

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

QARSHI DAVLAT UNIVERSITETI

Qo'lyozma huquqiqa

UDK681.14:371.3

XOLLIYEV UYG'UN RAUPOVICH

**Geliouylarda qo'llaniladigan issiqlik saqlovchi
mahallaiy materiallarning teplofizik harakteristikasi tatbiq etish va ishlab
chiqarishga joriy qilish**

5A 440108-Issiqlik fizikasi va molekulyar fizika

Magistr

akademik darajasini olish uchun yozilgan

DISSERTASIYA

Ilmiy rahbar:

dots. A.B.Vardiyashvili

Кириш.

Маълумки ташқи муҳитдаги ҳаво температураси паст бўлганда бино ичидаги ҳароратни талаб даражасида сақлаш учун энг аввало бино деворларининг (тўсиқларнинг) иссиқлик ўтказувчанлик даражасини камайтиришга эришиш керак. Албатта, бунга эришишда бино деворларида қўйиладиган турли физик, кимёвий, архитектуравий, экологик ва бошқа талаблар кўрсаткичларининг бузилишига йўл қўймаслик лозим бўлади. Бино деворларининг иссиқлик ўтказувчанлигини камайтиришга эриша олсак, ташқи муҳитга узатиладиган иссиқлик миқдорини камайтирамыз.

Бу эса ўз навбатида бинони иситишга сарфланадиган ёқилғи энергия ресурсларини тежашга олиб келади. Қуёш энергиясидан фойдаланиб қиш фаслида ва ёз ойлари биноларнинг ички ҳаво ҳароратини нормал сақлаб микроклим яратишга мўлжалланган дала шийпонларининг деворига сомон ва ёғоч кириндиларидан қўшиб тайёрланган майин лой сувоқларидан фойдаланиш, уйнинг юқори қисмини қамиш ва ғўзапоясининг қирқимларидан тайёрланган ДВП, ДСП лардан фойдаланилганда бинодаги иссиқлик йўқолишини камайтириш ҳисобида қиш фаслида ҳарорат $7 - 8^{\circ}\text{C}$ гача кўтарилишига ва ёз ойларида ташқи ҳаво ҳарорати ва иссиқликни бино ичига узатилишини камайтириш ҳисобига $9 - 13^{\circ}\text{C}$ гача пасайишига эришилади. Дала шийпонларида қуриладиган бир қаватли биноларда иссиқликни қиш фаслида атроф – муҳитга узатилишини камайтирадиган материаллардан фойдаланишга эришиш билан бир қаторда гелиоуйнинг ички ҳаво температура режимига, иссиқлик аккумуляторини таъсирини ўрганиш муҳим масалалардан ҳисобланади. Иссиқлик сақловчи материалларнинг қўлланилиши атроф – муҳитнинг экологик ҳолатини яхшилашга ҳам ижобий таъсир кўрсатади.

Мавзунинг долзарблиги: Фермер ва шахсий хўжаликларда қуриладиган биноларда ҳаво температурасини нормал даражада сақлашда деворлар, пол ва уйнинг юқори қисмини қопламаларини иссиқлик

ўтказувчанлиги паст бўлган маҳаллий материаллар (деворлар учун майин сомон билан аралаштирилган лой сувоқ бинонинг юқори қопламаси ва пол учун қамиш ва ғўзапоя қирқимларидан тайёрланган ДСП плиткалар)дан фойдаланишда уларни теплофизик ва иссиқлик алмашинув хоссаларини аниқлаш муҳимдир.

Чунки ташқи муҳитга узатиладиган иссиқлик миқдорини камайтиришга эришиш ҳисобидан 20-25% ёқилғи - энергия ресурсларини тежашга олиб келади. Шунингдек дала шийпонларини тиниқ юзаси 8-10см ҳаво қатлами қолдириб, қисман нур ютувчи қоплама ўрнатилган қуёш иссиқлик коллектор–аккумуляторидан фойдаланиш ҳисобидан 18-22% ёқилғи энергия ресурслари иқтисод қилиниши ҳам иссиқлик физикавий ва энергетик жараёнлар бўйича илмий тадқиқотлар олиб борилиши муҳим долзарб масаладир.

Ўрганилганлик даражаси: Ривожланган хорижий мамлакатлардан Англиянинг жанубида иссиқлик сақловчи қурилиш материалларидан ишлатиш нормасига алоҳида эътибор берилган. Одатда композицион материаллар изотроп ва маҳкамловчи таркиблардан иборат бўлади.

Пировард материалнинг физик-механик хусусиятлари уни ташкил этувчиларининг хусусиятларига боғлиқ, уларни ўзгартириб, илгаридан белгиланган сифатга эга композицион материаллар олиш мумкин. Масалан, материалларга мустаҳкамлик, эгилувчанлик, иссиқлик ўтказувчанлик ва ўтказмаслик ёки изоляция қилувчанлик каби хусусиятларга эгадир.

Мураккаб шаклли пресланадиган панелларга шиша тола парини қўшиб ишлов берилганда ҳам мустаҳкамроқ ва температура ўзгаришларига бардошли бўлади. Биноларни устки қавати орқали иссиқлик йўқолишини камайтириш учун маҳаллий иссиқлик сақловчи материаллардан қамишдан ва ғўза поясининг қирқимларидан тайёрланган ясси плиткалардан тайёрланган материаллардан фойдаланилган. Ҳозирги пайтда ҳам қамишни, ғўза поясининг қирқимларини, иссиқлик сақловчи материаллар сифатида

қурилишда кенг фойдаланилмоқда. Шунингдек, биноларнинг асбест гиббсли лой сувоқлари ўрнига сомон ва ёғоч қириндиларидан тайёрланган лой сувоқлар кенг фойдаланилмоқда. Бу эса биринчидан бино ҳавосини мўътадиллигини яхши сақлайди. Иккинчидан бинонинг иссиқлик йўқотилишини 15-20% гача камайтиради. Шундан кўриниб турибдики, композицион материаллар одатдагиларга нисбатан анча кўп хусусиятларга эга экан. Анизотроп материалларининг мустаҳкамлиги, кўмир толаларининг чўзилувчанлиги ва шиша пластинкаларнинг иссиқлик ўтказувчанлиги 0,4-0,9 Вт/мк. Маҳаллий иссиқлик сақловчи материаллардан тайёрланадиган қурилиш панеллари ва қопламаларни буюртмачиларнинг талабига мувофиқ Вилоятимизнинг Термопласт заводида ишлаб чиқарилмоқда.

Бундай композицион панелларни иссиқлик ўтказувчанлик хусусияти шундайки, бундай композитдан ишланган қалинлиги 1-3см бўлган иссиқлик сақловчи материаллардан тайёрланган панеллар плиталардан тайёрланган уй томларининг юқори қисмига ва девор қопламалари сифатида ҳам кенг фойдаланилмоқда.

