ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚУРИЛИШ ВА УЙ-ЖОЙ КОММУНАЛ ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРИНИНГ

БУЙРУҒИ

ШНҚ 2.04.15-23 «ФОТОЭЛЕКТРИК СТАНЦИЯЛАР (ТИЗИМЛАР)» ШАҲАРСОЗЛИК НОРМАЛАРИ ВА ҚОИДАЛАРИНИ ТАСДИҚЛАШ ТЎҒРИСИДА

[Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги томонидан 2024 йил 3 январда ҳисобга олинди, ҳисоб рақами 228]

Ўзбекистон Республикасининг Шаҳарсозлик кодекси ҳамда Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2023 йил 16 февралдаги ПҚ-57-сон «2023 йилда қайта тикланувчи энергия манбаларини ва энергия тежовчи технологияларни жорий этишни жадаллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарорига мувофиқ буюраман:

1. ШНҚ 2.04.15-23 «Фотоэлектрик станциялар (тизимлар)» шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари иловага мувофиқ тасдиқлансин.

2. Ўзбекистон Республикаси қурилиш вазирининг 2022 йил 7 декабрдаги 234-сон «ШНҚ 2.04.15-22 «Фотоэлектрик станциялар (тизимлар)» шаҳарсозлик нормалари ва қоидаларини тасдиқлаш тўғрисида»ги буйруғи (ҳисоб рақами 131, 2022 йил 30 декабрь) ўз кучини йўқотган деб топилсин.

3. Мазкур буйруқ Ўзбекистон Республикаси Энергетика вазирлиги, Фавқулодда вазиятлар вазирлиги, Экология, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва иқлим ўзгариши вазирлиги ҳамда Соғлиқни сақлаш вазирлиги ҳузуридаги Санитария-эпидемиологик осойишталик ва жамоат саломатлиги қўмитаси билан келишилган.

4. Ушбу буйруқ расмий эълон қилинган кундан эътиборан кучга киради.

Вазир Б. ЗАКИРОВ

Тошкент ш.,
2023 йил 1 декабрь,
404-сон

Келишилди:

Соғлиқни сақлаш вазирлиги ҳузуридаги Санитария-эпидемиологик осойишталик ва жамоат саломатлиги қўмитаси Раиси Б. ЮСУПАЛИЕВ
2023 йил 1 ноябрь

Фавқулодда вазиятлар вазири А. КУЛДАШЕВ
2023 йил 11 ноябрь

Экология, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва иқлим ўзгариши вазири А. АБДУҲАКИМОВ
2023 йил 7 ноябрь

Энергетика вазири Ж. МИРЗАМАҲМУДОВ
2023 йил 28 ноябрь

Ўзбекистон Республикаси
Қурилиш ва уй-жой коммунал
хўжалиги вазирининг 2023 йил
1 декабрдаги 404-сон
буйруғига
ИЛОВА

ШНҚ 2.04.15-23 «Фотоэлектрик станциялар (тизимлар)» шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари

Мазкур шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари (бундан буён матнда ШНҚ деб юритилади) қуёш фотоэлектрик модуллари ва батареяларидан фойдаланган ҳолда янги қурилаётган, қуввати 10 kW гача бўлган фотоэлектрик станцияларни лойиҳалаштириш ва монтаж қилиш қоидаларини белгилайди.

1-боб. Шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари, санитария қоидалари, нормалари ва гигиена нормативлари ҳамда техник жиҳатдан тартибга солиш соҳасидаги норматив ҳужжатларга ҳаволалар

1. Ушбу ШНҚда қуйидаги шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари, санитария қоидалари, нормалари ва гигиена нормативлари ҳамда техник жиҳатдан тартибга солиш соҳасидаги норматив ҳужжатларга ҳаволалар келтирилган:

ШНҚ 2.01.02-04 Бино ва иншоотларнинг ёнғин хавфсизлиги;

ҚМҚ 2.01.03-19 Сейсмик ҳудудларда қурилиш;

ШНҚ 2.01.01-22 Лойиҳалаш учун иқлимий ва физикавий-геологик маълумотлар;

ШНҚ 1.04.01-23 Бино ва иншоотларнинг техник ҳолатини текшириш ва мониторинг қилиш;

СанҚваН 0350-17 Ўзбекистон Республикасининг аҳоли яшаш ҳудудларида атмосфера ҳавосини муҳофаза қилишнинг санитария меъёрлари ва қоидалари *(Расмий манба: СанПиН 0350-17 Санитарные нормы и правила по охране атмосферного воздуха населенных мест Республики Узбекистан)*;

СанҚваН 0236-07 Юқори кучланган электр узатиш линиялари яқинида яшовчи аҳолининг хавфсизлигини таъминлаш бўйича санитария нормалари ва қоидалари;

Электр ускуналарининг тузилиши қоидалари;

O‘z DSt 3182:2017 Автоном фотоэлектрик тизимлар. Ишлаш қобилияти назорати. Назорат усуллари;

O‘z DSt/IEC 3076:2016 Электр тармоқларига уланадиган қуёш фотоэлектрик станциялари. Станциялар, ҳужжатлар, қабул қилиш ва текшириш бўйича минимал талаблар *(Расмий манба: O‘z DSt/IEC 3076:2016 — Станции солнечные фотоэлектрические подключаемые к электрическим сетям. Требования минимальные к станциям, документации, приёмке и обследованию)*;

O‘zDSt 61853-1:2018 Фотоэлектрик модуллар. Ишчи характеристикаларини аниқлаш ва энергетик баҳолаш. Ишчи характеристикаларини ҳарорат ва энергия ёритилганликка боғлиқликда ўлчаш. Номинал қувват *(Расмий манба: O‘z DSt 61853-1:2018 Модули Фото Электрические. Определение рабочих характеристик и энергетическая оценка. Измерение рабочих характеристик в зависимости от температуры и энергетической освещенности. Номинальная мощность)*;

O‘zDSt 61215-1:2021 Ер усти фотоэлектрик модуллар. Тузилишини баҳолаш ва турини тасдиқлаш. 1-қисм. Синов талаблари;

O‘zDSt/IEC 61215-1-1:2021 Ер усти фотоэлектрик модуллар. Тузилишини баҳолаш ва турини тасдиқлаш. Кристалл кремнийдан тайёрланган фотоэлектрик модулларини синаш учун махсус талаблар;

O‘zDSt/IEC 61215-2:2021 Ер усти фотоэлектрик модуллар. Конструкцияни баҳолаш ва турини тасдиқлаш. 2-қисм. Синов жараёни;

IEC 61215 (2005) Кремний кристаллидан тайёрланган ер усти фотоэлектрик модуллар. Тузилишини ва намунага биноан тасдиқлаш;

IEC 60364-7-712:2017 Паст кучланишли электр қурилмалар. Махсус электр қурилмаларига ёки уларнинг жойлашган нуқталарига қўйиладиган талаблар. Фотоэлектрик қуёш батареяларидан фойдаланадиган энергия тизимлар;

IEC 61683:1999 Фотоэлектрик тизимлар. Инверторлар. Самарадорликни ўлчаш тартиби;

IEC 62109-1 Фотоэлектрик энергия тизимларида фойдаланиш учун инверторларнинг хавфсизлиги. Умумий талаблар;

IEC /TS 62548:2013 Фотоэлектрик батареялар. Техник шартлар;

IEC 60417 — 5019 Ускуналардан фойдаланиш учун график белгилар *(Расмий манба: Graphical Symbols for Use on Equipment)*;

ГОСТ 21.101-97 Қурилиш учун лойиҳа ҳужжатлари тизими. Лойиҳа ва ишчи ҳужжатларига асосий талаблар. *(Расмий манба: Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации)*;

IEC 60364 — 5 — 54:2011 Паст кучланишли электр қурилмалари. Ерга уланувчи ҳимоя қурилмалари, ҳимоя ўтказгичлари ва потенциалларни тенглаштирувчи ҳимояловчи ўтказгичлар.

2-боб. Атамалар ва таърифлар

2. Ушбу ШНҚда қуйидаги атама ва таърифлардан фойдаланилган:

атроф-муҳитга таъсир — оқибатлари атроф-муҳитга салбий таъсирлар бўлган бир вақтлик, даврий ёки доимий жараён;

фотоэлектрик станция — қуёш нурланишини электр энергияга айлантириш орқали электр энергияни ишлаб чиқариш учун бир ёки бир нечта фотоэлектрик батареядан иборат энергетик қурилма;

фотоэлемент — қуёш нурланиш энергиясини электр энергиясига айлантирувчи энг содда фотоэлектрик қурилма;

фотоэлектрик модуль — махсус тузилишга эга бўлган, тобланган ойнадан ва икки томонидан плёнка ёрдамида герметик ёпиштирилган қуёш фотоэлементларидан ташкил топган монолит панель;

фотоэлектрик батарея — қаттиқ тузилишли кетма-кет ёки параллель уланган фотоэлектрик модуллардан ташкил топган қуёш нурланиш энергиясини электр энергиясига айлантирадиган қурилма;

инвертор — фотоэлектрик батарея томонидан ишлаб чиқарилган ўзгармас токни ўзгарувчан бир фазали 220V/50 Hz ёки уч фазали 380V/50 Hz га айлантириш учун мўлжалланган электрон қурилма;

контроллер — аккумляторларнинг заряд-разрядланишини ва фотоэлектрик батарея энергия манбаларини бошқарадиган электрон қурилма;

аккумулятор батареяси — энергияни жамлаш ва сақлаш учун мўлжалланган қайта ишлатиладиган ток манбаи бўлиб, қайтарилувчи оксидланиш-қайтарилиш реакциясига асосланади, параллель ёки кетма-кет уланган икки ёхуд ундан ортиқ электр гальваник элементлардан ташкил топган қурилма;

МППТ — батареяни заряд-разрядлаш ва қуёш панеллари билан ишлашини амалга оширадиган қурилма;

3. Ушбу ШНҚда қуйидаги қисқартмалар қўлланилган:

АБ — аккумулятор батареяси;

АТТА — атроф-муҳитга таъсирни баҳолаш тўғрисидаги ариза;

МДҲ — мустақил давлатлар ҳамдўстлиги;

ФЭС — фотоэлектрик станция;

ФЭ — фотоэлемент;

ФЭМ — фотоэлектрик модуль;

ФЭБ — фотоэлектрик батарея;

ТИА — техник-иқтисодий асослаш;

ТИҲК — техник-иқтисодий ҳисоб-китоб.

3-боб. ФЭСни лойиҳалаштириш ва унинг электромеханик қисмлари

4. Янги ФЭСларни лойиҳалаштиришда мазкур ШНҚ талаблари, шунингдек қурилиш ҳудудининг иқлимий, муҳандислик, геологик ва бошқа шарт-шароитларни инобатга олган ҳолда, ишлаб чиқарилган техник-иқтисодий кўрсаткичларига кўра амалга оширилади.

5. ФЭСни лойиҳалаш замонавий технологик асбоб-ускуналардан фойдаланган ҳолда амалга оширилиши керак.

6. ФЭСни лойиҳалашда қуйидаги асосий техник ечимларни эътиборга олиш лозим:

дастлабки молиялаштирилган маблағларни ва ишлаб чиқариш сарф-харажатларини максимал тежаш;

ускунанинг ишончли ва мустаҳкам ишлашини таъминлаш;

материал ва металл сарфини камайтириш;

атроф-муҳитни муҳофаза қилиш, шунингдек СанҚваН 0350-17 га биноан ишлаб чиқариш ва техник ходимлар учун нормал санитария-маиший шароитлар яратиш.

7. ФЭСларни лойиҳалашда барча энергия йўқотишлар, шунингдек уларнинг жойлашуви, қуёш нурланиши ҳамда иқлим шароитида электр энергиясини ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган ФЭСнинг максимал имкониятлари ҳисобга олиниши керак.

8. ФЭСни лойиҳалашда қуйидагилар эътиборга олиниши лозим:

ток кучини ортиб кетиши;

токнинг юқори юкланиши;

қарши ҳимоя (изоляция)нинг парчаланиши;

O‘z DSt 3182:2017 га мувофиқ кучланиш ортишидан ҳимояланиш.

9. ФЭС биноларининг томларида ўрнатилган эвакуация йўлларининг сони ва жойлашуви ШНҚ 2.01.02-22 га мувофиқ бўлиши керак.

10. ФЭС қурилиши учун қуёш энергиясининг зарур миқдори таъминланадиган текис ёки нишаб ер майдони ҳамда бино ва иншоотларнинг монтаж қилиш мумкин бўлган жойлари танланиши лозим.

11. ФЭСни лойиҳалашда майдоннинг географик жойлашувини ҳамда ҳудуднинг иқлимий хусусияти тавсифини, қуёш нурланиши параметрларини, парвозлар хавфсизлигига халал беришини, шамоллар даражасини ва маҳаллий омилларни, шамолларнинг шаклланишига таъсир қиладиган рельефни, ўсимликларни, майдондаги биноларни эътиборга олиш керак.

12. ФЭС жойлаштирилиши мумкин бўлган участканинг чегараларида қурилишни ташкил этишдан олдин қурилиш учун шароитларни, белгиланган техник параметрларга (бўйлама ҳамда кўндаланг ёнбағирларга, ўлчамларга, бурчак радиусига ва бошқаларга) эга бўлган технологик йўлакларни ҳамда монтаж қилиш майдончаларини ўрганиб чиқиш лозим.

Шунингдек, ФЭС ер устида жойлашганида ернинг гидрографик хусусиятлари (ер усти ва ер ости сувлари, оқимлар, ботқоқликлар) ҳамда ернинг ўзига хос хусусиятлари (қияликлар, жарликлар ва даштлар) инобатга олинган ҳолда майдоннинг ер қатлами шароитлари ҳисобга олиниши лозим.

Панелларнинг оралиқ масофасида сояланиш даражасини ҳисоблаш мазкур ШНҚнинг 1-иловасида келтирилган.

13. ФЭСни лойиҳалашда ФЭБни жойлаштириш режаси ишлаб чиқилиши лозим.

14. ФЭСда ФЭБни мақбул жойлаштиришда қуйидагилар эътиборга олиниши лозим:

ФЭСнинг танланган майдони учун қуёш нурлари максимал даражада тушиши мумкин бўлган жой;

қуёш инсоляциясига таъсир кўрсатувчи (ўрмон, экинзорлар, баландликлар, бинолар, баланд иморатлар ва бошқалар) омиллар, ер юзаси нотекислиги ҳамда атроф муҳитнинг бошқа таъсир этиш хусусиятлари;

шамолнинг ФЭС майдонида жойлашган ФЭБнинг маҳкамланган конструкциясига таъсири.

15. Муайян майдонча чегарасида зарур қувватга эга бўлган ФЭБни жойлаштириш схемасини ишлаб чиқишда қуйидаги жиҳатлар ҳисобга олиниши лозим:

электр энергиясини ишлаб чиқаришни максимал даражада кўпайтириш ва уларнинг ўзаро соялари таъсирида йўқотишларни минималлаштириш мақсадида ФЭБ ўртасидаги оптимал масофани аниқлаш;

чанг, шамол эсадиган юқори интенсивлик мавжуд бўлган жойларда, шамол ва ҳаво хусусиятларининг салбий таъсиридан ҳимоя қиладиган объектларга нисбатан ФЭБ жойлашишига эътибор қаратиш;

инфратузилма объектларининг электр узатиш линиялари, нефть ва газ қувурлари, саноат объектлари, аэропортлар ва бошқалар яқинидаги муҳофаза зоналарининг масофаларига риоя қилиш;

ФЭС жойлашган жойларда санитария қоидалари ва нормаларига риоя қилиш.

16. ФЭСни лойиҳалашда ФЭМнинг қия юзасига тушадиган қуёш энергияси миқдори (ёки қуёш нурланишининг интенсивлиги) ҳамда ФЭМнинг меъёрий горизонтал юзаси ва жанубий йўналиш (ФЭС азимути ўртасидаги бурчак билан тавсифланадиган жанубга нисбатан йўналишига боғлиқлиги) эътиборга олиниши, бунда стандарт шароитларда қуёш нурланишининг максимал интенсивлигини ўлчаш ва аниқлаш мазкур ШНҚнинг 2-иловасига мувофиқ амалга оширилиши керак.

17. ФЭСни лойиҳалашда ФЭБ учун қуйидаги турдаги ускуналарни ўрнатиш мумкин:

бурчак остида ўрнатилувчи массивлар (қуёш нурланишининг максимал миқдорини ҳисобга олиш учун ФЭМлар горизонтга нисбатан муайян бурчак остида ўрнатилади);

битта айланиш ўқига эга бўлган (бир координатли) қуёшнинг йўналишини кузатувчи тизимга эга массивлар (горизонтга нисбатан маълум бурчак билан жой кенглигини ҳисобга олган ҳолда жойлаштирилади);

иккита айланиш ўқига эга бўлган (икки координатли) қуёшнинг йўналишини кузатувчи тизимга эга массивлар (горизонтга нисбатан ҳар хил йўналишда жойлаштирилган, икки ўқ атрофида айланувчи қурилмалар, бу ўқлар бир-бирига нисбатан перпендикуляр бўлади).

18. Ерга нисбатан ҳаракатсиз бўлган ўқ асосий бўлиши, асосий ўққа нисбатан позицияси аниқланадиган ўқ қўшимча ўқ ҳисобланиши керак.

19. Қуёшнинг йўналишини кузатувчи тизимларга эга икки ўқли тизим горизонтга нисбатан бир йўналишда ҳаракатланувчи бир нечта айланиш ўқларидан иборат бўлиши мумкин (қўшимча ўқ йўналиши бўйича).

20. ФЭМнинг кўтариб турувчи конструкцияси ва ўрнатиш механизми ҚМҚ 2.01.03-19 талабларига мувофиқ бўлиши лозим.

21. ФЭМнинг кўтариб туриш устуни юк кўтариш хусусиятлари O‘z DSt/IEC 3076:2016 га мос бўлиши, бунда ФЭМларни лойиҳалаш ва қуришда шамол юкламалари таъсирига алоҳида эътибор берилиши зарур.

22. ФЭМни ўрнатишда ишлаб чиқарувчининг тавсияларига мувофиқ ҳароратнинг деформациялари учун ҳарорат чоклари берилиши керак.

23. ФЭСни лойиҳалаш ва қуришда ФЭМга тушадиган оғирликни камайтириш учун шамол, қор, тошқиннинг сейсмик таъсири ҳамда қўшимча юки ҳисобга олиниши ва у O‘z DSt/IEC 61215-1:2018 га мувофиқ бўлиши зарур.

