, 2-усулга нисбатан 430 млн. 825 минг 500 сўм ёки (8,9 мартага), 3-усулга нисбатан 444 млн. 738 минг сўм ёки 11,9 мартага қиммат эканлигини кўришимиз мумкин.

Агар энергияни тежаб қолишдан олинадиган фойдани эътиборга олсак, ертўла деворларини 2-усулда барпо қилиш учун кетадиган қўшимча 29 млн 44 минг 953 сўм сарф-харажат эксплуатация даврининг дастлабки 3 йилу 5 ойида, 3-усулда барпо қилиш учун кетадиган қўшимча 29 млн. 981 минг 492 сўм сарф-харажат эксплуатация даврининг дастлабки 3 йилу 4 ойида ўзини қоплашини кўриш мумкин.

Ушбу бинони фойдаланиш даврида иситиш ва совутиш учун сарф бўладиган энергияни тежаб қолишдан кўрилган соф фойда таклиф этилаётган 2-усулда 401 млн. 780 минг 547 сўмни, 3-усулда эса 414 млн. 846 минг 508 сўмни ташкил қилиши маълум бўлди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.Мирзиёевнинг 26 март куни энергия ресурсларини иқтисод қилиш, истеъмол самарадорлигини ошириш ҳамда улардан оқилона фойдаланиш чора-тадбирлари тўғрисидаги йиғилиши.

ISSN 3030-3907

2. А.С.Қурбонов. Биноларнинг ер ости қисмидан йўқоладиган иссиқликни камайтириш ҳисобига энергия самарадорлигини ошириш. Диссертация. 2023 йил.
3. Вазирлар Маҳкамасининг 2022 йил 30 июлдаги “Ёқилғи-энергетика ресурслари таъминотида бозор механизмларини жорий этиш тўғрисида”ги 348-сонли қарори. https://review.uz/oz/post/fuqarolar-uchun-elektr-va-gaz-narxi/
4. Sirozhiddinov, Z. (2023). Probabilistic approach to the calculation of ground and foundations by limit states. Nexus: Journal of Advances Studies of Engineering Science, 2(1), 47-55.
5. Z., S. and D., I. 2023. Calculation of the Reliability of Pile Foundations. International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology. 3, 1 (Jan. 2023), 65–70.
6. Тулаков, Э. С., Иноятов, Д., & Қурбонов АС, М. Б. П. (2020). Бинолар-нинг ертўла деворларини иссиқлик изоляциялаш ва унинг қалинлигини ҳисоблаш. Me’morchilik va qurilish muammolari Проблемы архитектуры и строительства. Samarqand, 4, 29-32.
7. Tulakov, E. S., Inoyatov, D. T., & Kurbonov, A. S. (2019). Waterproofing and calculation of the thickness of the insulation of the basement wall of a low-rise energy-efficient house in accordance with domestic and foreign standards and norms. International Journal of Scientific and Technology Research, 8(11), 3311-3314.
8. Tulakov E. et al. Experimental analysis of moisture protection of buildings //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – Т. 559. – С. 04018.
9. DT, I., & ES, T. (2022). Theoretical Solutions for Calculating the Height of the Capillary Rise of Water in the Foundation of a Building. International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD), 3(2), 15-20.
10. Sirozhiddinov Z. et al. Probabilistic approach to the calculation of ground and foundations by limit states //Journal of Advanced Studies of Engineering Science. – 2023. – Т. 2. – №. 1. – С. 47-55.
11. Тулаков Э. С., Маматкулова З. Ш., Иноятов Д. Т. Учет сейсмического воздействия в расчетах отдельно стоящих сооружений при аварийном замачивании лессовых грунтов //Ta’lim fidoyilari. – 2022. – Т. 13. – С. 90-95.
12. Tulakov, E., Kurbonov, A., Inoyatov, D., Eshatov, I., & Abdullayeva, S. (2024). Study on the heat and vapor transfer resistance of the basement’s outer walls and calculation of moisture regime: A case study of Uzbekistan. In E3S Web of Conferences (Vol. 563, p. 02022). EDP Sciences.
13. Eshatov, I., Abduraimov, M., Aymatov, A., Mustayev, B., Xaydarov, S., Maxmudova, F., ... & Inoyatov, D. (2024). Placement of trade and household

ISSN 3030-3907

service complexes in regions of Uzbekistan according to climatic conditions. In E3S Web of Conferences (Vol. 559, p. 01006). EDP Sciences.
14. Фокин, К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. – М.: Стройиздат, 1973. – 287 с.

ISSN 3030-3907