Бу соҳада фан – техника жадал ривожланиши, қишлоқ қурилишида замонавий биноларни жорий этилиши фермер хўжаликлар дала шийпонлари қайта қурилиши жараёнида иссиқлик сақловчи маҳаллий материаллардан ва биноларни иситиш тиниқ юзаси жанубга қаратилиб тик жойлаштирилган кўшимча қисман нур ютувчи қопламали қуёш иссиқлик коллектор–аккумуляторларидан фойдаланиш ҳисобидан 25-30 % ёқилғи – энергия ресурсларини тежашга эришилиши муҳим масалалардандир.

Шунингдек биноларни қурилишида фойдаланиладиган маҳаллий иссиқлик сақловчи материалларни иссиқлик ўтказувчанлик хоссаларини аниқлаш ишнинг мақсади ва вазифаларини белгиланишига мос ҳолда амалга оширилган.

Ишнинг мақсади ва вазифалари:

- Гелиоуйларда қўлланиладиган иссиқлик сақловчи маҳаллий материалларнинг теплофизик ва иссиқлик алмашинуви жараёнларини тадқиқ этиш;
- Иссиқлик сақловчи панел қалинлиги орқали λ - иссиқлик ўтказувчанлик ва θ - температура ўтказувчанлик жараёнларни аниқлаш;
- Маҳаллий иссиқлик сақловчи панеллар қопланган қуёш уйининг деворлари ва бошқа қатламлари орқали иссиқ ҳаво тўлқинлари тарқалишини Шмидт тенгламаси орқали ҳисоблаш ва α – иссиқлик бериш коэффициентини аниқлаш ($\text{Вт/м}^2\cdot\text{К}$);
- Иссиқлик сақловчи маҳаллий материаллардан фойдаланиб қурилган ва тиниқ юзаси жанубга тик жойлаштирилган қисман нур ютувчи коллектор – аккумуляторли гелиоуйнинг иссиқлик режимини ва иссиқлик балансини тадқиқ этиш;
- Фермер ва шахсий хўжалик бинолари қурилишида маҳаллий иссиқлик сақловчи материалларни теплофизик хоссаларига мувофиқ тавсиялар тайёрлаш;

Амалий аҳамияти: Иссиқлик сақловчи материалларни қўллаш ва улардан фойдаланиш орқали бу миқдор 10% га, яъни 30 млн тоннага камайган. Қуёш энергиясидан фойдаланиб, қиш фаслида иситиладиган ва ёз ойлари микроклим яратишга мўлжалланган дала шийпонларининг деворига майин сомон ва ёғоч қириндиларидан қўшиб тайёрланган лой сувоқлардан фойдаланиш, уйнинг юқори қисмини қамиш ва ғўза поясининг қирқимларидан тайёрланган ДВП лардан фойдаланганда бинодаги иссиқлик йўқолишини камайтириш ҳисобига қиш фаслида ҳарорат $7-9^{\circ}\text{C}$ гача кўтарилишига ва ёз ойларида ташқи ҳаво ҳарорати ва иссиқликни бино ичига узатилишини камайтириш ҳисобига $7-9^{\circ}\text{C}$ гача пасайишига эришиш мумкинлигини тажрибалар асосида ўрганилди.

Бу эса келгусида бир қаватли фермер ва шахсий хўжаликлар учун мўлжалланган биноларда маҳаллий иссиқликни сақловчи материаллардан фойдаланиш ҳисобига иссиқликни йўқолишини камайтиради. Илмий тадқиқот иши назарий ва тажриба натижалари асосида ёритилмоқда. Ишни бажариш жараёнида тиниқ юзаси жанубга қаратилган қисман нур ютувчи қопламали коллектор аккумулятордан Чироқчи тумани Тошпўлат бобо ўғли Урал фермер хўжаликларда қуриладиган биноларда фойдаланилмоқда.

Тадқиқотлар натижалари илмий журналларда чоп этилган. Талабалар, магистрлар, стажёр тадқиқотчи – изланувчилар, бино қурилиш ташкилотлари ва архитектура меъморчилик соҳаларида фойдаланиш мумкин. Бу эса ўз навбатида мухтарам президентимиз айтганларидек “Қишлоқ жойларида уй – жой қурилишини янада такомиллаштириш ва маҳаллий иссиқлик сақловчи материаллардан самарали фойдаланиш ҳисобидан ёқилғи – энергия ресурсларини иқтисод қилишга эришилади” [1].

2010-йил 12-ноябрь куни мухтарам президентимиз И.А.Каримов томонидан Ўзбекистон Республикаси Олий мажлиси Қонунчилик палатаси ва Сенатининг қўшма мажлисида “Мамлакатимизда демократик ислохотларни янада чуқурлаштириш ва фуқаролик жамиятини ривожлантириш концепсияси” мавзусида маъруза қилдилар[2]. Ўз маърузаларида олтига йўналишни энг муҳим устувор вазифалар сифатида белгилаб бердилар.

Олтинчи йўналишда рақобат тўғрисида тўхталиб, “Рақобатлаша оладиган ҳар қандай маҳсулот ёки шу маҳсулотни ишлаб чиқариш илмий асосланган бўлсагина ёки уни ишлаб чиқарувчининг илмий савияси юқори даражада бўлгандагина бу маҳсулот рақобатлаша олиши мумкин эканлигини англаш мумкин.

Ушбу концепсия Ўзбекистон заминида яшаётган физик, химик, биолог, шифокор, муҳандис, иқтисодчи, молиячи, талаба ва ҳоказо, ким бўлишидан қатъий назар ҳамма учун дастурул амал бўлиб хизмат қилади.”

Ўзбекистон Республикаси Президенти Ислон Каримов 2012 - йил 19 - январда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2011- йилда Республикани ижтимоий - иқтисодий ривожлантириш якунлари ва 2012 - йилга иқтисодиётни барқарор ривожлантиришнинг энг муҳим устувор вазифаларига бағишланган мажлисдаги маърузаларида ёқилғи энергетика ресурсларидан оқилона ва тежамкорлик билан фойдаланишни муқобил энергия ресурсларини излаш ва жорий этиш ишларини жадаллаштиришни амалга ошириш лозимлигини кўрсатиб ўтган эдилар[3].

Илмий янгилиги:

- Гелиоуйларда фойдаланиш учун маҳаллий иссиқлик сақловчи материалларнинг теплофизик ва иссиқлик ўтказувчанлик хоссалари тажрибалар асосида ўрганилди.

- Қуёш уйининг деворлар ва бошқа қатламлари орқали иссиқ ҳаво температура тўлқинлари тарқалишини Шмидт тенгламаси орқали ўрганиш ва α — иссиқлик бериш, λ - иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентлари аниқланди.

- Гелиоуйнинг нур ўтказувчи тиниқ юзаси жанубга нисбатан тик жойлаштирилган ва қисман нур ютувчи коллектор — аккумуляторни теплофизик ва иссиқлик баланс жараёнлари ўрганилди.