Шамол тезлиги таъсирини баҳолаш учун шамолнинг максимал тезлиги об-ҳаво маълумотларини таҳлил қилиш асосида танланиши, шунингдек ШНҚ 2.01.01-22 га мувофиқ маълум бир жойни лойиҳалаш учун табиий ҳодисаларнинг рўй бериши эҳтимолини ҳисобга олиниши лозим.

24. ФЭМ тузилмасини ҳисоблашда ёғингарчилик (қор, муз ва бошқа ёғингарчиликлар) миқдори ШНҚ 2.01.01-22 га мувофиқ қабул қилиниши керак.

ФЭМни биноларнинг томларига ўрнатишда ФЭСнинг юк кўтариш қобилияти ҳисобга олиниши ҳамда O‘z DSt/IEC 3076:2016 га мувофиқ бўлиши лозим.

25. ФЭСнинг маълум бир ҳудудида сув тошқини керагидан ортиқ бўлганда ёки дарё, кўл ва сув ҳавзасида сув сатҳининг кўтарилиши натижасида ФЭСни умумий тармоқдан узиш имконияти таъминланиши керак.

Агар ФЭСлар автоном бўлса, уларни батареялардан узиш таъминланган бўлиши лозим.

26. Қурилмаларни лойиҳалашда ҳароратнинг ўзгаришини ҳисобга олиниши, бунда O‘z DSt/IEC 3076:2016 га мувофиқ қўллаб-қувватловчи қурилмаларга ва ФЭМни маҳкамлаш механизмларини қабул қилиш лозим.

27. ФЭБни ерга ўтказувчанлик (заземление) бўйича лойиҳалашда O‘z DSt/IEC 60364-7-712 талаблари ва қоидаларига риоя этилиши ҳамда ерга ўтказиш тизимининг тўлиқ конфигурацияси ҳисобга олиниши лозим, бунда:

эксплуатация ёки конструктив сабабларга кўра зарур бўлганда юқори кучланишли кабелларни ерга ўтказиш (функционал ерга ўтказиш тизими);

чақмоқдан ҳимоя қилиш ёки потенциални тенглаштириш мақсадида очиқ ўтказувчан қисмларни ерга улаш (ҳимоя ерга ўтказиш тизими).

4-боб. ФЭСларни монтаж қилиш

1-§. Умумий талаблар

28. ФЭСни монтаж қилиш ишлари мазкур ШНҚ ҳамда ёнғин хавфсизлиги қоидалари, хавфсизлик техникаси талаблари ва санитария қоидалари, нормалари ва гигиена нормативларига кўра амалга оширилиши бунда, ФЭСни монтаж қилиш ишлари бошлангандан то ишлар якунига қадар, атроф-муҳит ва инсонлар саломатлигига салбий таъсир кўрсатмаслиги ҳамда юқори кучланган электр узатиш линиялари яқинида яшовчи аҳолининг хавфсизлигини таъминлаш СаНҚваН 0236 — 07га мувофиқ бўлиши лозим.

29. ФЭСларни қуйидаги ҳолатларда монтаж қилишга йўл қўйилмайди:

ёғингарчилик, ташқи ҳаво ҳарорати ва шамол тезлиги юқори бўлган вақтларда ФЭМларни бино ва иншоотларнинг том қисмида монтаж қилишга;

ФЭМларни коррозияга фаол моддалари (масалан, тузлар, туз туманлари, шўр сувлар, фаол кимёвий буғлар, кислотали ёмғир, кўп миқдордаги буғ бўлган муҳит ёки ФЭМларни коррозияга олиб келадиган ва уларнинг хавфсизлиги ҳамда хизмат кўрсатиш қобилиятига таъсир қилувчи ҳар қандай моддалар) мавжуд муҳитларда;

ФЭМларни нам ҳолатда махсус техника хавфсизлиги талабларини таъминламасдан;

қуёш нурларини тўғридан тўғри йўналтирувчи мосламаларни ФЭСларга қаратиб қўйишга;

ФЭСларни монтаж қилиш ишларини олиб боришда ФЭМларни юза қисмини қирилиб кетилишига;

ФЭМ ўрнатиладиган конструкция бино ва иншоотлар том қисмининг қопламасига маҳкамланишига;

ФЭМнинг рамасида қўшимча тешиклар очишга;

коррозияга чидамсиз ФЭМлардан фойдаланишга.

30. ФЭМларни ўрнатишда қўйидагилар тавсия этилади:

шамоллатилиши учун ердан ёки томнинг устки қисмидан 30 cm баландликда ўрнатиш;

юзасидаги чанг зарралари осон ва ўзини ўзи тозаланишини таъминлаш учун 10° қиялик остида ўрнатиш;

иссиқлик таъсирида кенгайишларни ҳисобга олган ҳолда ФЭМлар орасида 10 mm дан кам бўлмаган масофа қолдириш;

талаб этиладиган механик юкларга мувофиқ ҳолда ўрнатиш.

ФЭМларни фойдали иш коэффициенти тушиб кетишини олдини олиш мақсадида, юза қисмида тўпланиб қолган қор ва чанг зарраларини мунтазам равишда тозаланишини таъминлаш лозим.

31. Ташқи муҳитнинг ҳаво ҳарорати 20 °С дан 50 °С гача бўлганда монтаж қилиш тавсия этилади. ФЭМлар учун ташқи муҳитнинг экстримал ишчи ҳарорати -40 °С дан 85 °С этиб олинади.

32. ФЭСни бино ва иншоотларнинг томларида, монтаж қилиш мумкин бўлган жойларда (бино ва иншоотларнинг фасадларида, том қисмларида, балконларида) ёки унга туташ ҳудудларда (агар мавжуд бўлса) ўрнатишга йўл

қўйилади, бунда мавжуд бино ва иншоотларнинг монтаж қилиш мумкин бўлган жойлардаги конструкцияларнинг юк кўтара олиш қобилиятига (мустаҳкамлигига) кўра ШНҚ 1.04.01-23 га мувофиқ техник кузатув хулосалари бўлиши керак.

Бино ва иншоотларнинг ҳудудларида ФЭС ўрнатилганда, уларни атрофи периметри бўйича тўрсимон тўсиқлар билан ўралиши лозим.

Мавжуд бино ва иншоотларда ФЭСларни монтаж қилиш бўйича ушбу ШНҚнинг 4-иловасига мувофиқ лойиҳа ҳужжатлари ҳамда ФЭМларни улаш схемалари ишлаб чиқилиши лозим.

ФЭСларни самарали ишлашини таъминлаш мақсадида симуляторлар орқали оптимал жойлашуви ва қиялигини аниқланиши зарур.

2-§. Монтаж қилиш ва конструктив талаблар

33. ФЭСни монтаж қилиш ишлари ишчи чизмалар орқали кетма-кетликда бажарилиши керак.

ФЭМларни кетма-кет бир йўналишда ва бир хил бурчак остида монтаж қилиш лозим.

Ҳар бир ФЭМда энергия йўқотилишларни олдини олган ҳолда ҳар хил нурланиш, йўналиш ва бурчак остида монтаж қилиб ўрнатишга йўл қўйилмаслиги керак.

34. ФЭСларни қуйидаги жойларда монтаж қилинмаслиги лозим:

бино ва иншоотлар ҳамда дарахтларнинг соялари тушадиган жойларда;

енгил ёнувчан материаллар ёки мўрилар олдида;

доимий сув пуркаб турувчи ёки сув остида турувчи мосламаларда ёки уларнинг ён атрофида;

дарахт ва буталар мавжуд майдонларда ҳамда «Ўзбекистон Қизил китоби»га киритилган ўсимлик ва ҳайвонлар мавжуд ҳудудларда.

35. ФЭСларни монтаж қилиш пайтида синишлар, ёриқлар ва механик нуқсонлари мавжуд бўлган ФЭМлардан фойдаланиш тақиқланади.

36. ФЭМларда ортиқча деградацияланишлар ҳамда электр токи ишлаб чиқилишини олдини олиш мақсадида, ФЭСларни монтаж қилиш ишларини бажаришда ФЭМларни қуёш нуридан ҳимоялаш чораларини кўрган ҳолда амалга оширишга ҳамда ФЭМларни вертикал ва горизонтал кесимда ўрнатишга йўл қўйилади.

37. ФЭМлар ўрнатиладиган рамаларида тебранишлар натижасида ҳосил бўладиган юкланишларни олдини олиш мақсадида технологик жараёнидан бошқа ҳолатларда конструкцияда тешиклар очиш тавсия этилмайди.

38. Мавжуд бино ва иншоотларнинг том қисмига ФЭМларни монтаж қилишда, том конструкцияси қўшимча юкланишларга бардош бера олиши ушбу ШНҚнинг 32-бандига мувофиқ аниқлаш зарур.

39. ФЭМларни маҳкамлагичлари, коррозияланмайдиган ёки коррозияланиш даражаси паст бўлган рухланган пўлат, алюмин ёки шунга ўхшаш материаллардан

бўлиши, бунда монтаж қилувчи ташкилот конструкцияда занглашлар пайдо бўлмаслиги ва хавфсиз хизмат қилишини таъминланиши лозим.

40. ФЭСлар бино ва иншоотларнинг том қисмига монтаж қилинганда, томлардаги тирқишлар сув кирмаслиги учун хизмат муддатига мувофиқ герметизацияланган бўлиши лозим.

41. ФЭМларни кўтарувчи конструкцияларга монтаж қилиш болтлаш ва маҳкамлаш орқали ушбу ШНҚнинг 5, 6-иловаларига мувофиқ амалга оширилиши зарур.

42. ФЭМлар юк кўтарувчи конструкцияси рамасининг орқа томонидаги фланецларнинг монтаж тешикларига болтлар орқали ҳар бир ФЭМ камида тўрт томондан мустаҳкам маҳкамланиши керак.

43. Маҳкамлагич ва болтлар рухланган пўлатдан ишланган бўлиши зарур.

44. Болт ва гайкаларнинг классига боғлиқ ҳолда чегаравий оғиш чегараси 450 МРа, бурувчи моменти 17~23 N·m дан кам бўлмаслиги керак.

45. Шамол тезлиги юқори бўлган ҳудудларда, конструкцияларни қўшимча маҳкамлаш мумкин.

3-§. ФЭСларни эксплуатация қилиш ва хавфсизлик талаблари

46. ФЭМ ва унинг конструктицияси ҳамда чақмоқдан ҳимоя симларини алмаштириш ёки таъмирлаш жараёнида шикастланишлар етказилмаслиги керак.

47. ФЭСларни монтаж қилиш ёки носозликларни аниқлаш, бартараф этиш ишлари электр токидан ҳимояланган асбоб-ускуналар ёрдамида бажарилиши, шунингдек металл тақинчоқлар ечилиб амалга оширилиши керак.

48. ФЭСларни монтаж қилишда, юз бериши мумкин бўлган жароҳатларни олдини олиш бўйича монтаж қилувчи томонидан меҳнатни муҳофаза қилиш чоралари кўрилиши лозим.

49. ФЭСларни монтаж қилиш ишлари ташқи ҳаво ҳарорати кескин совиб ёки исиб кетганда техника хавфсизлиги талабларини таъминлаган ҳолда амалга оширилиши керак.

50. ФЭСларни монтаж қилишда, ФЭМларга зарурат бўлмаганда ортиқча тегинишлар амалга оширилмасилиги лозим.

51. Ерга ўтказувчанлик ҳимоя ускунасини ўрнатишдан олдин ҳимоя кабеллари ўрнатилиши, ушбу ускунани демонтаж қилиш жараёнида эса ҳимоя кабеллари охирида ўчирилиши керак.

52. Ерга ўтказувчанлик ҳимоя симлари нотўғри монтаж қилинганда қолган ишларни бошлашга йўл қўйилмайди.

53. ФЭСни эксплуатация қилишдан олдин ерга ўтказувчанлик ҳимоясига доимий уланган бўлиши лозим.

54. Бино ва иншоотларнинг юқорисида ишларни олиб боришда ёғоч нарвонлардан фойдаланиш ҳамда ёғоч нарвонларни ер ёки пол сатҳидан 75° да ўрнатиш лозим.

55. ФЭСни монтаж қилишда вақтинчалик бино ва иншоотлар атрофига огоҳлантирувчи белгиларни ўрнатиш ёки тўсиқлар билан ўраш лозим.

56. ФЭСни барча ускуналардаги носозликларни бартараф этилгандан сўнг ишга туширишга рухсат этилади.

5-боб. ФЭСларнинг асосий ва ёрдамчи элементлари

57. ФЭС қурилмаларини танлашда O‘z DSt/IEC 3076:2016 талабларига жавоб берадиган ФЭ, ФЭМ ва ФЭБлардан фойдаланиш лозим.

58. ФЭСнинг асосий қурилмалари қуйидагилардан иборат:

ФЭМлар;

инверторлар;

назорат қилувчилар (контроллерлар);

АБ;

улаш симлари;

бошқарув панеллари (қўшувчи ва ажратувчи қутиларда).

59. ФЭСнинг ёрдамчи элементлари қуйидагилардан иборат:

АБни микропроцессорли заряд-разрядлантириш контроллери;

АБни қувватловчи.

60. ФЭМ қуёш элементлари тўплами (фотоэлектрик ўзгартиргичлар)дан иборат бўлиб, қуёш энергиясини электр энергиясига тўғридан-тўғри ўзгартиради.

61. Талаб қилинаётган қувватда ФЭМ турини танлаш конструктив ва техник хусусиятлар билан белгиланади ҳамда O‘z DSt/IEC 61853-1:2018, O‘z DSt/IEC 61215-1:2018 ва O‘z DSt/IEC 61215-1-1:2018 талабларига жавоб бериши керак.

62. ФЭСнинг асосий қисми ФЭМлардан иборат бўлиб, ФЭМларда ўзаро боғланганда катта қувват олиш учун мўлжалланган ФЭБларни ташкил қилади.

63. ФЭБлар истеъмолчи занжир ускунасига қуйидаги усулларда уланади:

ФЭБлари энергияни сақлаш мосламасини ўз ичига олиши мумкин бўлган доимий ток кучланишига;

ФЭБлари АБ қурилмасига;

ФЭБлари ўзгарувчан ток қурилмаларига (занжирига, электр тарқатиш тармоғига) оддий ажратгичли инвертор орқали;

ФЭБлари ўзгарувчан ток қурилмаларига (занжирига) инвертор орқали;

аралаш усулда (бир нечта турдаги ускуналарга уланган).

64. Қуёш батареялари томонидан ишлаб чиқариладиган энергияни ўзгарувчан 220 V/50 Hz ёки уч фазали 380 V/50 Hz оқимларга айлантириш учун турли хил инверторлар мавжуд бўлиб, улар қуйидаги ҳолатлар бўйича бир-биридан фарқланади:

қувват билан;

доимий ток томонидаги кучланиш билан;

чиқиш сигнали шакли билан;

ўрнатилган қувватловчи қурилма ва тўғридан-тўғри энергия таъминоти тизими билан (бошқа ўзгарувчан ток манбаидан);

аналог ёки импульсли занжир билан.

65. Инверторлар тўлиқ автоном тизимларда ишлатилиши ёки электр энергиясини тўғридан-тўғри тармоққа узатиш учун мўлжалланиши керак.

66. Фотоэлектрик тизимлар учун инверторни танлашда қуйидаги хусусиятларга эътибор бериш лозим:

номинал қувват (доимий қувватлаш учун инверторга уланиши мумкин бўлган кучланишнинг умумий қувват йиғиндиси бўлиб, номинал қувват доимий кучланишнинг камида 20 — 30 фоиз қўшимча билан танланади);

энг юқори қувват (бу қувватнинг максимал қиймати бўлиб, АБдан ишлаганда инвертор жуда қисқа вақт оралиғида бардош бера оладиган қувват ҳисобланади, шунингдек инверторнинг максимал қуввати (энг юқори қувват) уланган қурилмаларни ишга тушириш қувватини ҳисобга олган ҳолда танланади);

ўзгарувчан ток доимий токка ўзгартирилганда (инверторланганда) чиқиш сигналининг шакли;

ўрнатилган қувватловчи қурилманинг ток кучи (агар мавжуд бўлса) (АБни максимал сиғими қийматини ҳисобга олган ҳолда аниқланади);

ҳар хил турдаги АБни заряд қилиш қобилияти;

герметик ва очиқ турдаги батареяларда зарядниг турли босқичлари учун кучланишлардаги фарқлар;

«уйқу» режимининг мавжудлиги (уйқу режими — бу электр юкламалари бўлмаган тақдирда инверторнинг ўз энергия сарфини камайтириш қобилияти);

ўрнатилган реленинг мавжудлиги (ташқи тармоқ йўқолганда, батареядан қувват олишга автоматик равишда уланишга имкон беради).

67. Уланиш релесига эга бўлган инвертор иккита «кириш» ва «чиқиш» ўзгарувчан ток симлари билан уланади. «Кириш» сими ташқи тармоққа уланиб, токни реле орқали кучланишга узатади. «Чиқиш» сими инвентордан чиқувчи ўзгарувчан токка уланган бўлиб, унга АБдан олинадиган ўзгарувчан ток кучланиши уланади.

68. Атроф-муҳит ҳароратига қараб заряд кучланишини тартибга солиш учун инверторларни ҳарорат датчиклари билан қўллаш тавсия этилади (бундай зарядни тартибга солувчиларсиз керакли зарядлаш даражаси таъминланмайди, батареялар зарядланмайди ёки аксинча қайта қувватланади. Бу уларнинг иш қобилиятига салбий таъсир қилади ва уларнинг муддатидан олдин ишдан чиқишига олиб келиши мумкин).

69. АБ нинг чуқур қувватсизланишини (тахминан, ҳар бир элементда 1,8 V) олдини оладиган, қувватсизланиш даражасини назорат қилиш мосламаси билан жиҳозланган МППТ тури билан ҳамда АБни қайта қувватланишига йўл қўймайдиган, қуёш батареяларидан қувватланишни назорат қиладиган мосламаси билан жиҳозланган инверторлардан фойдаланиш тавсия этилади.

70. Фотоэлектрик тизим турига мувофиқ инвертор икки турга бўлинади:

ўрнатилган частота генераторига эга автоном тизимлар учун инверторлар;

тармоқларда фойдаланиладиган инверторлар.

Иккала турдаги инверторнинг фойдали иш коэффициент қиймати 90 фоиздан кам бўлмаслиги керак.

71. Кучланиш инверторлари алоҳида қурилма сифатида қўлланилиши ёки манбалар таркибида ҳамда ўзгармас ток электр энергияси ускуналарининг узилишларсиз манбаси тизимига кириши мумкин.