- Гелиоуйнинг коллектор — аккумуляторидаги табиий конвексия жараёнида α_k — конвектив иссиқлик алмашинув коэффициентлари ва қисман нур ютувчи коллектор иссиқлик аккумуляторида Q_{ak} иссиқлик миқдорини кун давомида ўзгаришини тажриба давомида ўлчаш ва назарий ўрганиб хона ички ва ташқи температураларини ўзгаришига асосан иссиқлик балансини аниқлаш.

- Гелиоуйда маҳаллий иссиқлик сақловчиматериаллардан ва қўшимча қисман нур ютувчи қопламали қуёш иссиқлик коллектор — аккумуляторларидан фойдаланиш ҳисобидан 25-30 % ёқилғи — энергия ресурсларини тежашга эришилиши бўйича иссиқлик физикавий тадқиқотлар

ўтказилди. Шунингдек биноларни қурилишида фойдаланиладиган маҳаллий иссиқлик сақловчи материалларни иссиқлик ўтказувчанлик хоссалари аниқланди.

Тадқиқот объекти ва предмети: Маҳаллий иссиқлик сақловчи материаллардан фойдаланиб ва нур ўтказувчи тиниқ юзаси жанубга нисбатан тик жойлаштирилган қисман нур ютувчи қопламали коллектор-иссиқлик аккумуляторли гелиоуйнинг теплофизик жараёнларини тадқиқ этиш ва қиш фаслида 30-40 % ёқилғи-энергия миқдорини тежашга мувоффақ бўлишга эришиш учун Қарши ДУ физика-математика факультети ўқув-илмий лабораторияси (гелиополегони)да қурилган гелиоуйнинг тажриба вариантыда замонавий асбоб-ускуналарда тадқиқотлар олиб борилди ва натижалар графикларда ёритилди. Тадқиқот предмети сифатида гелиоуйда фойдаланилган маҳаллий иссиқлик сақловчи материалларни, тиниқ юзали ва қисман нур ютувчи коллектор-иссиқлик аккумулятори тадқиқ этилди. Олинган натижалар самарадорлик кўрсаткичларига мувофиқлиги билан асосланди.

Натижаларнинг ишончлилиги ва хулосаларнинг ишончлилиги: Замонавий иссиқлик сақловчи материаллар ишлаб чивариш технологияси мустаҳкамланган структуралар асосида қамиш ва ғўзапоя қирқимларидан фойдаланган ҳолда тайёрланди. Атроф-муҳитдаги температура паст бўлганда бино ичидаги ҳароратни талаб даражасида сақлаш учун энг аввало бино деворларининг (тўсиқларнинг) иссиқлик ўтказувчанлигини камайтиришга эришилди. Бунга эришиш учун бино деворларида қўлланиладиган қурилиш материалларининг теплофизик ва иссиқлик алмашинуви, иссиқлик ўтказувчанлиги тажрибада ва назарий жиҳатдан талаб даражасига мувофиқ технологиялар асосида тадқиқ этилди. Гелиоуйнинг иссиқлик баланс тенгламалари ишлаб чиқилди. Бу эса ўз навбатида гелиоуйни иситишга сарфланадиган ёқилғи-энергия ресурслари сарфини 30-40 % га тежамкорлигига эришишга олиб келди.

Муаллиф ҳиссаси: Иссиқлик сақловчи маҳаллий материалларнинг теплофизик, иссиқлик ўтказувчанликларини аниқлаш тажрибаларида қатнашди. Нур ўтказувчи тиниқ юзаси жанубга нисбатан тик жойлаштирилган коллектор-иссиқлик аккумуляторни радиацион режими, гидравлик ва теплофизик тадқиқотлар штказишда қатнашиб, олинган натижалар асосида иссиқлик баланс тенгламасини ечилишини ўрганди.

Иш натижаларининг муҳокамаси: Ишнинг асосий натижалари Қарши ДУ иқтидорли талабалар ва магистрларнинг 2011, 2012 Бухоро юқори технологиялар мухандислик техника институтида 2011-йил 21-24 ноябрда ўтказилган. Республика илмий-амалий конференциясида ва Тош ТУ да 2011-йил 22-23 декабрда ўтказилган халқаро илмий-амалий конференцияларида маъруза қилинган. Қарши ДУ Астрономия ва оптика кафедрасида илмий семинарда муҳокама қилинган. 4 та мақола чоп этилган.

1. проф. Б.Э.Хайриддинов, У.Р.Холов, Р.Р.Рўзиев, Э. Ишмуродов. Қуёш уйининг деворлари ва бошқа қатламлари орқали иссиқлик узатишни ҳисоблаш. Фан, тараққиёт ва ёшлар.

2. проф. Б.Э.Хайриддинов, С.Абдурахмонов, У.Р.Холов, С.Х.Эгамбердиева. Мактабда термодинамиканинг биринчи қонунини чуқурлаштириб ўқитиш. Фан, тараққиёт ва ёшлар.

3. проф. Б.Э.Хайриддинов, У.Р.Холов, Г.И.Ишмуродова, С.Х.Эгамбердиева, Физика таълим жарайнида янги педагогик технологиялар. Таълим ва таҳсил.

4. проф. Б.Э.Хайриддинов, У.Р.Холов, Ш.Х.Эргашев, Пассив системали қуёш уйининг иситиш тизими. Фан, тараққиёт ва ёшлар.

Ишнинг ҳажми ва тузилиши: Диссертацияси 72 саҳифадан иборат. Компьютерга терилган матнга эга бўлиб, кириш, 3 боб, хулоса ва адабиётлар рўйхатини ўз ичига олади. Расмлар 12 та, жадваллар 5та, фойдаланилган адабиётлар сони

I Боб Ҳозирги пайтда фермер хўжаликлари биноларида иссиқлик сақловчи материаллардан фойдаланишнинг ҳолати тўғрисида.

1.1 Биноларнинг қурилмаларида ишлатиладиган иссиқлик сақловчи материалларининг таркиби.

Қурилиш материаллари турли хил физик, механик ва иссиқлик - физик хусусиятларга эга. Бу хусусиятларни билиш бинолар ташқи тўсиқ конструкцияларини ташкил этган қурилиш материалларининг иссиқлик - физик хусусиятлари тўғри қабул қилиниши зарур. Қурилиш материалларининг иссиқлик хусусиятлари турли хил шарт-шароитга ва муҳит таъсирига боғлиқ бўлиб, шу сабабли уни қабул қилиш бир қанча қийинчиликлар туғдирди, бу эса биринчи навбатда иссиқлик - физик хусусиятлари ҳам ўрганилган қурилиш материалларига тегишли. Қурилиш материалларининг кўпчилиги ғовакли жисмлардан иборат. Ғоваклик деб жисм таркибидаги ҳаво (40 % ҳисобида) ҳажмининг жисм ҳажми нисбатига айтилади.