72. Инверторлар IEC 61683:1999, IEC 62109-1 талабларига мувофиқ танланиши, шунингдек фойдаланувчининг қуйидаги техник талаблари инобатга олиниши керак:

синусоидал чиқиш кучланишини таъминловчи инверторлар;

синусоида ўрнини босадиган оддий сигнал кўринишидаги чиқиш кучланишини таъминлайдиган иккинчи гуруҳ инверторлари.

73. Инверторни ўрнатишда стандарт кучланишдаги (220 V/50 Hz) энергия истеъмолининг энг юқори қуввати, шунингдек инверторнинг қуйидаги ишлаш режимлари ҳисобга олиниши керак:

узоқ вақт давомида ишлаш режими (инверторнинг номинал қувватига мос келади);

ортиқча юкланишда ишлаш режими (аксарият инвертор моделлари номинал қувват режимида бир неча дақиқа давомида (30 дақиқагача бўлган максимал муддат) ишлаши мумкин).

74. ФЭСлар электр тармоғига қуйидаги усулларда уланиши мумкин:

электр энергиясини умумий тармоққа узатиш имкониятига эга бўлмаган (автоном равишда ишлайдиган);

ишлаб чиқарилган электр энергиясини умумий тармоққа узатиш имкониятига эга бўлган;

ишлаб чиқарилган электр энергияси қувватни умумий тармоққа тўғридан-тўғри узатиш ҳамда энергияни АБларда сақлаш имкониятига эга бўлган (комбинациялаштирилган (гибрид);

кўп режимли уланиш.

75. Фотоэлектрик энергия тизимларини ишлаб чиқишда энергияни тўплаш ва сақлаш учун АБлар қўлланилиши, бунда АБлар турли эксплуатация режимларида электр энергиясининг манбадан истеъмолчига етиб келиш вақти ва кўрсаткичлари мутаносиблигини, чиқиш кучланишининг барқарорлигини таъминлаши лозим.

76. ФЭСлар учун АБлар алоҳида ёки номинал кучланишига (12 ёки 24 V) эга бўлган моноблоклар (батареялар тўплами)дан иборат бўлиши мумкин.

77. АБлар бир хил сиғимга эга бўлиши ҳамда бир вақтда ишлаб чиқилган ва битта партияда етказиб берилган бўлиши лозим.

78. Маълум бир ФЭСлар учун АБларни танлашда қуйидагилар ҳисобга олиниши керак:

ўз-ўзидан қувватсизланиш даражаси;

токнинг паст қувватида ҳам ишлаш қобилияти;

қувватсизланган ҳолда ҳам ишлаш қобилияти;

паст ҳароратларда ҳам ишлаш қобилияти (йил бўйи фойдаланиладиган тизимлар учун);

техник хизмат кўрсатиш бўйича минимал талабларга эга бўлиши.

6-боб. ФЭСларнинг ёрдамчи ускуналари

79. АБларни қувватланиши (қувватсизланиши)ни назорат қилувчи микропроцессорли контроллерлар ва АБни қувватлантирувчи ускуналар автоном ФЭСларнинг ёрдамчи ускуналари ҳисобланади.

80. Микропроцессорли контроллерларни қуёш батареясининг максимал даражада қувватланиши ва ток зарядининг кенглик-импульс модуляциясини (КИМ) кузатиш ҳисобига АБни 100 фоиз гача қувватланишини таъминлаш мақсадида қўлланилади.

81. ФЭС ларда «шунтли» ва «кетма-кет» типига мансуб бўлган контроллерлар қўлланилиши мумкин.

82. АБнинг хизмат даврини ошириш ва ФЭСнинг энергиясидан самарали фойдаланиш мақсадида қувватлантириш контроллери қўлланилади.

83. Йирик ФЭСларда АБнинг қувватланиши ва қувватсизланиши даражасини назорат қилиш функциялари билан бир қаторда бутун тизимни бошқарадиган тизимли контроллерлардан фойдаланиш керак. Назорат ёритилганлик, ҳарорат, ток, кучланиш ва тизимнинг бошқа кўрсаткичларини қайд этиш ҳамда таҳлил қилиш йўли билан компьютерлар ёрдамида амалга оширилади.

84. Ҳар бир ФЭС учун контроллерлар ФЭМнинг қуввати ва юкланиш қувватига қараб индивидуал равишда танлаб олинади.

85. Қувватловчи қурилма герметикланган, техник хизмат кўрсатилмайдиган, қўрғошин-кислотали АБларни автоматик равишда қувватлантириш учун мўлжалланган бўлади.

86. Қувватловчи қурилма талаб этилган ток заряди, АБнинг тури, қувватлантириш тезлиги ва автоматлаштирилганлик даражасига қараб танлаб олинади.

87. АБни максимал ток кучланишида қувватлантириш тавсия этилмайди.

Ток қуввати ошиши ва бирхиллашиши учун ҳамда қувватлаш жараёнини тезлаштириш мақсадида бир нечта қувватловчи ускуналар параллель равишда уланади.

7-боб. ФЭСлар қўлланишини иқтисодий асослаш ва уларнинг эксплуатацион кўрсаткичлари

88. ФЭСнинг лойиҳасида келтирилган техник ечимларнинг сифати техник ва иқтисодий ҳисоб-китоблар кўрсаткичлари билан белгиланиши керак.

89. ФЭС самарадорлигини баҳолашнинг асосий кўрсаткичлари қуйидагилардан иборат:

йиллик электр энергиясини ишлаб чиқариш;

қабул қилинган ФЭБ турлари учун номинал қувватдан фойдаланиш коэффициенти (ФЭС учун ўртачаси);

етказиб берилган электр энергиясининг таннархи.

90. Электр энергиясини ишлаб чиқаришни ҳисоблаш учун дастлабки маълумотлар сифатида ШНҚ 2.01.01-22 бўйича ушбу ҳудуднинг иқлим параметрлари, шунингдек ишлаб чиқарувчилардан олинган ФЭМнинг чиқиш параметрлари қўлланилади.

91. Ишлаб чиқариладиган электр энергияси ҳажмини ҳисоблашда ФЭМни ФЭС ҳудудида жойлаштирганда бир-бирининг юзасига соя туширишдан вужудга келадиган йўқотишлар, ФЭСнинг ички электр тизимидаги йўқотишлар, ФЭ ва ФЭМ юзалари деградацияси (бузилиши)дан келиб чиқадиган бошқа йўқотишлар баҳоланиши лозим.

92. Электр энергиясини ишлаб чиқаришни ҳисоблаш натижаларига кўра ҳамда тизимдаги йўқотишларни камайтириш ва электр энергиясини ишлаб чиқаришни кўпайтириш мақсадида ФЭМларнинг муайян бурчаги, шунингдек ФЭ ва ФЭМ турлари аниқлаштирилиши лозим.

93. ФЭСнинг бир йилда номинал қувват билан ишлаб чиқарадиган энергия ҳажмининг ўртача қиймати қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\mathbf{W_{ФЭС} = П_{фм}(Е_{умум.} / И_{син})К_0(1-К_{йўқ}), kW·h}$$

Бу ерда:

$\mathbf{P_{фм}}$ — қуёш ФЭМларининг умумий қуввати, kW;

$\mathbf{Е_{умум.}}$ — горизонтал текисликда ер юзасига тушаётган умумий қуёш энергияси, $kW·h/m^2$;

$\mathbf{И_{син}}$ — ФЭМларни синовдан ўтказилгандаги қуёш нурланишининг интенсивлиги, $И_{син} = 1,0\ kW·h/m^2$;

$\mathbf{К_0}$ — қуёш энергиясининг умумий оқимини горизонтал текисликдан ФЭМлар юзасига ўтказиш учун тузатиш коэффициенти;

$\mathbf{К_{йўқ}}$ — электр энергиясини трансформация қилиш ва узатиш жараёнида қуёш батареясининг йўқотишларини ҳисобга олган коэффициенти.

ФЭСлар ишлаб чиқарадиган электр энергияси ҳажмини ҳисоблаш мисоли мазкур ШНҚнинг 3-иловасида келтирилган.

94. Истеъмолчига бир йилда етказиб бериладиган электр энергияси ҳажми қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$\mathbf{W_{еб} = W_{ФЭС} — W_{тй} — W_{эҳ} — W_{ёу}}$$

Бу ерда:

$\mathbf{W_{фэс}}$ — ФЭСда бир йилда ишлаб чиқарилган электр энергияси, kW·h/йил;

$\mathbf{W_{тй}}$ — трансформация қилиш ва узатиш жараёнида электр энергиясининг технологик йўқотишлари, kW·h/йил;

$\mathbf{W_{эҳ}}$ — ФЭС (асосий ускуналари)нинг ўз эҳтиёжлари учун истеъмол қилинадиган электр энергияси, kW·h/йил;

$W_{ёу}$ — ёрдамчи ускуналарнинг эҳтиёжлари учун истеъмол қилинадиган электр энергияси, kW·h/йил.

8-боб. ФЭСларда техника хавфсизлиги қоидалари ва ёнғин хавфсизлиги

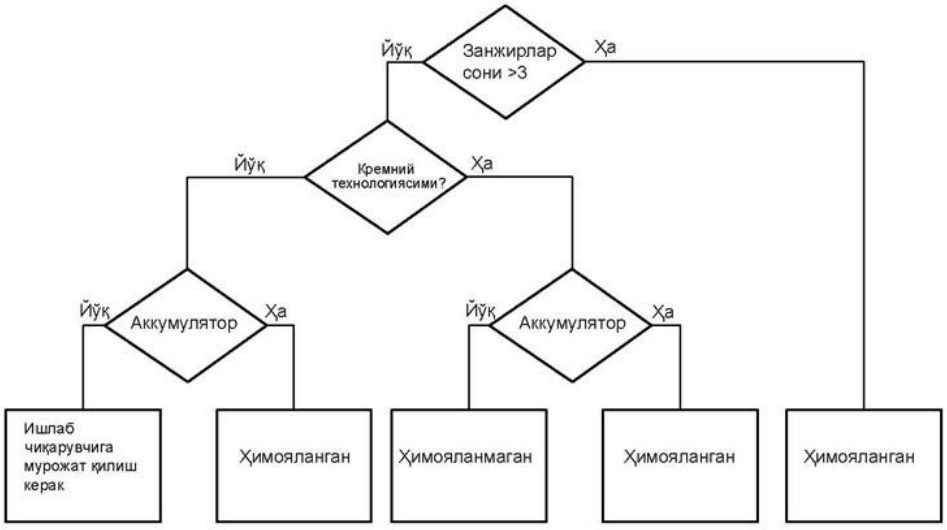
95. Қуёш ФЭБларининг жуда паст кучланишли хавфсизлик тизимидан (ЖПКХ) ҳимояланиши IEC/TS 62548:2013 талабларига мувофиқ бўлиши лозим.

Бошқа тизимларда, ток ўтказувчиларнинг бири ўзгармас ток томонидан ерга уланган ҳамда доимий ва ўзгарувчан токлар ўзаро ажратилган ҳолларда ток ўтказувчилар ҳамда ток ўтказувчининг ерга уланган ёки уларнинг очиқ қисмлари икки қопламали ёки кучайтирилган изоляция билан ҳимояланиши талаб этилади.

96. Электр токи уришидан ҳимоялашда O‘z DSt/IEC 60364-5-54:2011 талаблари қўлланилади.

97. Модулларда, тарқатиш қутиларида, ФЭМ ўтказгичларида ҳаддан ташқари юқори кучланишли ток оқими вужудга келганида ёки қуёш ФЭБнинг ерга уланган ўтказгичларда қисқа туташувлар ҳосил бўлганида ускуналарнинг ҳимояси таъминланиши лозим.

98. ФЭМлар ток кучланиши бўйича чегараланган бўлсада, ташқи манбаларга (масалан, батарея) параллель равишда уланиши ёки қўшилиши мумкинлигини инобатга олиб, бир неча параллель уланган занжирлардан ёки ташқи манбалардан ёхуд ҳар иккала усул қўлланилганда вужудга келадиган ортиқча ток оқимларга дучор бўлиши мумкинлигини ҳисобга олиш керак.



1-расм. Фотоэлектрик занжирларда максимал токдан ҳимояланиш талаблари.

99. ФЭМларнинг токдан максимал ҳимояланиши қуёш ФЭБлари қисмларидан келиб чиқадиган қисқа туташув токлари юзага келганда, дастлаб ҳимоянинг пастки даражасида ўчирилишига қараб тавсифланиши керак, агар параллель занжирлар сони иккитадан ортиқ бўлса, қисқа туташувнинг максимал токи бирор бир занжир схемасида (занжирлар сони битта бўлганда) ўтиши мумкин бўлган қисқа туташув токига тенг бўлиши лозим.

Параллель занжирлар сони бир ёки иккита бўлганда ва ҳеч қандай АБлар бўлмаганда ҳамда ФЭМлар қисқа туташув токига тенг бўлган тескари ток оқимга бардошли бўлганда максимал токдан ҳимоялаш тизимининг носозлиги аҳамият касб этмаслиги инобатга олиниши керак.

100. Кристалли кремнийдан тайёрланган ФЭМлар учун параллель занжирлар сони учтадан ошмаслиги керак.

Бошқа ФЭМлар учун ишлаб чиқарувчининг қўллаш йўриқномалари кўрсатмалари инобатга олиниши, қўллаш йўриқномалари бўлмаганда ҳар бир занжирга ҳимоя қурилмалари (предохранитель) ўрнатилиши керак.

101. ФЕМга уланадиган кабеллар изоляциясини танлашда атроф-муҳитнинг эҳтимоли бўлган энг юқори ҳарорат даражаси мазкур ШНҚнинг 31-бандига мувофиқ ҳисобга олиниши, бунда атроф-муҳит таъсири остида бўлганда кабеллар ультрабинафша нурланишига чидамли бўлиши ёки ультрабинафша нуридан ёнғинга қарши ҳимоя воситалари билан жиҳозланган бўлиши керак.

102. ФЭСни юқори кучланишдан ҳимоя қилиш Электр ускуналарининг тузилиши қоидалари (IV бўлим) (2006 йил 2 ноябрь, 20-15-232/11-сон) мувофиқ амалга оширилади.

9-боб. ФЭСни чақмоқдан ҳимоя қилиш

103. Чақмоқдан келиб чиқадиган хавф даражасини ҳисобга олган ҳолда ФЭБ ва метеорологик мачталар чақмоқдан ҳимоя қилиш бўйича учинчи тоифага мансуб бўлиб, ФЭСларни лойиҳалашда Электр ускуналарининг тузилиши қоидалари (VII бўлим) (2006 йил 18 июль 20-15-143/14-сон) га мувофиқ амалга оширилиши керак.

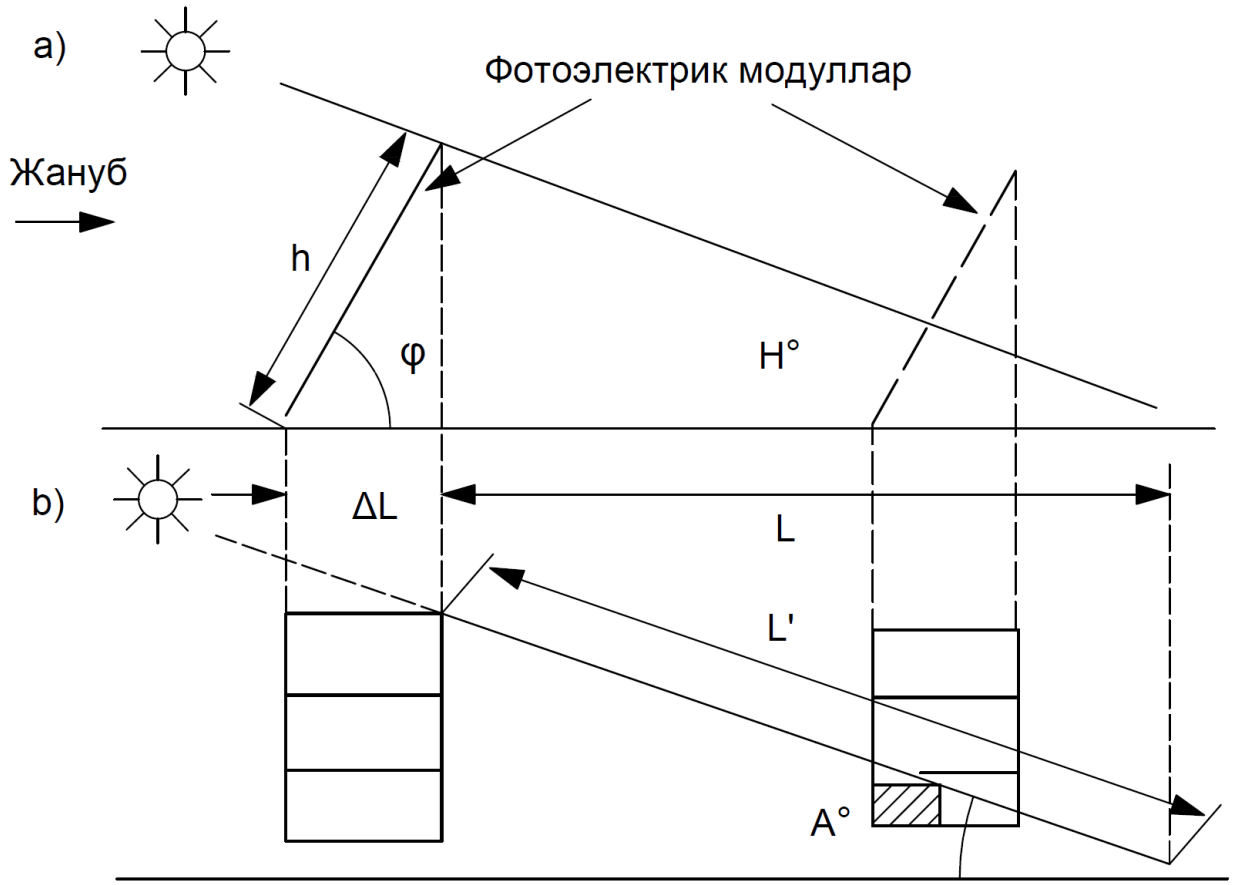
104. Тўғридан-тўғри чақмоқ уришидан ҳимоя қилишда ФЭБ (метеомачта) конструкцияси билан жиҳозларни бузмасдан ҳамда бошқариш ва тартибга солиш тизимлари электроника ускуналарига зарар етказмаган ҳолда чақмоқ токи ўтиши кафолатланиши керак.

105. Ток ўтказгичлар устун минорасининг конструкцияси бўйлаб ётқизилиши ва импулс қаршилиги билан ерга ўтказгичга уланиши лозим.

106. ФЭБнинг ерга ўтказгичининг, метеорологик мачтанинг ва трансформатор станциясининг контурларини бирлаштиришга йўл қўйилмайди.

107. ФЭМнинг ер ўтказгичига уланиш учун мўлжалланган сим клеммаси ёки модулни ўрнатиш нуқтаси IEC 60417-5019 га мувофиқ белгиланиши ёки яшил ранг билан белгиланган бўлиши керак.

Ўзаро сояланишни ҳисобга олган ҳолда панелларни жойлаштириш



ФЭБ панелларининг ўзаро сояланишини ҳисобга олган ҳолда жойлаштиришни ҳисоблаш схемаси.

Бу ерда: a — ён томондан кўриниш; b — юқоридан кўриниш.

Узлукли чизиқлар билан L масофадан кам бўлган оралиқда жойлашган сояланган модуллар кўрсатилган.

1-расм. ФЭБ панелларининг ўзаро сояланишини ҳисобга олган ҳолда жойлаштиришни ҳисоблаш схемаси.

ШНҚ 2.04.15-23
“Фотоэлектрик станциялар
(тизимлар)” шаҳарсозлик
нормалари ва қоидаларига
2-ИЛОВА

Қуёш нурланишининг интенсивлигини аниқлаш

ФЭМларни паспорт ҳусусиятлари қуёш нурланишининг интенсивлигида стандарт синовлари натижалари асосида ўтказилади,

$$\mathbf{I_{исп} = 1000\ W/m^2}$$

ФЭСни лойиҳалашда ўртача булутли шароитда горизонтал юзага тушувчи қуёш нурланиш интенсивлигининг максимал ва жами ўртача кунлик даражаси тўғрисида маълумотга эга бўлиш керак.

Техник-иқтисодий ҳисоб-китобларни ўтказишда ўртача булутли шароитда горизонтал юзага тушувчи қуёш нурланиш интенсивлигининг ойлик ва йиллик ўртача кўрсаткичи инобатга олиниши лозим.

Горизонтал юзага тушадиган қуёш нурланишининг максимал интенсивлиги тўғри ва тарқоқ нурланишнинг йиғиндиси сифатида қуёш вақтининг 11-12 соатлик интервалда ФЭС қурилиш майдонининг тегишли кенгликлари учун ШНҚ 2.01.01-22нинг 7-жадвали асосида қуйидаги формула асосида аниқланади:

$$\mathbf{I_0 = I_s^{max} + I_d^{max},\ W/m^2}$$

Муайян ой учун ўртача булутли шароитда горизонтал юзага тушадиган тўғри ва тарқоқ қуёш нурланишининг кунлик ўртача миқдори ФЭС қурилиш майдончасига энг яқин жойлашган аҳоли пункти учун маълумотлар асосида ШНҚ 2.01.01-22нинг 10-жадвали бўйича олинади. Ушбу қиймат тегишли ойдаги кунлар сонига купайтирилганда, қуёш нурланишининг горизонтал юзага тушадиган ўртача ойлик йиғиндиси аниқланади.

Ўртача булутли шароитда горизонт юзага тушадиган тўғри ва тарқоқ қуёш нурланишининг кунлик ўртача миқдори ШНҚ 2.01.01-22 нинг 10-жадвали бўйича олинади. Ушбу қийматни йилнинг кунлари сонига кўпайтирилганда, қуёш нурланишининг горизонтал юзасига тушадиган ўртача йиллик йиғиндиси аниқланади.

(Мисол: 41-шимолий кенгликда жойлашган Тошкент шаҳри учун июль ойи давомида горизонтал юзага тушадиган қуёш нурланишининг максимал интенсивлиги ШНҚ 2.01.01-22 нинг 7-жадвалига мувофиқ қуйидагига тенг:

$$I_0 = I_s + I_d = 782 + 140 = 922,\ W/m^2.)$$

ШНҚ 2.01.01-22нинг 10-жадвалига мувофиқ, Тошкент шаҳри учун июль ойи давомида ўртача булутли кунлар шароитида горизонтал юзага тушаётган қуёш нурланишининг ўртача кунлик миқдори қуйидагига тенг:

$$E_{ўр.сут}^{\ июль} = 21,27 + 6,92 = 28,19\ MJ/(m^2 \cdot сут) = 7,83\ kW \cdot h/(m^2 \cdot d).$$

Тошкент шаҳри учун ўртача булутли шароитда горизонтал юзага тушаётган қуёш нурланишининг ўртача кунлик миқдори қуйидагига тенг:

$$E_{ўр.сут}йил = 10,77 + 5,84 = 16,61\ MJ/(m^2 \cdot сут) = 4,61\ kW \cdot h/(m^2 \cdot d).$$

Тошкент шаҳри учун ўртача булутли шароитда горизонтал юзага тушаётган қуёш нурланишининг ўртача йиллик миқдори қуйидагига тенг:

$$E_{йил} = 16,61 \cdot 365 = 6\ 062,65\ MJ/(m^2 \cdot йил) = 1\ 684\ kW \cdot h/(m^2 \cdot йил).$$

ФЭСлар ишлаб чиқарадиган электр энергия миқдорини ҳисоблаш

ФЭСнинг паспортдаги хусусиятлари қуёш нурланишининг интенсивлиги бўйича ўтказилган стандарт синов натижалари асосида, одатда $I_{син}$ = 1000 kW/m^2 га тенг бўлган миқдорда келтирилади.

Қуёш ФЭМлари томонидан ҳосил қилинадиган энергия миқдори қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$W_{ФЭС} = P_{ФМ} (E_{умум.} / I_{син}) K_0 (1-K_{йўқ}), kW·h,$$

бунда:

$P_{ФМ}$ – қуёш ФЭМларининг умумий қуввати, kW;

$E_{умум.}$ – горизонтал текисликда ер юзасига тушаётган умумий қуёш энергияси миқдори, kW·h/m^2. ФЭСнинг асосий ва ёрдамчи ускуналарини танлашда, ҳисобланган жами қуёш энергияси миқдори қуёш нурланишининг (I_0, kW·h/m^2) максимал интенсивлигига тенг равишда, мазкур ШНҚнинг 2-иловасига мувофиқ аниқланади;

$I_{син}$ – ФЭМлар синовдан ўтказиладиган қуёш нурланишининг интенсивлиги, $I_{исп}$ = 1,0 kW/m^2;

K_0 – қуёш энергиясининг умумий оқимини горизонтал текисликдан ФЭМлар юзасига ўтказиш учун тузатиш коэффициенти қуйидаги 1-жадвалга мувофиқ ФЭМ йўналиши ва қиялик бурчагига қараб қабул қилинади;

$K_{йўқ}$ – электр энергиясини ўтказиш ва узатиш пайтида қуёш батареясининг йўқотишларини хисобга оладиган коэффициент.

ФЭБлар электр энергиясини ишлаб чиқариши мумкин бўлган максимал қуввати қуйидаги формула билан аниқланади:

$$P_{ФЭБ} = P_{фм} (I_0/I_{син}) K_0 , kW,$$

Қуёш ФЭМларининг умумий қуввати (**$P_{ФМ}$,** kW) уларнинг паспорт ҳусусиятларида келтирилган умумий қувватини қабул қилиш керак.

$K_{йўқ}$ коэффициенти фотоэлектрик тизимда қуёш нурланишини электр энергияга айлантириш жараёнидаги қуйидаги умумий йўқотишларни ҳисобга олади:

ўтказгичлардаги йўқотиш коэффициенти, 1%, $K_{ўйк}$= 0,01;

инверторлардаги йўқотиш коэффициенти. Қувватга қараб 3–7 % оралиғида ўзгариб туради, $K_{инв}$= 0.03 ÷ 0,07;

модулнинг ҳарорати ошиши билан боғлиқ йўқотиш коэффициенти 4–8 % оралиғида ўзгариб туради $K_{тем}$= 0.04÷ 0,08;

қуёш нурланишининг қиймати кам бўлганда қуёш батареяси ишлаш жараёни давомида йўқотиш коэффициенти – 1–3%, $K_{кам.ҳол}$ = 0.01 ÷ 0,03;

қуёш панелларининг сояланиши ва ифлосланиши билан боғлиқ бўлган йўқотиш коэффициенти – 1–3 % , $K_з$= 0.01 ÷ 0,03;

четлаб ўтувчи диодларда йўқотиш коэффициенти – 0,5 %, $K_д$ =0,005.

$$K_{йўқ}= K_{ўйк}+ K_{инв}+ K_{тем}+ K_{кам.ҳол}+ K_з+ K_д$$

1-жадвал

Қуёш энергиясининг умумий оқимини горизонтал текисликдан ФЭМлар юзасига ўтказиш учун тузатиш коэффициенти K_0 ни ФЭМ йўналиши ва қиялик бурчагига қараб қабул қилиш кўрсаткичлари

Жануб томондан оғиш

Фотоэлектрик модулларнинг ўрнатилиш бурчаги	-90	-85	-80	-75	-70	-65	-60	-55	-50	-45	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
5	1,00	1,00	1,00	1,01	1,01	1,01	1,02	1,02	1,02	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,04	1,04	1,04
10	0,99	1,00	1,01	1,01	1,02	1,02	1,03	1,04	1,04	1,05	1,05	1,05	1,06	1,06	1,06	1,06	1,07	1,07	1,07
15	0,98	0,99	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,05	1,06	1,07	1,07	1,08	1,08	1,09	1,09	1,09	1,09	1,10
20	0,97	0,98	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,09	1,10	1,10	1,11	1,11	1,11	1,01
25	0,96	0,97	0,99	1,00	1,02	1,03	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,10	1,11	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
30	0,94	0,96	0,98	1,00	1,01	1,03	1,04	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13	1,13	1,13	1,13
35	0,93	0,95	0,97	0,99	1,00	1,02	1,04	1,05	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13	1,13	1,13	1,03
40	0,91	0,93	0,95	0,97	0,99	1,01	1,03	1,04	1,06	1,07	1,09	1,10	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13	1,13	1,13
45	0,88	0,91	0,93	0,96	0,98	1,00	1,01	1,03	1,05	1,06	1,07	1,09	1,10	1,10	1,11	1,11	1,12	1,12	1,12
50	0,87	0,89	0,92	0,94	0,96	0,98	1,00	1,01	1,03	1,04	1,06	1,07	1,08	1,09	1,09	1,10	1,10	1,10	1,11
55	0,85	0,87	0,89	0,92	0,94	0,96	0,97	0,99	1,01	1,02	1,04	1,05	1,06	1,07	1,07	1,08	1,08	1,08	1,08
60	0,82	0,84	0,87	0,89	0,91	0,93	0,95	1,00	0,98	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,05	1,05	1,06	1,06
65	0,80	0,81	0,84	0,86	0,88	0,90	0,92	0,94	0,95	0,97	0,98	0,99	1,00	1,01	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
70	0,77	0,78	0,81	0,83	0,85	0,87	0,89	0,91	0,92	0,93	0,95	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99
75	0,74	0,75	0,78	0,80	0,82	0,84	0,86	0,87	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,95	0,95
80	0,71	0,71	0,75	0,77	0,79	0,8	0,82	0,83	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,89	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
85	0,67	0,69	0,71	0,73	0,75	0,77	0,78	0,79	0,81	0,82	0,83	0,83	0,84	0,84	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
90	0,64	0,66	0,68	0,69	0,71	0,72	0,74	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79	0,97	0,79	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80

Мисол: $N_{ФЭС}$ = 5 kW бўлган қуёш ФЭМдан иборат ФЭСни умумий қувватини ҳисоблаш. ФЭС Тошкент шаҳрида жойлаштирилмоқда. ФЭБларни жойлаштириш азимути – 15º. Жойлаштириладиган ФЭБнинг горизонтга нисбатан қиялик бурчаги – 40º.

Битта ФЭМнинг ўрнатилган қуввати – 250 W = 0, 250 kW.

Умумий стационар модуллар сони қуйидагига тенг:

$$N_{ФМ.стац} = 5 \text{ kW} / 0,25 \text{ kW} = 20 \text{ дона}$$

ФЭС жиҳозларининг хусусиятларидан келиб чиқиб, қуёш станциясини бажариш схемаси қабул қилинади.

Станция 2 қатордан иборат бўлиб, уларнинг ҳар бир қаторида 10 донадан ФЭМ жойлаштирилади.

Фотоэлектрик тизимда қуёш нурланишини электр энергияга айлантиришдаги энергиянинг йўқотилиши қуйидагича қабул қилинади:

ўтказгичларда йўқотиш коэффициенти – $К_{ўйк}$= 0,01;

инверторларда йўқотиш коэффициенти – $К_{инв}$= 0,05;

модулнинг ҳарорати ошиши билан боғлиқ йўқотиш коэффициенти – $К_{тем}$ = 0,06;

қуёш нурланишининг қиймати кам бўлганда қуёш батареяси ишлаш жараёни давомида йўқотиш коэффициенти – $К_{кам.хол}$ = 0,02;

қуёш панелларининг сояланиши ва ифлосланиши билан боғлиқ бўлган йўқотиш коэффициенти – $К_з$= 0,02;

четлаб ўтувчи диодларда йўқотиш коэффициенти – $К_д$ =0,005.

Фотоэлектрик тизимда қуёш нурланишининг электр энергиясига айланиши давомида энергия йўқотишнинг умумий миқдорини ҳисобга оладиган **$К_{йўқ}$** коэффициенти куйидагига тенг:

$$К_{йўқ}= К_{ўйқ}+ К_{инв}+ К_{тем}+ К_{кам.хол}+ К_з+ К_д;$$

$$К_{йўқ} = 0,01 + 0,05 + 0,06 + 0,02+ 0,02 + 0,005 = 0,165$$

41° шимолий кенгликда жойлашган Тошкент шаҳри учун, июль ойида, соат 11-12 оралиғида горизонтал юзага тушадиган қуёш нурланишининг максимал интенсивлиги ШНҚ 2.01.01-22 га мувофиқ қуйидагига тенг бўлади (мазкур ШНҚнинг 2-иловасига қаранг):

$$I_0 = I_s+ I_d = 782+140 = 922\ W/m^2$$

Қуёш энергиясининг умумий оқимини горизонтал текисликдан ФЭМлар юзасига ўтказиш учун $К_0$ тузатиш коэффициенти мазкур илованинг 1-жадвалига мувофиқ, ФЭБларни жойлашиш азимути –15º ва ФЭБнинг горизонтга нисбатан қиялик бурчаги – 40 º га тенг. $К_0$ = 1,12.

Июль ойи давомида ФЭБнинг электр энергиясини ишлаб чиқариши мумкин бўлган максимал қуввати қуйидаги формула билан аниқланади:

$$Р_{ФЭБ} = Р_{ФМ}(I_0 / I_{син})К_0 = 5000 *(922 /1000)·1,12 = 5163\ W = 5,16\ kW$$

Июль ойида Тошкент шаҳри учун ўртача булутли шароитда горизонтал юзага тушаётган қуёш нурланишининг ўртача суткалик миқдори қуйидагига тенг:

$Е_{ўрт.сут.июл}$ = 7,83 $kW·h/(m^2·d)$ (мазкур ШНҚнинг 2-иловасига қаранг). Бундай ҳолда, ўртача суткалик электр энергиясини ишлаб чиқиш қуйидагига тенг\р:

$$W_{ФЭС} = Р_{ФМ} • (Е_{ўр.сут/июл} / I_{син}) К_0 (1-К_{йўқ}) =5,0 • (7,83 / 1,0) • 1,12 • (1 — 0,165) = 36,61,\ kW•h/d.$$

Тошкент шаҳри учун ўртача булутли шароитда горизонтал юзага тушаётган қуёш нурланишининг ўртача йиллик миқдори қуйидагича:

1684 $kW•h/(m^2•йил)$ (мазкур ШНҚнинг 2-иловасига қаранг).

Бундай ҳолда, ўртача йиллик электр энергиясини ишлаб чиқиш қуйидагича аниқланади:

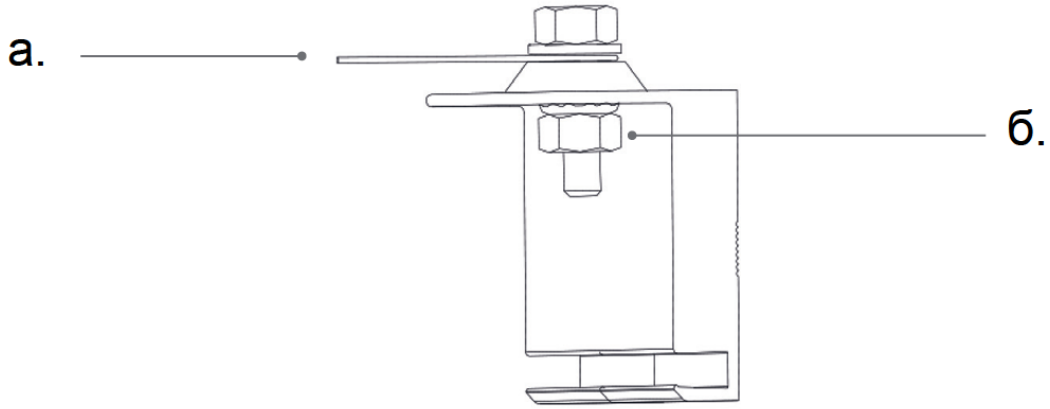
$W_{ФЭС} = Р_{ФМ} • (Е_{йил} / I_{син}) К_0 (1-К_{йўқ}) = 5,0 • (1684 / 1,0) • 1,12 • (1 — 0,165) = 7874,\ kW•h/йил$

ШНҚ 2.04.15-23
“Фотоэлектрик станциялар (тизимлар)” шаҳарсозлик нормалари ва қоидаларига
4-ИЛОВА

ФЭСларни монтаж қилиш бўйича ишчи ҳужжатдаги чизмаларининг асосий таркиби ГОСТ 21.101-97 га мувофиқ қуйидаги жадвалда келтирилган тартибда шакллантирилиши лозим.