Қурилиш материалларининг ҳажмий оғирлиги деб, 1м^3 ҳажмга материалнинг кг ҳисобидаги оғирлигига айтилади. Ҳажмий оғирлик бирлиги $\text{кг}/\text{м}^3$ бўлиб, бу кўрсаткични материалнинг солиштирма оғирлигига алмаштирмаслик керак. Материалнинг солиштирма оғирлиги унинг ғоваклигига боғлиқ. Шағал материалининг ҳажмий оғирлиги ғовакликдан ташқари унинг зичлигига ҳам боғлиқ бўлади. Масалан, қум ва лойдан ташкил топган пишиқ ғиштнинг масса оғирлиги – зичлиги $2600\text{кг}/\text{м}^3$ га тенг бўлса, ғиштнинг ҳажмий оғирлиги $1900\text{кг}/\text{м}^3$ га тенг бўлади. Пишиқ ғиштнинг ҳажмий оғирлиги $600\text{кг}/\text{м}^3$ дан $1900\text{кг}/\text{м}^3$ гача бўлади. Қурилиш материалларининг ҳажмий оғирлиги қанчалик ортиб борса, унинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти ҳам шунча ортади. Қурилиш материалларининг солиштирма ва ҳажмий оғирлиги маълум бўлса, унинг ғоваклиги қуйидаги формуладан аниқланади[10].

$$p = \frac{q - \vartheta}{q} \cdot 100 \quad (1.1)$$

бу ерда; p -ғоваклик;

q -солиштира оғирлиги, кг/м^3 ;

ϑ -ҳажмий оғирлик, кг/м^3 ;

Маълумки, қурилиш материаллари ва конструкциялари ишлатилиш жараёнида маълум бир намлик ва ҳажмий оғирликка эга бўлади. Қурилиш меъёрлари ва қоидаларида материални қуруқ ҳолатида ҳажмий оғирлик берилган жараёнида ҳажмий оғирлиги

$$\vartheta_{\omega} = \vartheta_{\kappa} \left(1 + \frac{\omega}{100} \right) \quad (1.2)$$

Бу ерда: ϑ_{ω} - материалнинг қуруқ ҳолатидаги ҳажмий оғирлиги кг/м^3 ;

ω - қурилиш материалнинг ишлатилиш жараёнидаги нисбий намлиги, % ;

Маълум солиштира оғирликка эга материалнинг ҳажмий оғирлиги қанча кичик бўлса, унинг ғоваклиги шунча катта бўлади. Қурилиш материалнинг жисмда маълум миқдорда уни таркиби хиллик боғланмаган эркин намлик сув бўлади. Намлик материалнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффитциентига ва иссиқлик сиғимига катта таъсир этиб, ташқи тўсиқ конструкциялар намлик ҳолатини ҳисобига ҳам катта аҳамиятга эга. Материалнинг намлиги икки хил бўлиб, биринчиси намлик, иккинчиси ҳажмий намлик дейилади. Нисбий намлик деб, материал жисмидаги намликка оғирлигининг шу материал қуруқ ҳолатидаги оғирлиги нисбатига айтилади. Нисбий намлик % да ўлчаниб, у қуйидаги формуладан топилади:

$$\omega_n = \frac{p_1 - p_2}{p_2} \cdot 100 \quad (1.3)$$

Бу ерда:

p_1 - материалнинг қурилмасдан илгари оғирлиги ;

P_2 - шу материалнинг қуритилгандан кейинги оғирлиги ;

ω_n - материалнинг нисбий намлиги % ҳажмий намлик деб, материал жисмдаги намлик ҳажмининг материал ҳажми нисбатига айтилади. Ҳажмий намлик қуйидаги формуладан топилади:

$$\omega_x = \frac{V_1}{V_2} \cdot 100$$

Бу ерда: ω_x - ҳажмий намлик, %;

v_1 - материал таркибига намлик ҳажми;

v_2 - шу материалнинг ҳажми;

Ҳажмий оғирлиги катта бўлган қурилиш материалларининг нисбий намлиги, ҳажмий оғирлиги кичик бўлади. Амалиётда нисбий намликка нисбатан кўпроқ қўлланилади, чунки нисбий намликни аниқлаш, ҳажмий намликка нисбатан соддароқдир. Ташқи тўсиқ конструкциялар ва қурилиш материаллари қуруқ ҳолда, чунки сорбция ва конденсация жараёнлари натижасида уларнинг жисмда доимо маълум миқдорда намлик бўлади. Иссиқлик ўтказувчанлик хусусияти шу материалнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти λ билан ифодаланади, иссиқлик миқдори Q маълум бўлса иссиқлик ўтказувчанлик коэффицентини қуйидаги формуладан топиш мумкин:

$$\lambda = \frac{Q}{(\tau_1 - \tau_2)F \cdot Z} \quad (1.4)$$

Қурилиш материалларининг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти $\lambda = 0.041$ (инополистиролдан $\lambda = 3,49 \text{ Вт } (m^0c)$) гача бўлади. Металнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти эса бундан ҳам каттадир. Пўлат учун $\lambda = 58 \text{ Вт}/(m^0c)$, алюминий учун $\lambda = 221 \text{ Вт}/(m^0c)$, мис учун $\lambda = 407 \text{ Вт}/(m^0c)$.

Иссиқлик ўтказувчанлик коэффицентининг катталиги бир хил материал учун доимий эмас, у иссиқлик оқимининг йўналиши, материалнинг ҳажмий оғирлиги ва намлиги ўзгариши билан ҳажмий оғирлик ошиши билан

материалнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини ҳам ошади, ҳажмий оғирлик камайиши билан иссиқлик материаллар (оғир) иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентининг ҳажмий оғирлигига боғлиқлиги кўрсатилган. Ушбу жадвалдан керамзит бетон материалларининг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини муаллиф А.М. Шкловер, Б.Ф. Васельев, Ф.В. Ушковлар томонидан тажриба асосида аниқланган [5].

1.1-жадвал

Материал номи	Ҳажмий оғирлиги	Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини ϑ Вт/(м °С)	
		А	В
Оддий лойдан куйдириб пиширилган ғишт	1800	0,70	0,81
		0,64	0,76
Оддий лойдан куйдириб пиширилган ғишт	1700	0,49	0,59
Керамзитбетон	1300	0,23	0,29
Керамзитбетон	740		

Демак, материалнинг ғовақлиги қанча кичик бўлса, унинг ҳажмий оғирлиги шунча катта бўлади. Демак, иссиқлик - физик хусусиятлари яхши бўлган материаллар бу енгил материаллардир.

Қурилиш материалларининг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини асосан унинг намлигига боғлиқ. Материалларининг намлиги ошиши билан унинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини ҳам кескин кўтарилади.

Ташқи тўсиқ конструкцияларидаги материаллар ҳеч қачон қурилиш материаллари қуруқ ҳолатда бўлмайди. Улар ишлатилиш жараёни ва ташқи муҳит таъсирида маълум миқдорда намликка эга бўлади.

Материал жисмнинг ўртача ҳароратининг кўтарилиши билан, иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини ҳам ошади. Баъзи қурилиш материаллари иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентининг материал ҳароратига боғлиқлиги ушбу жадвалда келтирилган.

1.2 – жадвал

Материал	Ҳажмий оғирлик	Қуйидаги t^0 да иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти λ Вт/м ^0C			
		0^0	50^0	100^0	150^0
Асбест	576	0,15	0,17	0,19	0,20
Трепелдан иборат ғишт	200	0,074	0,082	0,091	0,058

Материал ҳарорати ошиши билан унинг молекулалари кинетик энергияси ошиши сабабли иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини материал ҳолатига боғлиқлиги О.Е. Власов томонидан таклиф этилган қуйидаги формуладан топилади:

$$\lambda_0 = \frac{\lambda_1}{1 + BT} \quad (1.5)$$

Бу ерда: λ_0 -материалнинг 0^0 да иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти;

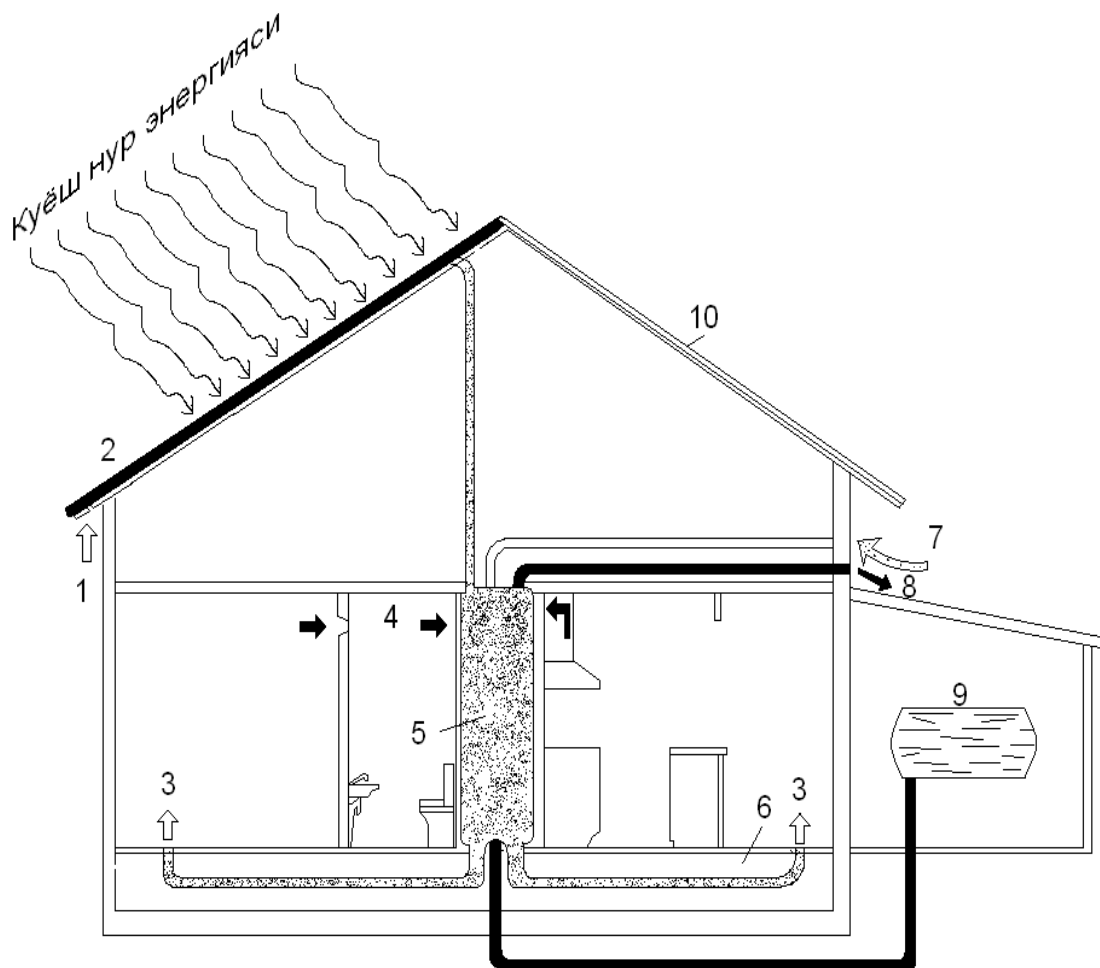
λ_1 -материалнинг $t^0\text{C}$ да иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти;

T -ҳарорат; $B=0,0025$ бирлик. Иссиқлик - физик ҳисобларда материал иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини тўғри танлаб олиш муҳим аҳамиятга эга. Бу қурилиш меъёр ва қоидаларида материалнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини ўрта катталиги берилган:

1. материалнинг қуруқ ҳолатидаги иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти;
2. материалнинг ўртача намлик (А) ҳолатидаги иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти;
3. материалнинг юқори намлик (Б) ҳолатидаги иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти;

Иссиқлик коэффициентини танлаш, бинода хона ичидаги нисбий намликка ва қурилиш жойи иқлимига боғлиқ.

**Фермер хўжаликлари учун тавсия этиладиган уйни
қуёш энергиясидан фойдаланиб иситиш
системасини схемаси**



1.1 – расм.

- 1 – қуёш коллекторига қиш фаслида узатиладиган ташқи ҳаво оқимининг йўналиши;
- 2 – қуёш колектори;
- 3 – қуёш колекторидан узатиладиган иссиқ ҳаво оқими;
- 4 – иситиладиган хонадан вентилятор ёрдамида марказий иситиш системасига узатиладиган ҳаво оқими;
- 5 – марказий иситиш қурилмаси;
- 6 – пол ости иситиш қурилмаси;
- 7 – ёз фасли марказий системага бериладиган ҳаво оқими;
- 8 – хонада ишлатилган ҳаво оқими;
- 9 – марказий системадаги иссиқликни аккумуляция қилувчи сув баки;
- 10 – қамиш панели ва майин лой – сомонли иссиқлик сақловчи қатлам;

1.2 Мавжуд биноларда фойдаланиладиган иссиқлик сақловчи материаллар ва уларнинг теплофизик характеристкаси.

Дала шийпонларида бир қаватли бинолар қурилиб, уларнинг деворлари, пишиқ ғишт девор ва унинг ички, ташқи томонлари майин сомон билан аралаштириб тайёрланган лой сувоқ билан қопланади. (1.1-расм)

Бундай уйларда температура ва деразалардан ўтувчи нур энергиясининг доимий ўзгариб туриши, шу билан боғлиқ ҳолда девор орқали иссиқликни ташқарига узатилиши яъни иссиқлик тўлқинларининг ўтишини аниқлаш учун Э.Шмидтнинг чекли айирмалар усулидан фойдаландик. Гарчи бу усул тахминий бўлсада, амалий масалалар учун етарлидир[3].