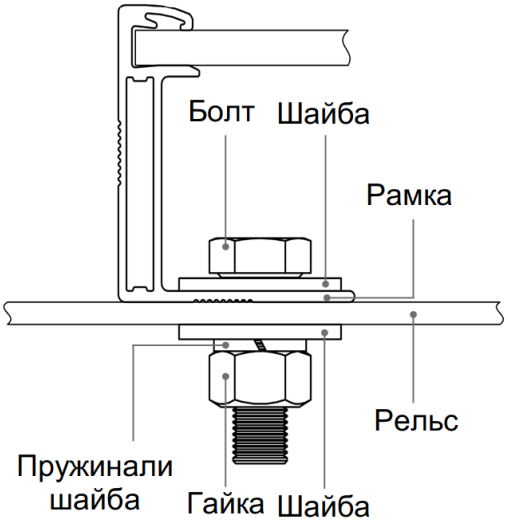
Ишчи ҳужжатларни асосий тўпламларининг номи	**МДҲдаги қисқартмаси**	**Изоҳ**
Архитектура ва қурилиш ечимлари	АС	Архитектура ва конструктив ечимлар (КМдан ташқари) ишчи чизмалари бирлаштирилади.
Электр таъминоти	ЭС	
Электр жиҳозлар	ЭМ	

ФЭМларни болтлаш усулида маҳкамлаш



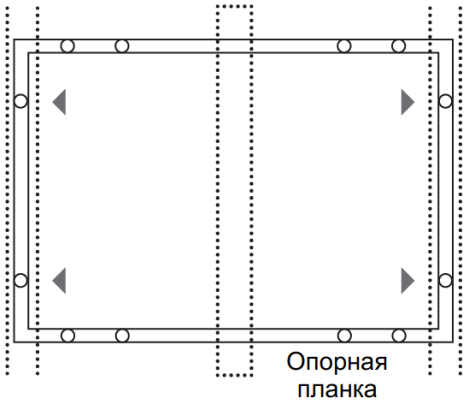
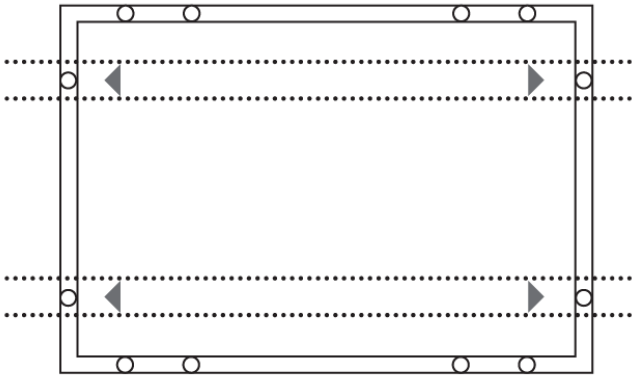
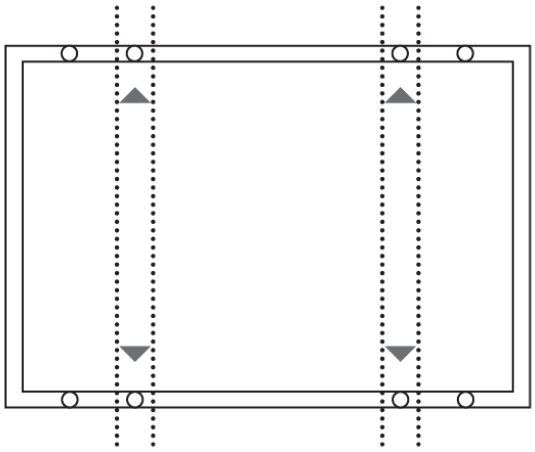
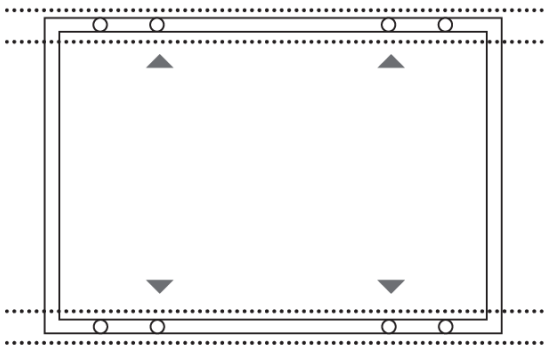
а – Юпқа шайба ва чашкали шайбани орасига симни маҳкамлаш учун чашкали шайбани (букилган томонини юқорига) рама ва сим орасига жойлаштириш лозим,
б – тишлари бор гайкали болтни бураш ёрдамида қотирилади.

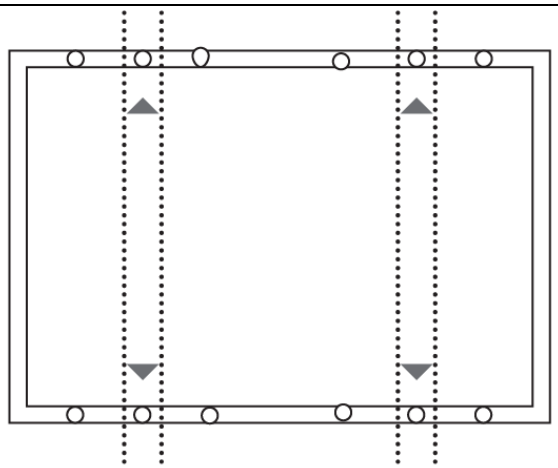
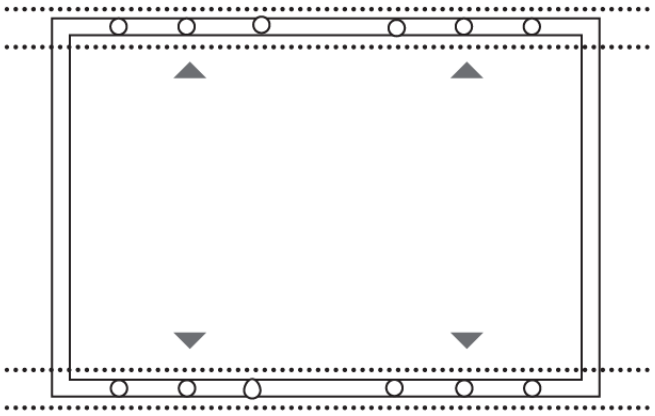
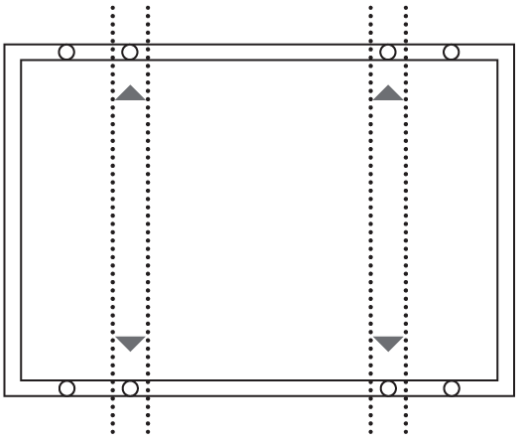
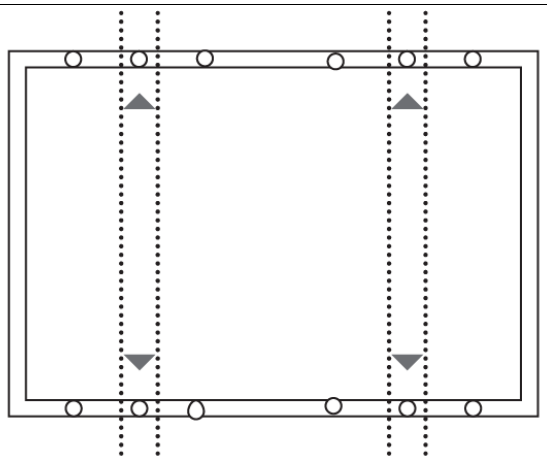
2-расм. Болтли маҳкамлаш усули



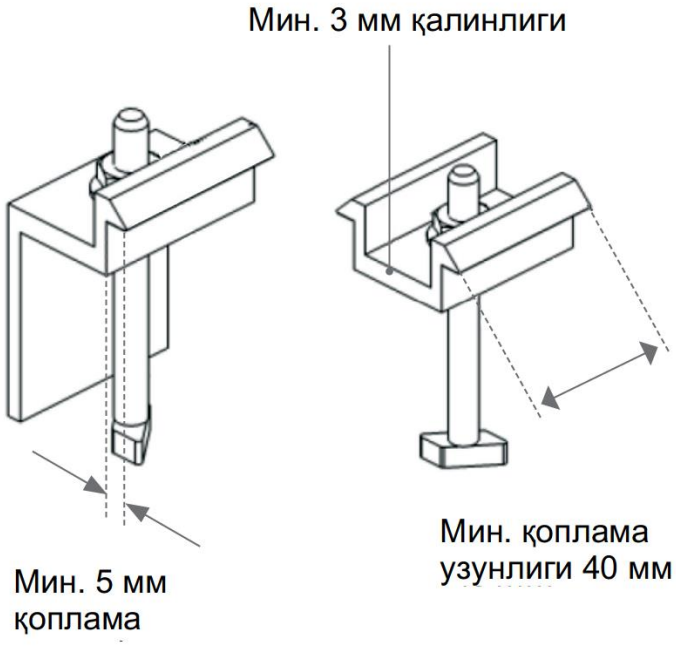
3-расм. Маҳкамланган болтларнинг тасдиқланган усуллари

Болтли маҳкамлаш схемалари

<table>
<tr><td>Раманинг қисқа томонини тўртта стандарт тешикларни монтаж болтлари билан маҳкамланиши, монтаж рейкалари рамани узун тарафидан перпендикуляр равишда ўтказилиши ва модуль остида қўллаб қувватлаш панели қуйида кўрсатилган тартибда ўрнатилиши керак.</td><td>Раманинг қисқа томонини тўртта тешикларни монтаж болтлари билан маҳкамланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага параллель бўлиб узун тарафдан ўтказилиши керак.</td></tr>
<tr><td>
</td><td></td></tr>
<tr><td>Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Па;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2400 Па</td><td>Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Па;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2400 Па</td></tr>
<tr><td>Раманинг қисқа томонини тўртта стандарт ички тешикларни монтаж болтлари билан маҳкамланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиб, узун тарафдан ўтказилиши керак.</td><td>Раманинг қисқа томонини тўртта стандарт ички тешигларни монтаж болтлари билан маҳкамланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага параллель бўлиб, узун тарафдан ўтказилиши керак.</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Па;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Па</td><td>Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Па;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 4000 Па</td></tr>
</table>

Раманинг узун томонидаги болтлар тўртта ўрта ўрнатиш тешиги ёрдамида махкамланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиб, узун тарафдан ўтказилиши керак.	Болтлар тўртта ўрта ўрнатиш тешиги орқали раманинг узун томонига маҳкамланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага параллель бўлиб, узун тарафдан ўтказилиши керак.
	
Максимал юкланиш: кўтарилишдаги юкланиш ≤ 2400 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa	Максимал юкланиш: кўтарилишдаги юкланиш ≤ 2400 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa
Раманинг қисқа томонини тўртта стандарт ички тешикларни монтаж болтлари билан маҳкамланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, узун тарафдан ўтказилиши керак.	Раманинг узун томонидаги болтлар тўртта ўрта ўрнатиш тешиги ёрдамида бириктирилиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиб, узун тарафдан ўтказилиши керак.
	
Максимал юкланиш: кўтарилишдаги юкланиш ≤ 2400 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa	Максимал юкланиш: кўтарилишдаги юкланиш ≤ 2400 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa

Қистириш усулида маҳкамлаш

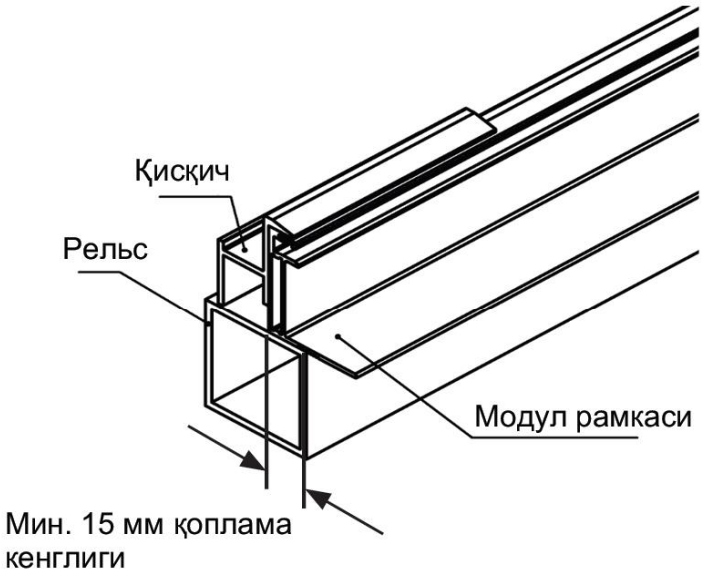


4-расм. Қистириш усулида маҳкамлаш

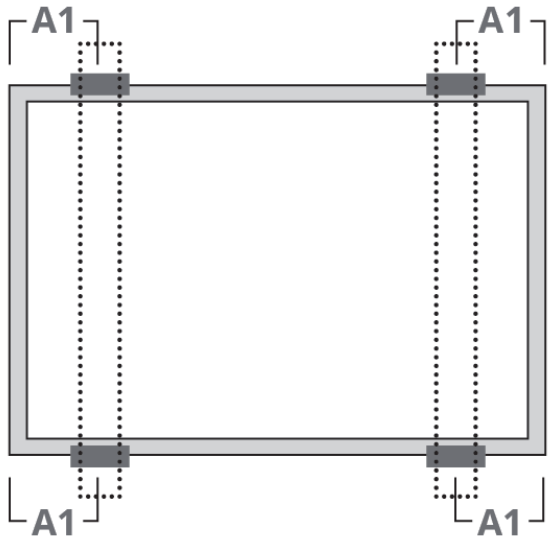
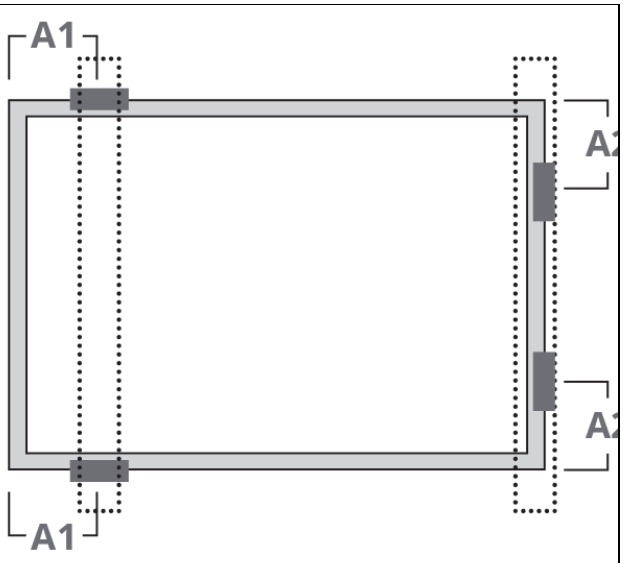
Қисқичлар учун анодланган алюмин қоришмаси ёки зангламайдиган пўлатдан материал сифатида фойдаланиш лозим.

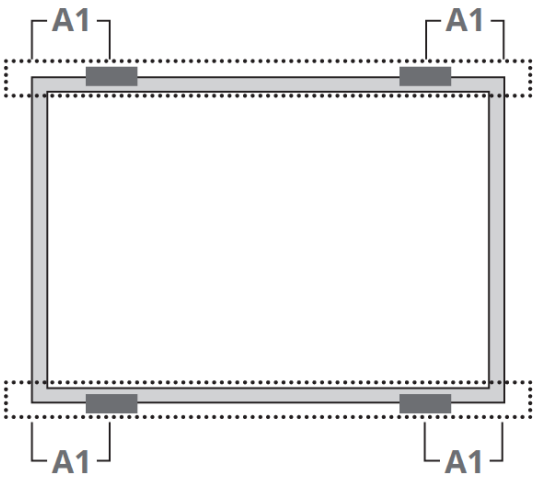
Ўрнатишнинг ишончли бўлиши учун қисқичларнинг жойлашуви, конфигурация ва марказий чизиқларининг юкланиши ушбу ШНҚдаги 5-илованинг 3-жадвалида келтирилган масофаларда жойлаштирилиши керак.

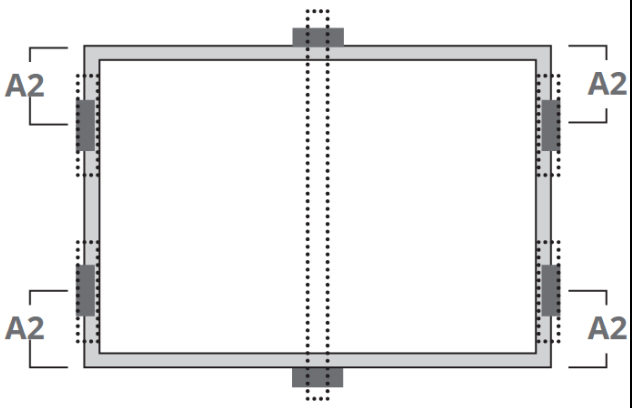
Конфигурацияларда монтаж шиналари, рамага параллель равишда бўлганда, модуль рамаларнинг пастки қирраси 15 mm ёки ундан кўпроқ ўлчамларда бўлиши зарур.