Бу усул бўйича берилган ясси деворнинг ва унинг ΔX қалинликдаги сомонли майин сувоқнинг теплофизик хоссалари λ , C , γ , асосида формула ёрдамида вақт интервали $\Delta \tau$ аниқланиб, вақт интервали $\Delta \tau$ дан кейинги температураларнинг тақсимланиши ҳисоблаб чиқилди. Бунинг учун деворни қалин пластинка шаклида деб олиш мумкин. Шмидт тенгламасида фақатгина конвектив иссиқлик алмашилиши ҳисобига олинмасдан, балки нурланиш йўли билан иссиқлик алмашилиши ҳам эътиборга олинади. Мис ва константани термопаралар ёрдамида ясси девор ташқи ва ички ситлардан температураларни миқдорлари ички ва ташқи ҳаво ҳароратлари термографлар ёрдамида қайд қилиб борилди, ҳамда температура эгри чизиқлари ҳар бир $\Delta \tau$ момент учун ҳисобланди.

Бунда иссиқлик ўтказувчанлик тенгламаси

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} = a \frac{\partial^2 t}{\partial x^2} \quad (1.6)$$

Шмидт усули бўйича

$$\frac{\Delta t}{\Delta \tau} = a \frac{\Delta^2 t}{\Delta x^2} \quad (1.7)$$

билан алмаштирилади

$$a = \lambda / (C \gamma) \quad (1.8)$$

га тенг бўлиб, деворнинг температура ўтказувчанлиги дейилади.

$\Delta \tau$ ихтиёрий олинмасдан қуйидаги ифода билан боғлангандир.

$$\Delta \tau_{\max} = \Delta X^2 / (2c) \quad (1.9)$$

Шу билан жисм чегарасидаги температура ўзгариши маълум бўлмаганда, ҳар бир қўшни қатламдаги температура қуйидаги формула билан аниқланади:

$$t_{(n+1)\Delta Z, m\Delta x} = \frac{t_{n,\Delta Z, (m+1)\Delta X + m\Delta \tau, (m-1)\Delta X}}{2} \quad (1.10)$$

бу ерда $n, \Delta Z$ - вақт бўлагининг номери; m – қатлам номери.

Хонанинг ҳарорати маълум бўлса, конвектив иссиқлик бериш коэффиценти, ютилган нур энергияси миқдори ва деворнинг теплофизик хоссалари орқали деворнинг сиртидаги ички ҳаво ҳарорати t_x қалинлиги ΔX бўлган деворнинг ташқи чегара сиртидаги ҳароратини t_2 , бино ичидаги ҳавонинг деворга берадиган иссиқлик бериш коэффицентини α , деворларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффицентининг ўртача катталигини λ деб белгилаймиз.

Профессор В.С.Лукиянов томонидан тавсия этилган $\Delta \tau_{\text{ид}}$ вақт оралиғида девор қатламлари орқали иссиқлик тўлқинларини [7].

$$\tau_{n,z+1} = (\tau_{n,z+1} + \tau_{n-1,z})/2 \quad (1.11)$$

(5) ва (6) формула ёрдамида $\Delta \tau = \Delta \tau_{\max}$ вақт ичидаги иссиқлик тўлқинлари девор қатламлари орқали сўниб боришида ҳаводан деворга берилган иссиқлик миқдори Q_2 десак, уларнинг ифодаланиши қуйидагича бўлади:

$$Q_2 = \frac{\lambda}{\Delta X} (t_{1,z+1} - t_{2,z}) \Delta \tau$$

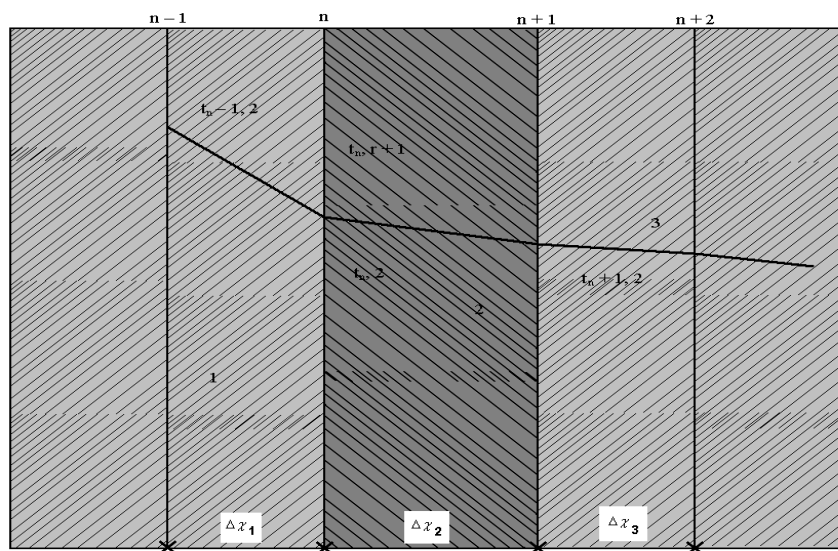
бу ерда

$$\alpha_{1,z+1} - \alpha_x + \frac{\lambda}{\Delta X} t_{1,z+1} - \frac{\lambda}{\Delta X} t_{2,z} = 0 \quad (1.12)$$

бўлиб, бу тенгламани $t_{1,z+1}$ бўйича ечсак

$$\tau_{1,z+1} = \frac{\alpha t_z + \frac{\lambda}{\Delta X} t_{2,\tau}}{\alpha + \frac{\lambda}{\Delta X}} \quad (1.13)$$

Хона ичидаги ҳаво температурасини аниқлаган бўламиз



(1.2- расм):

2 – расм. Девор қатламлари турли хил бўлганда қатламларда температура ўзгариши 1, 3 – майин ҳисит, 2 – пишиқ ҳисит девор.

Агар $\Delta\tau < \Delta\tau_{\max}$ бўлса, бу ҳолда ички сомон сувоқли қатламдан пахса девор қатламига $(\Delta X_0) \Delta\tau$ ва оралиғида иссиқлик тўлқинлари, яъни

$$\Delta X_0 = \sqrt{2a\Delta z} \quad (1.14)$$

Бизнинг тажрибада дала шийпонидаги бир қаватли бинонинг деворли қатламлари 2–расимда кўрсатилгандек, девор қатламлари турли хил бўлганда қатламларда температура ўзгаришини ҳисоблаш. $\Delta X_1, \Delta X_2$ ва ΔX_3 қатламлардан ўтиш (9) формула ёрдамида аниқланади, бу ерда n – қатлам орқали иссиқлик оқими ҳисобланди. 2 – расмдан фойдаланиб, қуйидаги тенгламани келтирамиз:

$$Q_1 = (t_{n-1,z} - t_{n,z}) \frac{\lambda_1}{\Delta x_1} \Delta\tau \quad (1.15)$$

Шаклда келтирилган n - қатламдан $n+1$ ва $n+2$ қатламларга узатиладиган иссиқ миқдори

$$Q_2 = (t_{n,z} - t_{n+1,z}) \frac{\lambda_2}{\Delta x_2} \Delta \tau \quad (1.16)$$

$$Q_3 = (t_{n+1,z} - t_{n+2,z}) \frac{\lambda_3}{\Delta x_3} \Delta \tau \quad (1.17)$$

формулалар билан аниқланади. Шунга асосан, ташқи бинонинг ичидан ташқарисига узатилиб йўқоладиган иссиқлик миқдори қуйидагига тенг бўлади:

$$\Delta Q = \frac{1}{3} (C_1 \gamma_1 \Delta x_1 + C_2 \gamma_2 \Delta x_2 + C_3 \gamma_3 \Delta x_3) (t_{n,z+1} - t_{n,z}) \quad (1.18)$$

Демак, бино девори орқали иссиқлик йўқолишининг баланс тенгламасининг

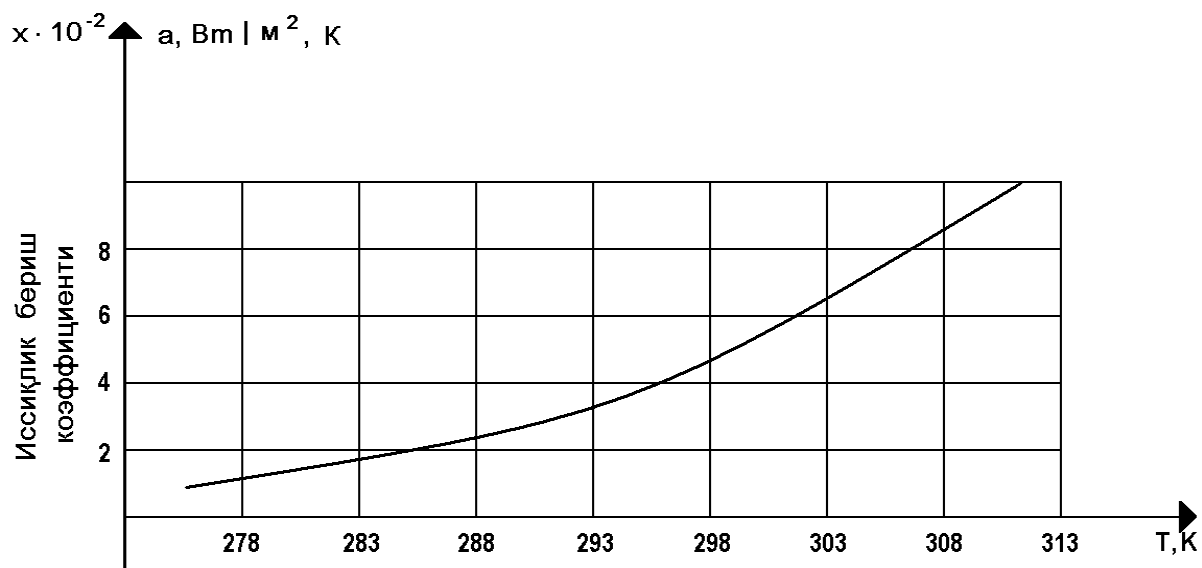
$$\Delta Q = Q_2 - Q_1 - Q_3 \quad (1.19)$$

кўринишда ифодаласак, у ҳолда

$$\begin{aligned} & \frac{1}{3} (C_1 \gamma_1 \Delta x_1 + C_2 \gamma_2 \Delta x_2 + C_3 \gamma_3 \Delta x_3) = \\ & \left(\frac{t_{n,z+1} - t_{n,z}}{\Delta x_1} \lambda_1 - \frac{t_{n,z} - t_{n+1,z}}{\Delta x_2} \lambda_2 - \frac{t_{n+1,z} - t_{n+2,z}}{\Delta x_3} \lambda_3 \right) \Delta \tau \end{aligned} \quad (1.20)$$

Бу тенгламани ечиш уч қатламли девор орқали температура ўзгариши билан боғлиқ иссиқлик йўқолишини ҳисоблаш мумкин.

Қуйида бир қавтли дала шйпонидаги 3х6 метр ёки 18м² майдонли уйнинг жанубга қараган баландлиги h = 2,3м, эни a = 3м, S = 6,9м² юзаси девори 3 қатламдан иборат бўлиб, унда ўтказилган тажриба натижалари ва назарий ҳисоблаш қийматининг графигини келтирамыз:



1.3-расм. α - иссиқлик бериш коэффициентининг T – температура ўзгаришига боғлиқлиги.

Ўтказилган тажриба натижалари ва назарий ҳисоблашлар шуни кўрсатдики, дала шийпонлари учун пахса девордан тайёрланган бир қаватли уйларнинг ички ва ташқи қисми аралаштириб тайёрланган лой сувоқ билан 5-6см қалинликда сувоқ қилинса, хонанинг ҳарорати қиш фаслида ғишт ва цемент аралашмали қопламали уйга нисбатан (иссиқлик йўқолишини камайтириш ҳисобидан) 6-8 °C гача юқори сақланади.

II Боб. Дала шийпонларининг деворларига маҳаллий иссиқлик сақловчи материаллардан фойдаланганда ташқи муҳит билан боғлиқ теплофизик жараёнларни ҳисоблаш.

2.1 Маҳаллий иссиқлик сақловчи материаллар.

Дала шийпонларининг деворларига маҳаллий иссиқлик сақловчи материаллардан фойдаланганда ташқи муҳит билан боғлиқ теплофизик жараёнларни ҳисоблаш.

Физик хоссалари ва ишлатилиш жойларига қараб, Қуёш қурилмаларида қўлланиладиган иссиқлик сақловчи материаллар қуйидаги турларга бўлинади[7,10].

1. Қуёш нурларини маълум бир қисмини ўтказувчи материаллар дераза шишаси, полиэтилен плёнкалар.

2. Қуёш нури мумкин қадар кўп ютувчи материаллар қора рангга бўялган ва турли шаклга эга бўлган тунука шифер.

3. Иссиқликни кам ўтказувчи ва уни узоқ муддат сақлаб турувчи аккумуляция этувчи материаллар ёғоч, қипиқ, қамиш, хашак, резина, мум-герметиклар, сомон қипиғи аралашмали панел, цемент- албастр аралашмали панел, шиша пахта толали иссиқлик сақловчи пахта ва бошқалар.