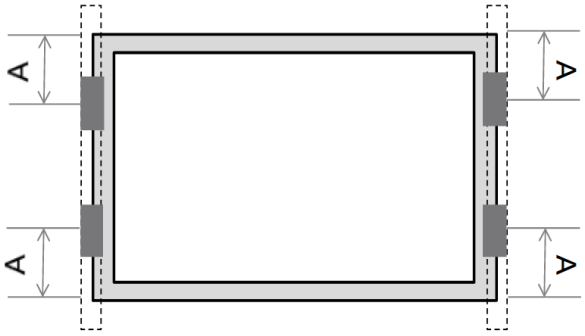


5-расм. ФЭМни модуль рамкасига таяниш схемаси

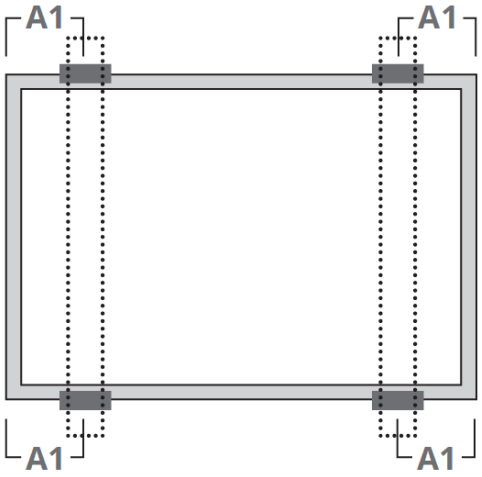
	
Раманинг узун томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, узун тарафдан ўтказилиши керак.	Раманинг узун ва қисқа томонида иккита қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, узун тарафдан ўтказилиши керак.
A1 масофа = (340 - 550) mm Максимал юкланиш: кўтаргичга юкланиш ≤ 2400 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2400 Pa	A1 масофа = (300 - 550) mm A2 масофа = (200 - 250) mm Максимал юкланиш: кўтаргичга юкланиш ≤ 2400 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2400 Pa
A1 масофа = (410 – 490) mm Максимал юкланиш: кўтаргичдага юкланиш ≤ 3600 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa	

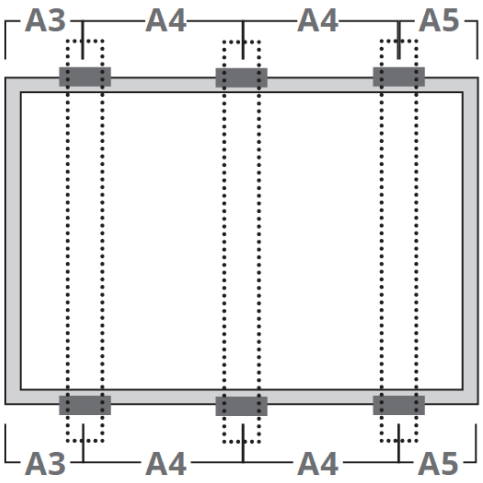
<table>
<tr>
<td>

Раманинг узун томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, узун тарафдан ўтказилиши керак.</td>
<td>

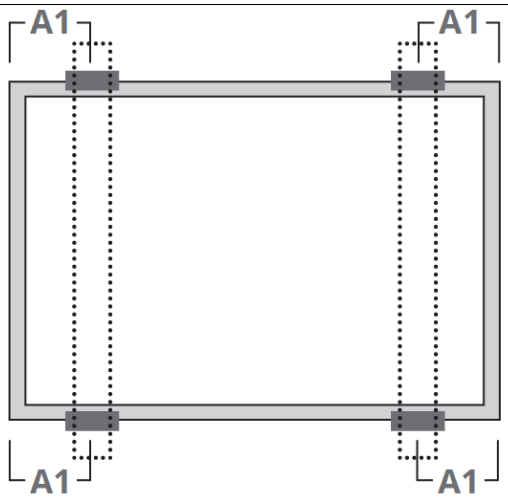
Раманинг қисқа томонидан тўртта ва узун томонида иккита қисқичлардан фойдаланиши, модулнинг ўртасига қўшимча қўллаб-қувватлаш панели қўйилиши керак.</td>
</tr>
<tr>
<td>A1 масофа = (410 - 490) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa</td>
<td>A2 масофа = (200 - 250) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 PA;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa</td>
</tr>
<tr>
<td>

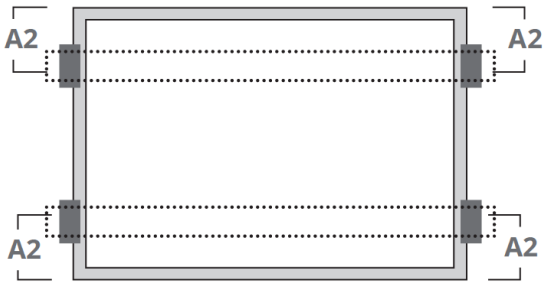
Раманинг қисқа томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, узун тарафдан ўтказилиши керак.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>A масофа = (200 - 250) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 1400 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 1400 Pa</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>A масофа = (0 - 200) mm
Максимал юкланиш:
кўтарилишдаги юкланиш ≤ 1200 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 1200 Pa</td>
<td></td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>

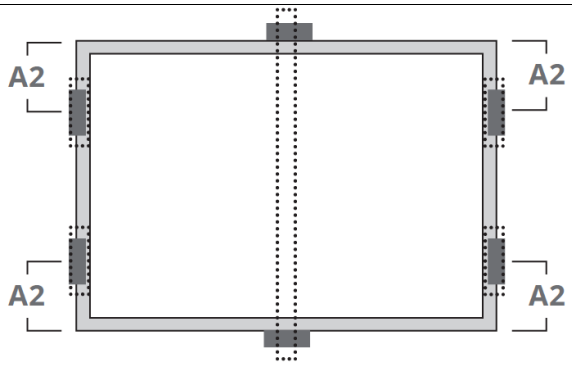
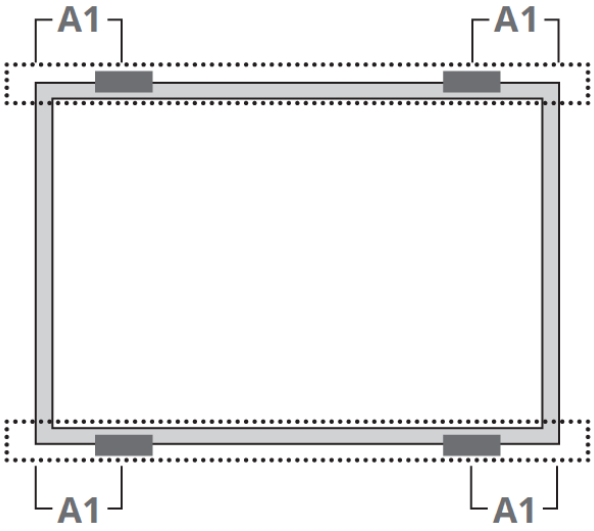
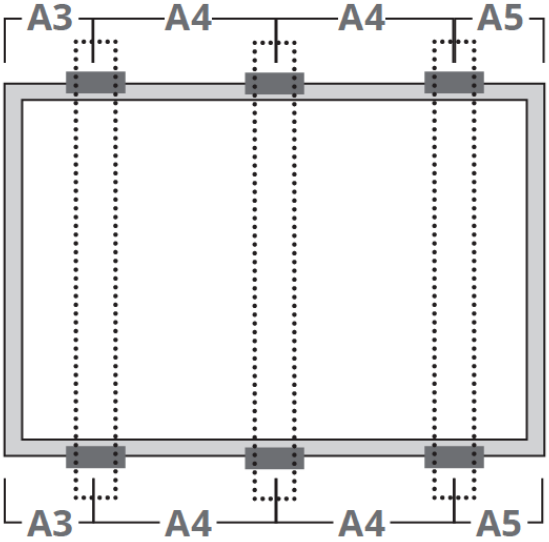
Раманинг узун томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, узун тарафдан ўтказилиши керак.</td>
<td>

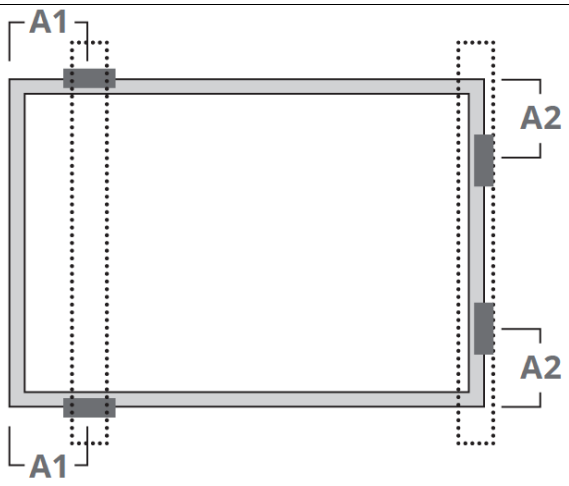
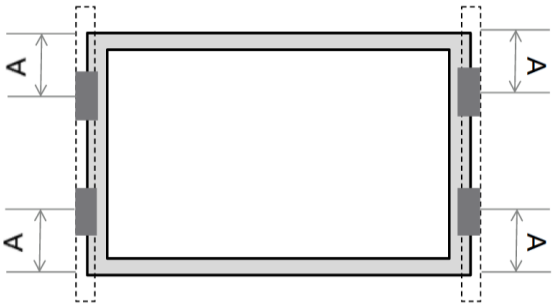
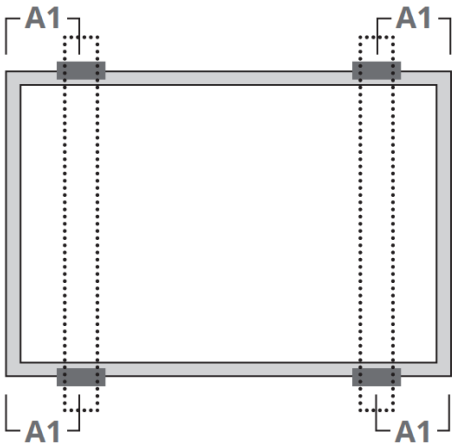
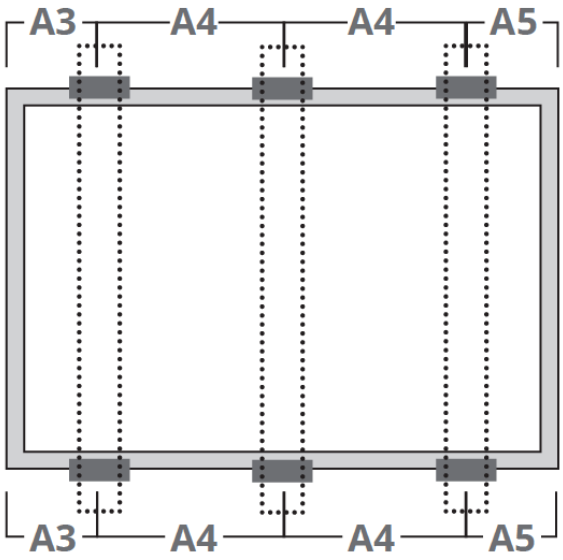
Раманинг узун томонида олтита қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, узун тарафдан ўтказилиши керак.</td>
</tr>
<tr>
<td>A1 масофа = (340 - 550) mm
Максимал юкланиш:
кўтаргичга юкланиш ≤ 2400 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2400 Pa</td>
<td rowspan="2">A3 масофа = (250- 350) mm
A5 масофа = (250- 350) mm
Максимал юкланиш:
кўтаргичга юкланиш ≤ 2400 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa</td>
</tr>
<tr>
<td>A1 масофа = (410 - 490) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>

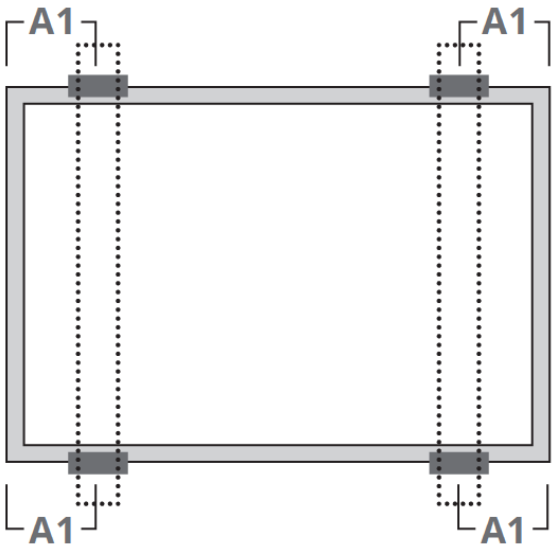
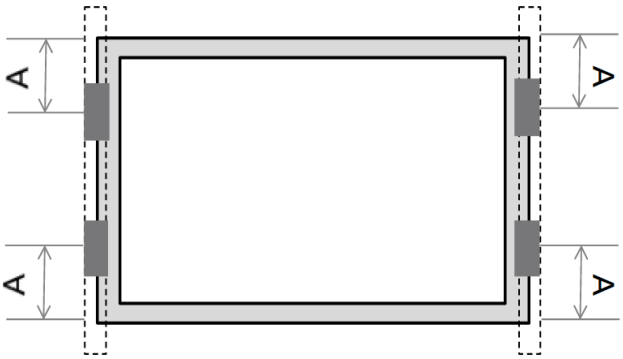
Раманинг узун томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиб, узун тарафдан ўтказилиши керак.</td>
<td>

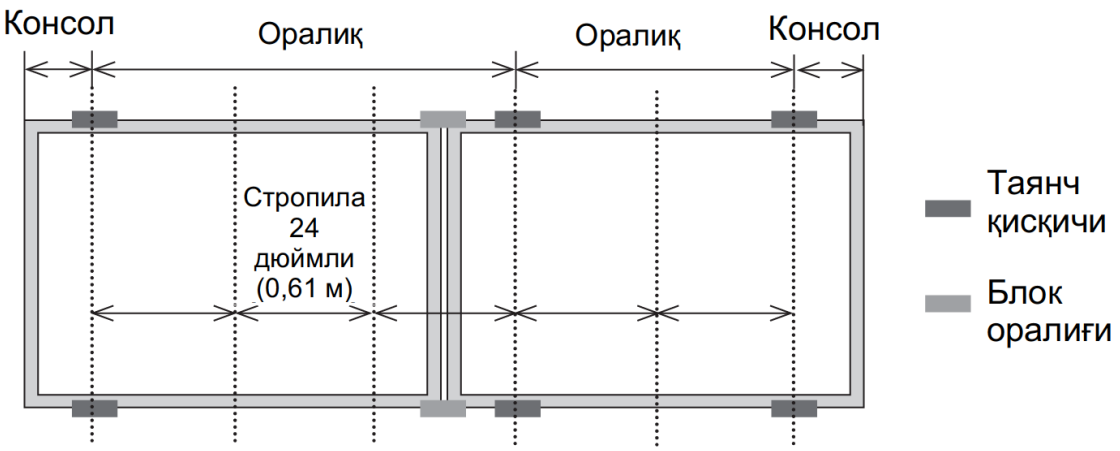
Раманинг қисқа томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтиргичлар рамага узун ён бўйлаб, параллель равишда ўтказилиши керак.</td>
</tr>
<tr>
<td>A1 масофа = (0 - 239) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2000 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2000 Pa</td>
<td rowspan="3">A2 масофа = (200 - 250) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2000 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2000 Pa</td>
</tr>
<tr>
<td>A1 масофа = (240 - 330) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 3600 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa</td>
</tr>
<tr>
<td>A1 масофа = (331 - 550) mm
Максимал юкланиш
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2400 Pa</td>
</tr>
</table>

 Раманинг қисқа томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, қисқа тарафдан ўтказилиши керак.	 Раманинг қисқа томонида тўртта, узун томонида иккита қисқичлардан фойдаланилиги, модулнинг ўртасига қўшимча қўллаб-қувватлаш панели қўйилиши керак.
A2 масофа = (200 - 250) mm Максимал юкланиш кўтаришдаги юкланиш ≤ 2200 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2200 Pa	A2 масофа = (200 - 250) mm Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa
A2 масофа = (0 - 200) mm Максимал юкланиш кўтаришдаги юкланиш ≤ 2000 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2000 Pa	
 Раманинг узун томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, узун тарафдан ўтказилиши керак.	 Раманинг узун томонида олтита қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, узун тарафдан ўтказилиши керак.
A1 масофа = (240 - 330) mm Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 4000 Pa	A3 масофа = (80 -380) mm, A5 масофа = (80 -380) mm Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 4000 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 6000 Pa

 Раманинг узун ва қисқа томонларида икктадан қисқичлардан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, узун тарафдан ўтказилиши керак.	 Раманинг қисқа томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, узун тарафдан ўтказилиши керак. А масофа = (200 - 250 mm) Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 1200 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 1200 Pa
A1 масофа = (100 - 550) mm A2 масофа = (200 - 250) mm Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2400 Pa	А масофа = (0 - 200) mm Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 1000 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 1000 Pa
 Раманинг узун томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, узун тарафдан ўтказилиши керак. A1 масофа = (340 - 550) mm	 Раманинг узун томонида олтита қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, узун тарафдан ўтказилиши керак.

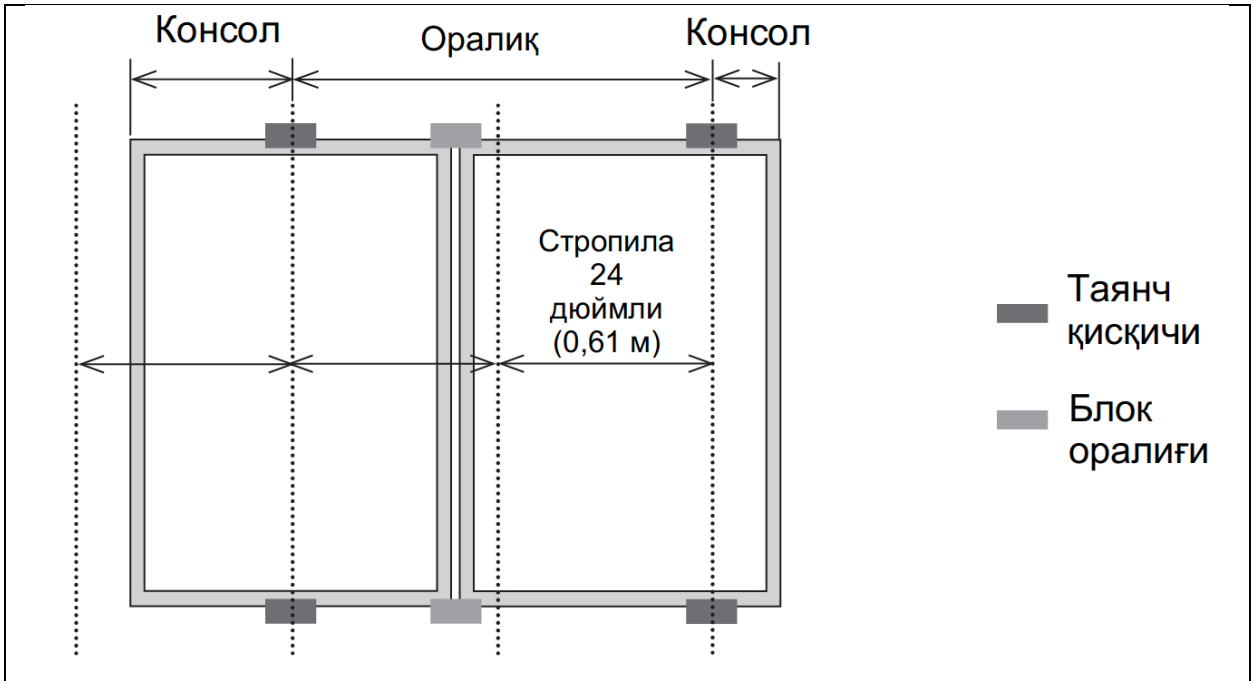
Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш≤ 2400 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2400 Pa	
A1 Масофа = (410 - 490) mm Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш≤ 3600 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa	A3 масофа = (140 - 440) mm, A5 масофа = (140 - 440) mm Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиши ≤ 3600 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa

 Раманинг узун томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, узун тарафдан ўтказилиши керак.	 Раманинг қисқа томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, узун тарафдан ўтказилиши керак.
A1 масофа = (240 - 330) mm Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 3600 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa	A масофа = (200 - 250) mm Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 2200 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2200 Pa
A1 масофа = (331 - 550) mm Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2400 Pa	A масофа = (0 - 200) mm Максимал юкланиш: Кўтаришдаги юкланиш ≤ 2000 Pa; Сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2000 Pa

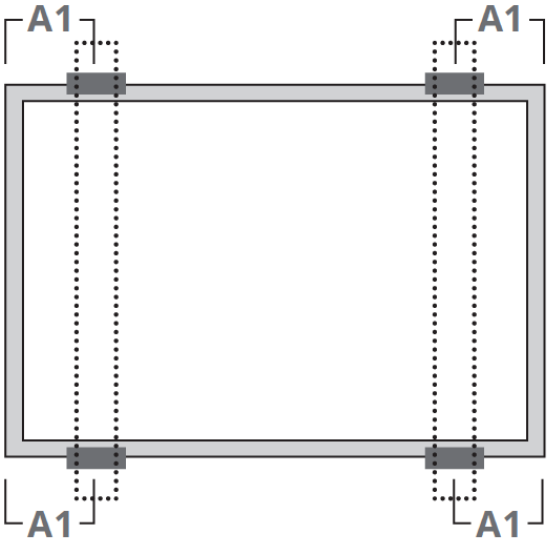


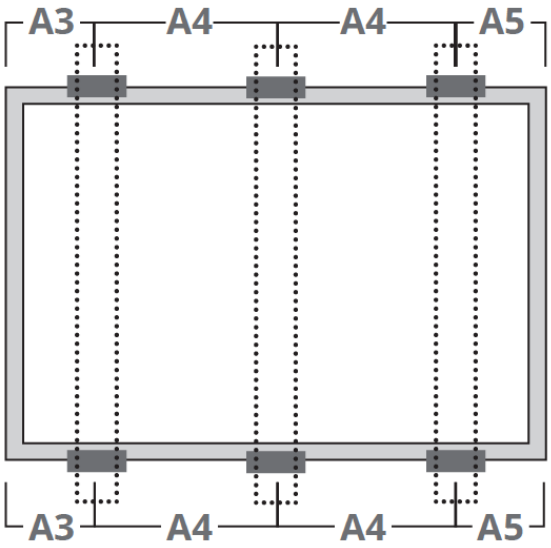
Пейзажни ўрнатиш, узун ён рамкага маҳкамлаш.

Монтаждаги йўналиши	Максимал оралиғи	Консолларнинг максимал узунлиги	Сиқилиш кучидан юкланиш	Кўтаришдаги юкланиш
Ландшафт	72 дюйм (1,83 м)	24 дюйм (0,61 м)	2200 Pa	1400 Pa
	64 дюйм (1,63 м)	21,3 дюйм (0,54 м)	2400 Pa	1400 Pa
	48 дюйм (1,22 м)	16 дюйм (0,41 м)	3400 Pa	1800 Pa
	32 дюйм (0,81 м)	10,7 дюйм (0,27 м)	4800 Pa	2400 Pa

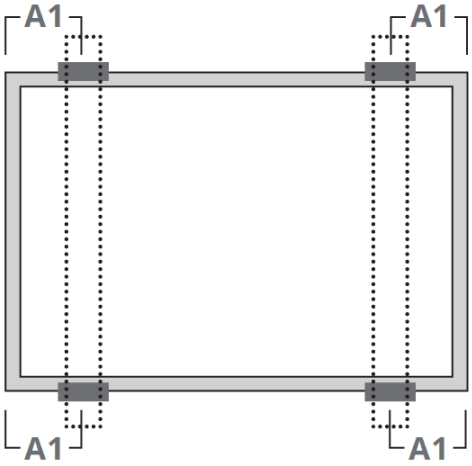


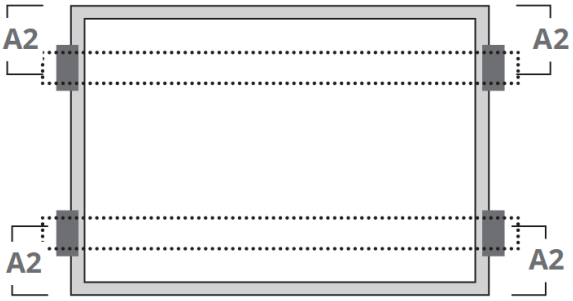
Монтаждаги йуналиши	Максимал оралиғи	Консолларнинг максимал узунлиги	Сиқилиш кучидан юкланиш	Кўтариш кучи
Портрет	48 дюйм (1,22 м)	16 дюйм (0,41 м)	1800 Pa	800 Pa
	32 дюйм (0,81 м)	10,7 дюйм (0,27 м)	1800 Pa	1200 Pa
	24 дюйм (0,61 м)	8 дюйм (0,2 м)	1800 Pa	1800 Pa

<table>
<tr>
<td>

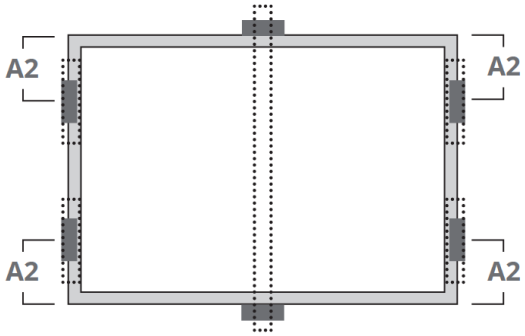
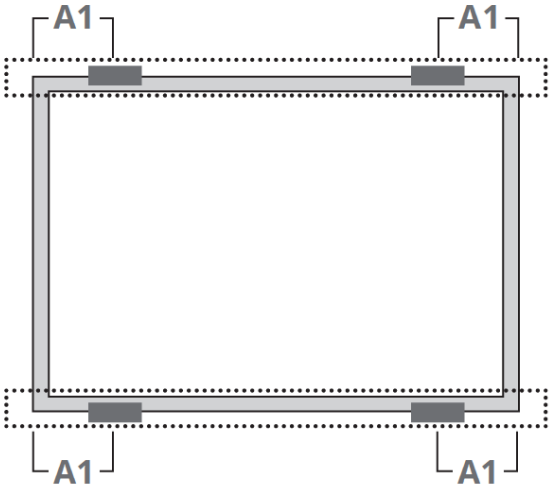
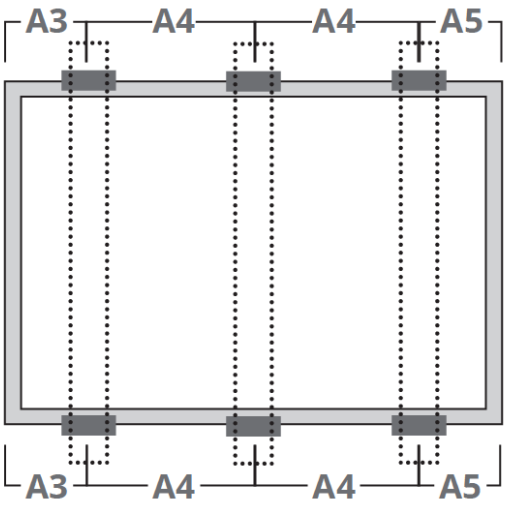
Раманинг узун томонида тўртта қисқичдан фойдаланииши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, узун тарафдан ўтказилиши керак.</td>
<td>

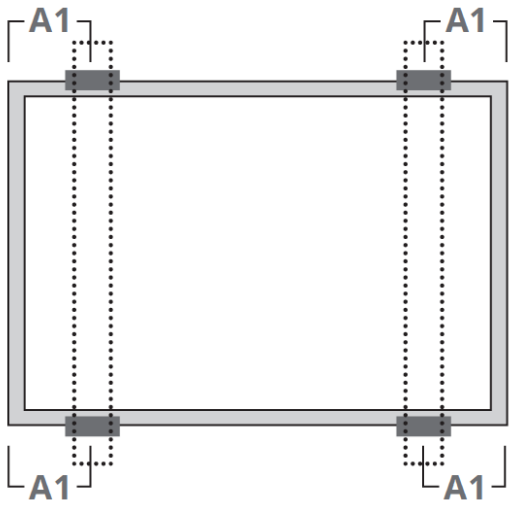
Рамани узун томонида олтита қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, узун тарафдан ўтказилиши керак.</td>
</tr>
<tr>
<td>A1 масофа = (0 - 239) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2000 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2000 Pa</td>
<td rowspan="3">A3 масофа = (80 -380) mm
A5 масофа = (80 -380) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa</td>
</tr>
<tr>
<td>A1 масофа = (240 - 550) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2400 Pa</td>
</tr>
<tr>
<td>A1 масофа = (240 - 330) м
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 3600 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa</td>
</tr>
</table>

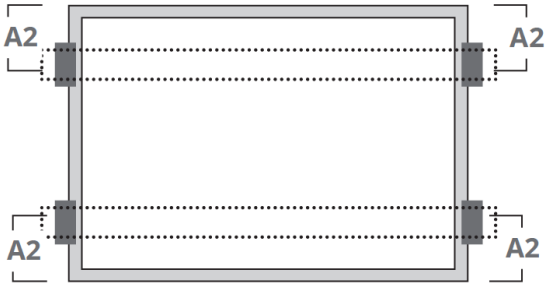
<table>
<tr>
<td>

Раманинг узун томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, узун тарафдан ўтказилиши керак.</td>
<td>

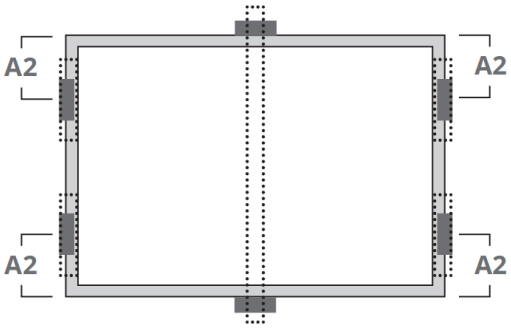
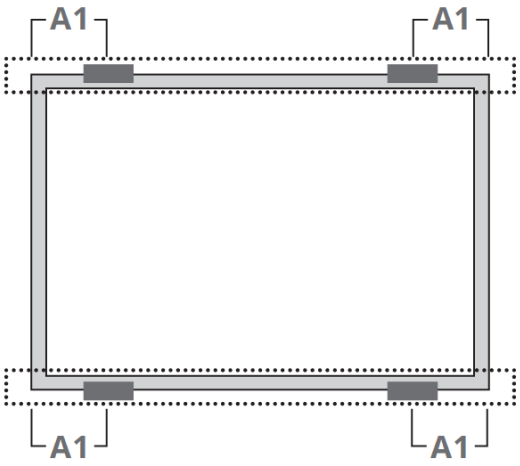
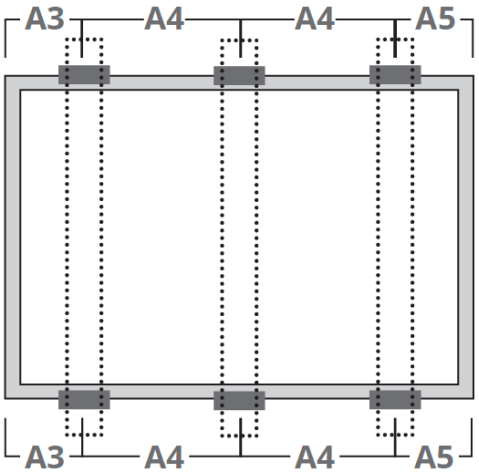
Раманинг қисқа томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтиргичлар рамага узун ён бўйлаб параллель равишда ўтказилиши керак.</td>
</tr>
<tr>
<td>A1 масофа = (0 - 219) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2000 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2000 Pa</td>
<td rowspan="3">A2 масофа = (200 - 250) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2400 Pa</td>
</tr>
<tr>
<td>A1 масофа = (220 - 440) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2400 Pa</td>
</tr>
<tr>
<td>A1 масофа = (270 - 330) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa</td>
</tr>
</table>

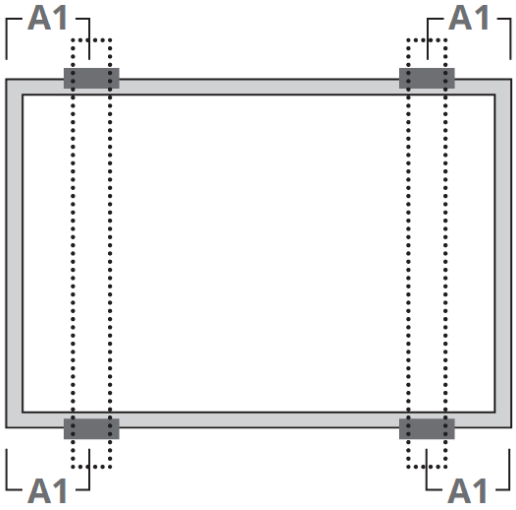
 Раманинг қисқа томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, қисқа тарафдан ўтказилиши керак.	 Раманинг қисқа томонида тўртта ва узун томонида иккита қисқичлардан фойдаланиши, модулнинг ўртасига қўшимча қўллаб-қувватлаш панели қўйилиши керак.
A2 масофа = (0 - 250) mm Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2400 Pa	A2 масофа = (200 - 250) mm Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa
 Раманинг узун томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, узун тарафдан ўтказилиши керак.	 Раманинг узун томонида олтита қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлибши, узун тарафдан ўтказилиши керак.
A1 масофа = (270 - 330) mm Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 4000 Pa	A3 масофа = (80 -380) mm A5 масофа = (80 -380) mm Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 4000 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 6000 Pa

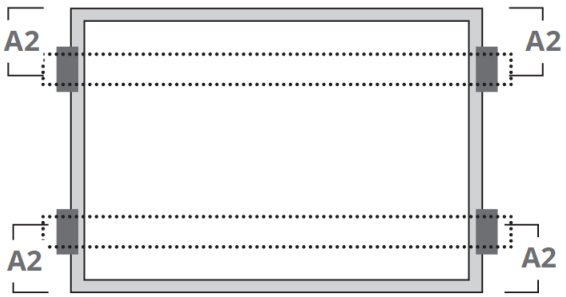
<table>
<tr>
<td>

Раманинг узун томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, узун тарафдан ўтказилиши керак.</td>
<td>

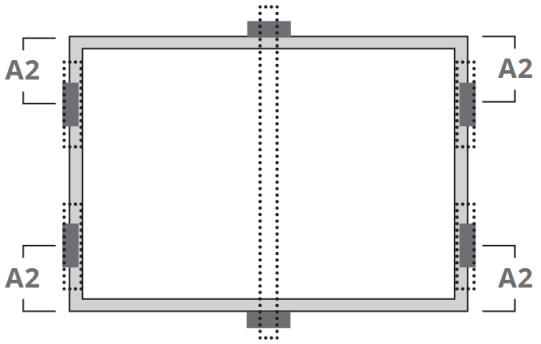
Раманинг қисқа томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтиргичлар рамага узун ён бўйлаб параллель равишда ўтказилиши керак.</td>
</tr>
<tr>
<td>A1 масофа = (0 - 239) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2000 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2000 Pa</td>
<td rowspan="3">A2 масофа = (170 - 210) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2400 Pa</td>
</tr>
<tr>
<td>A1 масофа = (240 - 550) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2400 Pa</td>
</tr>
<tr>
<td>A1 масофа = (240 - 330) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa</td>
</tr>
</table>

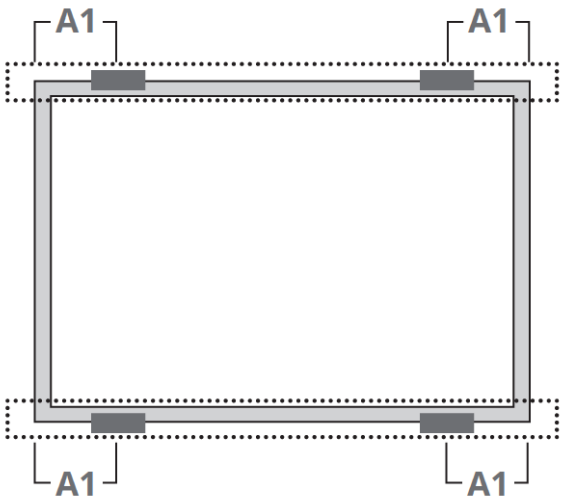
 Раманинг қисқа томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, қисқа тарафдан ўтказилиши керак.	 Раманинг қисқа томонида тўртта, узун томонида иккита қисқичлардан фойдаланиши, модульнинг ўртасига қўшимча қўллаб-қувватлаш панели қўйилиши керак.
A2 масофа = (0 - 210) mm Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 2000 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2000 Pa	A2 масофа = (170 - 210) mm Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa
 Раманинг узун томонида тўрта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, узун тарафдан ўтказилиши керак.	 Раманинг узун томонида олтита қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, узун тарафдан ўтказилиши керак.
A1 масофа = (240 - 330) mm Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 4000 Pa	A3 масофа = (80 -380) mm Масофа A5 = (80 -380) mm Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 4000 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 6000 Pa

<table>
<tr>
<td>

Раманинг узун томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, узун тарафдан ўтказилиши керак.</td>
<td>

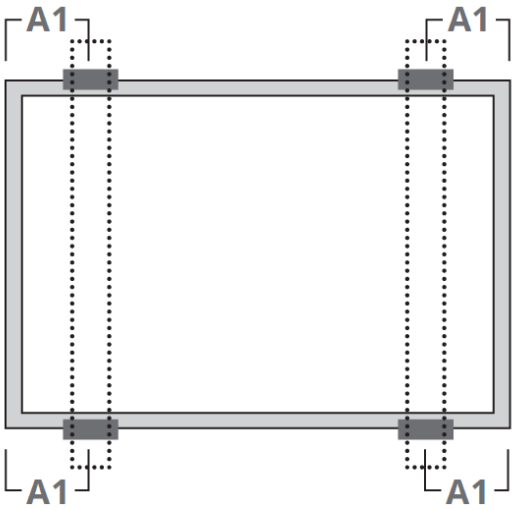
Раманинг қисқа томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтиргичлар рамага узун ён бўйлаб параллель равишда ўтказилиши керак.</td>
</tr>
<tr>
<td>A1 масофа = (0 - 239) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2000 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2000 Pa</td>
<td rowspan="3">A2 масофа = (170 - 210) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2400 Pa</td>
</tr>
<tr>
<td>A1 масофа = (240 - 550) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2400 Pa</td>
</tr>
<tr>
<td>A1 масофа = (240 - 330) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa</td>
</tr>
</table>

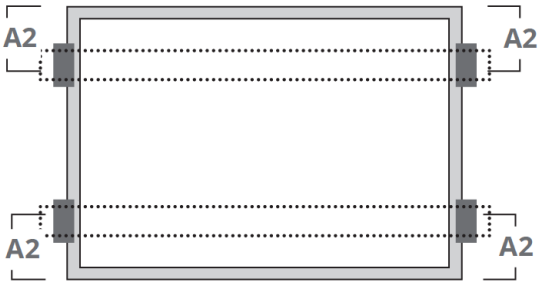
 Раманинг қисқа томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиб, қисқа тарафдан ўтказилиши керак.	 Раманинг қисқа томонида тўртта ва узун томонида иккита қисқичлардан фойдаланиши, модулнинг ўртасига қўшимча қўллаб-қувватлаш панели қўйилиши керак.
A2 масофа = (0 - 210) mm Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 2000 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2000 Pa	A2 масофа = (170 - 210) mm Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa



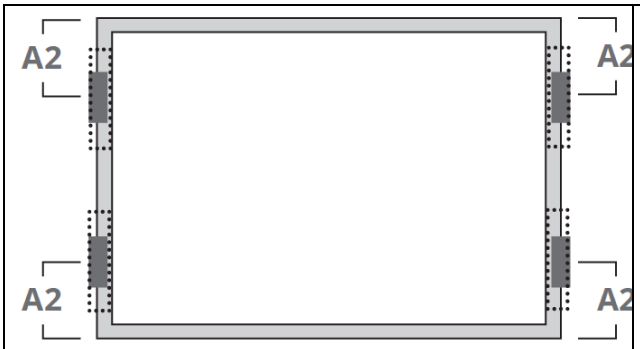
Раманинг узун томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, узун тарафдан ўтказилиши керак.

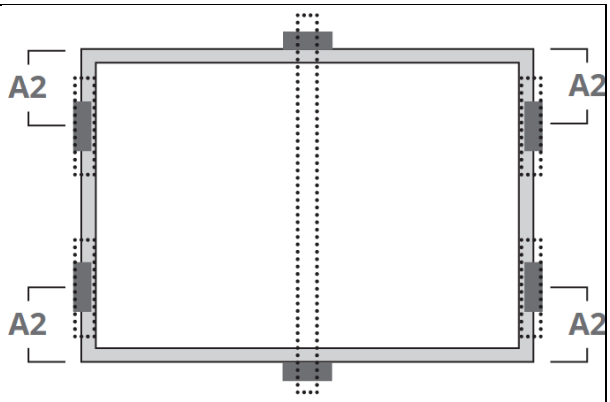
A1 масофа = (240 - 330) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 4000 Pa

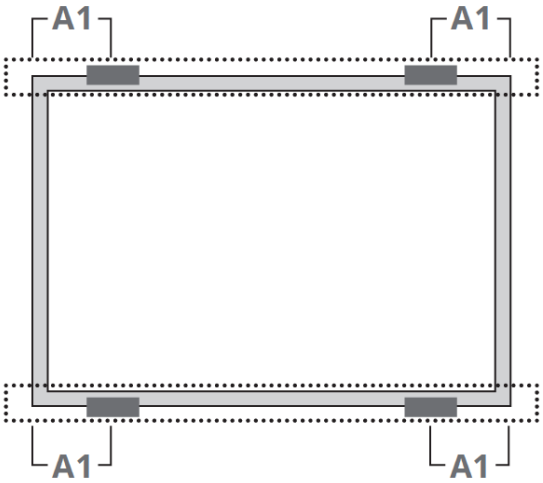
<table>
<tr>
<td>

Раманинг узун томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, узун тарафдан ўтказилиши керак.</td>
<td>

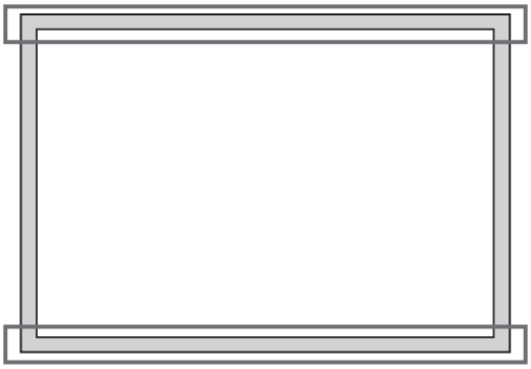
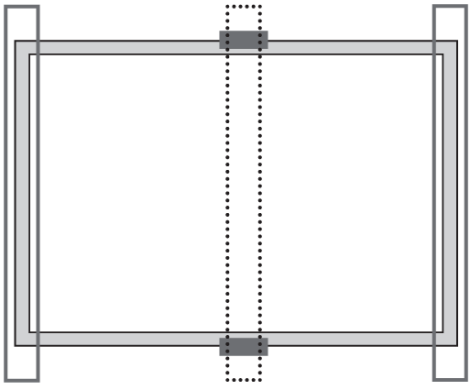
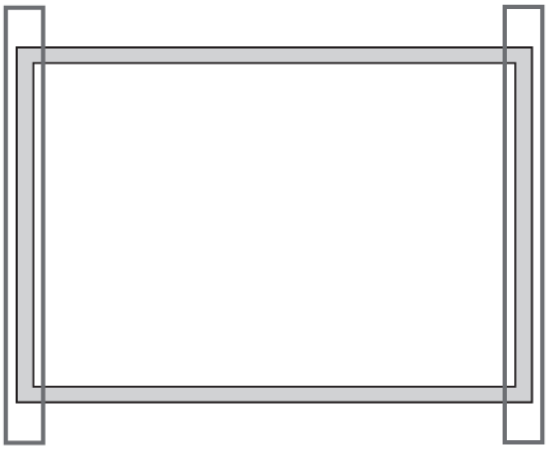
Раманинг қисқа томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтиргичлар рамага узун ён бўйлаб параллель равишда ўтказилиши керак.</td>
</tr>
<tr>
<td>A1 масофа = (0 - 219) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2000 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2000 Pa</td>
<td rowspan="3">A2 масофа = (200 - 250) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2400 Pa</td>
</tr>
<tr>
<td>A1 масофа = (220- 440) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2400 Pa</td>
</tr>
<tr>
<td>A1 масофа = (270 - 330) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa</td>
</tr>
</table>

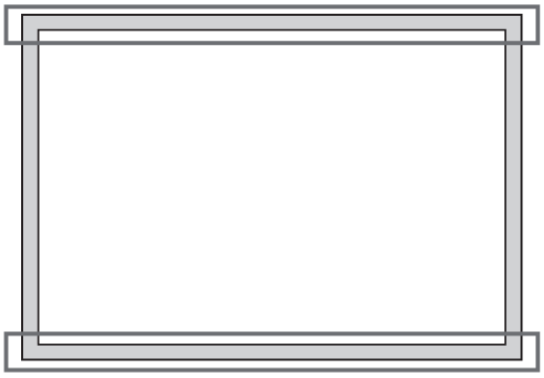
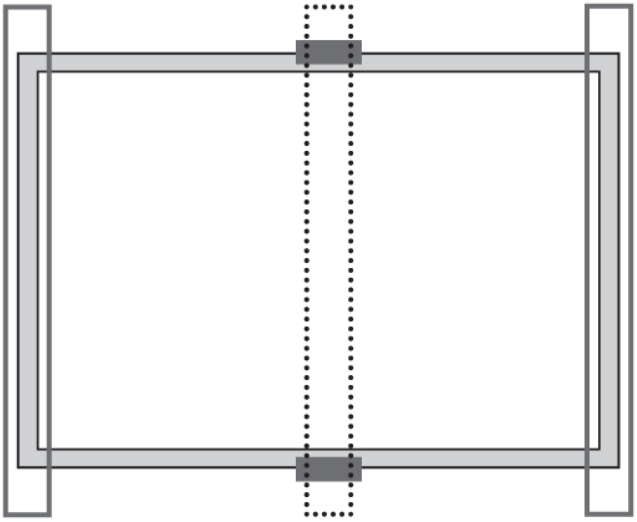
<table>
<tr>
<td>

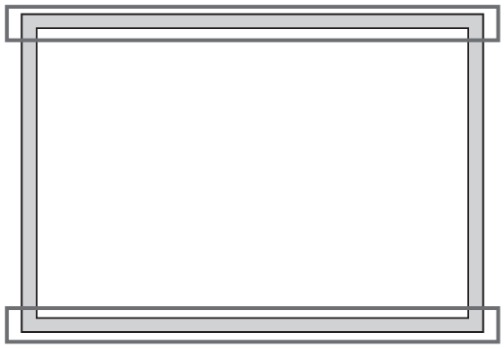
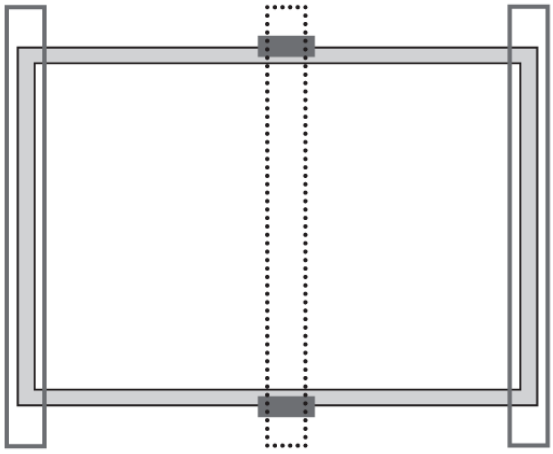
Раманинг қисқа томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтирувчилари рамага перпендикуляр бўлиши, қисқа тарафдан ўтказилиши керак.</td>
<td>

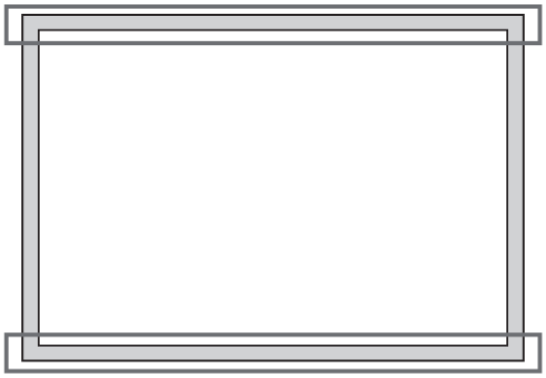
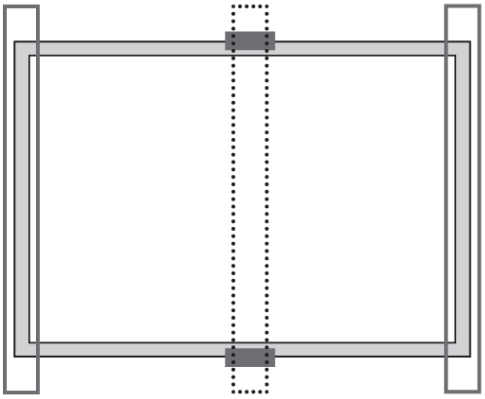
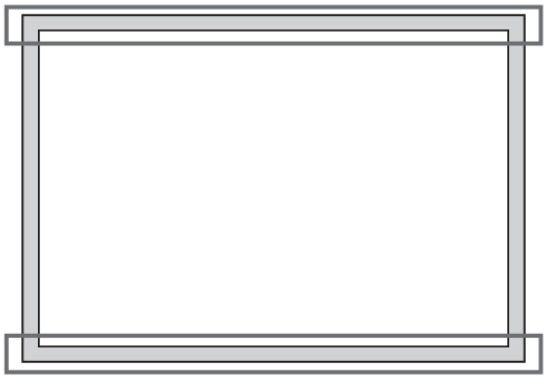
Раманинг қисқа томонида тўртта, узун томонида иккита қисқичлардан фойдаланиши, модульнинг ўртасига қўшимча қўллаб-қувватлаш панели қўйилиши керак.</td>
</tr>
<tr>
<td>A2 масофа = (0 - 250) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2400 Pa</td>
<td>A2 масофа = (200 - 250) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">

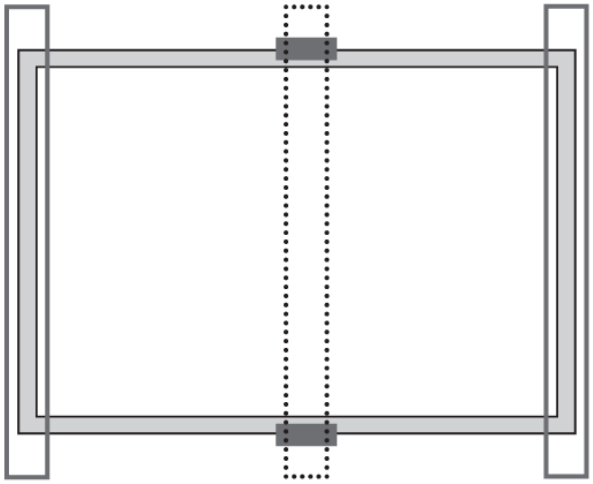
Раманинг узун томонида тўртта қисқичдан фойдаланиши, монтаж йўналтиргичлари раманинг параллель тарафидан ўтказилиши керак.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">A1 масофа = (270 -330) mm
Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 4000 Pa</td>
</tr>
</table>

 Раманинг узун томонига параллель иккита олиб қўйиладиган профиллардан фойдаланиш керак.	 Узун ён рамага перпендикуляр бўлган иккита қўшма профилдан фойдаланиш керак.
Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa	Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa
 Узун ён рамага перпендикуляр бўлган иккита қўшма профилдан фойдаланиш керак.	
Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 1400 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 1400 Pa	

<table>
<tr>
<td>
Раманинг узун томонига параллель иккита олиб қўйиладиган профиллардан фойдаланиши керак.</td>
<td>
Узун ён рамага перпендикуляр бўлган иккита қўшма профилдан фойдаланиши керак.</td>
</tr>
<tr>
<td>Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Па;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 4000 Па</td>
<td>Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2000 Па;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2000 Па</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">
Узун ён рамага перпендикуляр бўлган иккита қўшма профилдан фойдаланиши керак.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Па;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Па</td>
</tr>
</table>

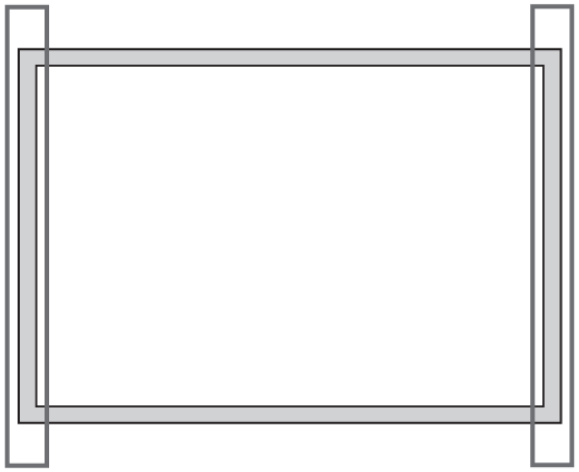
<table>
<tr>
<td>
Раманинг узун томонига параллель иккита олиб қўйиладиган профилдан фойдаланиш керак.</td>
<td>
Узун ён рамага перпендикуляр бўлган иккита қўшма профилдан фойдаланиш керак.</td>
</tr>
<tr>
<td>Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Па;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 4000 Па</td>
<td>Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Па;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2400 Па</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">
Узун ён рамага перпендикуляр бўлган иккита қўшма профилдан фойдаланиш керак.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Па;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Па</td>
</tr>
</table>

 Раманинг узун томонига параллель иккита олиб қўйиладиган профилдан фойдаланиш керак.	 Узун ён рамага перпендикуляр бўлган иккита қўшма профилдан фойдаланиш керак.
Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2400 Pa	Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa
 Раманинг узун томонига параллел иккита олиб қўйиладиган профилдан фойдаланиш керак.	 Узун ён рамага перпендикуляр бўлган иккита қўшма профилдан фойдаланиш керак.
Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 4000 Pa	Максимал юкланиш: кўтаришдаги юкланиш ≤ 2000 Pa; сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 2000 Pa



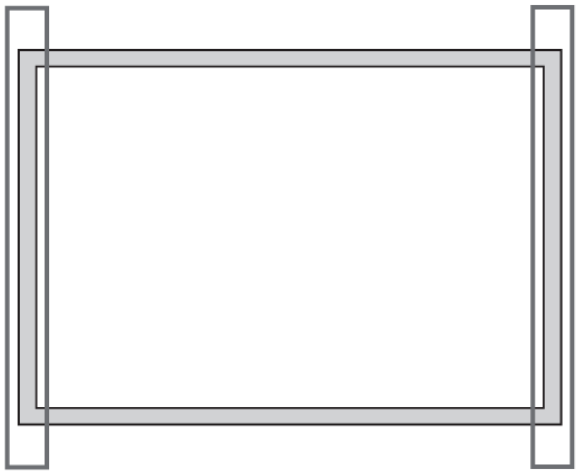
Узун ён рамага перпендикуляр бўлган иккита қўшма профилдан фойдаланиш керак.

Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2400 Pa;
сиқилиш кучидан юкланиш ≤ 5400 Pa



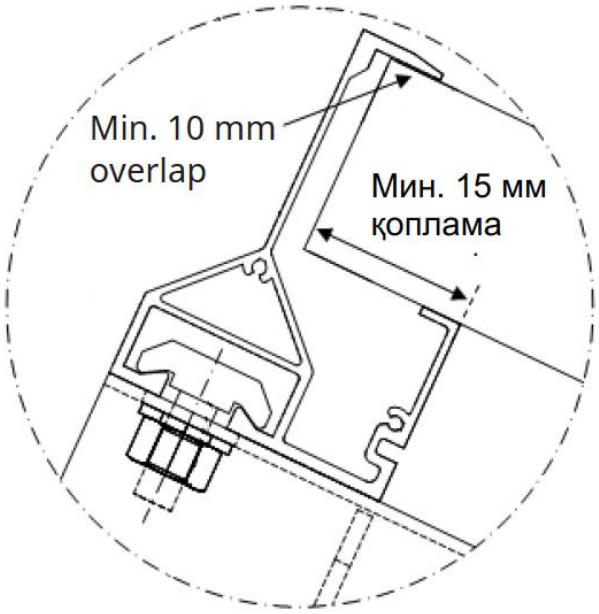
Узун ён рамага перпендикуляр бўлган иккита қўшма профилдан фойдаланиш керак.

Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 1200 Pa;
сиқилишдаги юкланиш ≤ 1200 Pa



Узун ён рамага перпендикуляр бўлган иккита қўшма профилдан фойдаланиш керак.

Максимал юкланиш:
кўтаришдаги юкланиш ≤ 2200 Pa;
сиқилишдаги юкланиш ≤ 2200 Pa



Изоҳ: Олиб қўйиладиган профиллар ФЭМ рамасини 10 mm дан кам бўлмаган миқдорида қоплаши керак.

С-шаклдаги олиб қўйиладиган профиллар ФЭМ рамасини 15 mm дан кам бўлмаган миқдорида қоплаши керак.

Олиб қўйиладиган профилларнинг эни, ФЭМнинг энидан кам бўлмаслиги лозим.