Ривожланган хорижий мамлакатлардан 1969 - йилдан Англиянинг жанубида иссиқлик сақлаш материаллари ишлатилиш нормасига алоҳида эътибор берилган ва температуралари шимолий томонлари учун қўлланишга тавсия этилган панел типли материаллар кенг қўлланилмоқда. Natisinal brelding hdeney “The thermal and environ vental benefitsaf (mpromyd tehermal insulation Tikle EURZSOZ report)”NBA 1967 69 %. Кўпгина тадқиқотчилар тасдиқланган [12,13] энг сифатли иссиқлик сақловчи материаллардан фойдаланиб қуёш нури ўтгандан кейин ҳосил бўлган иссиқликни йўқотилишини камайтиришга эришиши энг яхши энергетик иқтисодий самарадорлик беради, деган хулосага келганлар. Аммо тўла маънода дала

шийпонларда иссиқлик сақловчи материаллардан эффектив фойдаланишга эришилмаса кундузги қуёш нури ўтиши ҳисобида қиздирилган Ҳаво ҳарорати кечасига тўла етмайди ва унда қўшимча энергия(электр қиздиргич энергияси ёки электроколорифр иссиқлик энергияси) манбалларидан фойдаланиш зарурияти пайдо бўлади. Шунинг учун иссиқлик сақловчи кўришиш материалларидан таёрланса ва жанубга қараган тиниқ юзали (шиша ёки полетилин плёнка қопланган томонлари ҳам герметик иссиқлик йўқолишини камайтирадиган пластиклар билан бириктирилса натижада кам миқдорда иссиқлик йўқолишига эришилади. Қуёш уйларида фойдаланадиган иссиқлик сақловчи ва ҳаво ўтказувчан аккумуляцияловчи деворларнинг сиртларида мураккаб чегаравий шартлар кузатилади.

II тур нурланиш иссиқлик алмашинуви:

$$q_{BП}^i = A_B^i q_B^i, q_G = A_{HП}^i q_H^i \quad (2.1)$$

Изоляция даврида эса

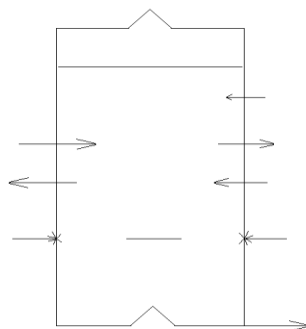
$$q_{HП}^* = A_H^* Q^* \quad (2.2)$$

III конвектив иссиқлик алмашинуви

$$q_{BП}^K = \alpha_B (t_B - t_{BP}), q_{HП}^K = \alpha_H (t_{HP} - t_H) \quad (2.3)$$

Бунда ҳаво оқимининг девор орқали филтрланиши натижасида иссиқлик ташиш келиб чиқади.

$$q_{BП}^K = C_B \cdot P_B \cdot V_B \quad (2.4)$$



2.1 – расм Бир жинсли деворнинг кўндаланг кесими.

Бир жинсли ҳаво ўтказувчан деворда бир ўлчамли стационар бўлмаган температура майдонини аниқлаш масаласини кўриб чиқамиз. Иссиқлик ўтказувчанликнинг дифференциал тенгламаси ўлчамсиз шаклларда қуйидагича кўринишда бўлади.

$$\frac{\partial t}{\partial F} = \frac{\partial^2 t}{\partial y^2} + S \frac{\partial t}{\partial y} \quad (2.5)$$

Ўлчамсиз координаталар масштаби:

Кўриб чиқиладиган девор қалинлиги:

Ўлчамсиз вақт:

$$F_0 = \alpha \tau / S_0^2 \quad (2.6)$$

Ўлчамсиз критерия

$$S = C_B P_B V_B R_B \quad (2.7)$$

Девор орқали ҳаво оқимининг филтрланишида иссиқлик ташиш интенсивлиги билан иссиқлик ўртасидаги муносабатни характерлайди. Деворнинг термик қаршилиги (R_0). Ҳаво оқимининг фильтрация бўлмаган ҳолларда қуйидаги муносабатдан аниқланади:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{S}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_H} \quad (2.8)$$

Ташқи ҳавонинг инфильтрацияси $\mathcal{Q}_B < 0$; $S > 0$. Биз кўриб чиқаётган ҳол учун шу ифода ўринли. Девор сиртидаги II ва III турдаги чегаравий шартларда шартли равишда ҳисобланган температуралар [2].

$$t(0, F_0) = t_B(F_0) + \frac{1}{\alpha_B} A_B^i q_B^i(F_0) \quad (2.9)$$

$$t(1, F_0) = t_{HP}(F_0) + \frac{1}{\alpha_H} A_H^i q_H^i(F_0) \quad (2.10)$$

Келтирилган девор қалинлигини қўллаш ва шартли ҳисобланган температуралар II ва III тур шартларидан анча содда кўринишда I шартни келтириб чиқаради. Стационар шарт учун юқоридаги ифода қуйидаги кўринишни олади:

$$t(y) = (t_{BP} - t_{HP})\varphi(y) \quad (2.11)$$

$$\varphi(y) = \frac{1 - \exp(-sy)}{1 - \exp(-S)} \quad (2.12)$$

Ностационар шартлар учун:

$$t(Y, F_0) = t_{BP}(F_0) - [t_{BP}(F_0) - t_{HP}(P_0)]\varphi(y) + V(F_0)\vartheta(y) \quad (2.13)$$

$W(y)$ функция бир жинсли шартларни ($y = 0$ ва $y = 1$) қониктирадиган шартларда аниқланади.

$W(0)=0$ ва $W(1)=0$ шартлар учун қуйидаги кўринишда қабул қилинади:

$$W(y) = y(1-y)$$

Бу чегаравий шартларда $t(y, F_0)$ функция учун юқоридаги шартлар қабул қилинади.

$\vartheta(F_0)$ функция қуйидаги кўринишда қабул қилинади:

$$V(F_0) = 10 \exp(-10F_0) \int_0^{F_0} \phi(z) \exp(10z) - \phi(F_0) \quad (2.14)$$

$$\phi(F_0) = \frac{5}{2} \{t_{BP}(F_0) - t_{BP}(0) - [t_{BP}(F_0) - t_{BP}(0) - t_{HP}(F_0) - t_{HP}(0)]j(S)\}; j(S) = 1 + 0.2S \quad (2.15)$$

- кўриб чиқилган масаланинг умумий ечими қуйидагича жараёнга олиб келади. Кўриб чиқилган (масаланинг) девор қалинлиги δ_0 (7) формула бўйича ҳисоблаш;

- F_0 функциянинг қийматларида (11), (12) формула бўйича ички ва ташқи температуралар t_{BP} ва t_{HP} ларни аниқлаш;

- ҳаво филтрацияси $\mathcal{Q}_e$ ва иссиқлик ўтказувчанликка R_0 (8) ларнинг берилган қийматларида (7) формула бўйича S критерияни ҳисоблаш

$$t_{BP}(F_0) = t_B(0) + A_B \sin(\omega F_0) \quad (2.16)$$

$$t_{HP}(F_0) = t_H(0) + A_H \sin(\omega F_0) + \frac{g_m}{\alpha_H} \sin(\omega F_0) \quad (2.17)$$

Бу ерда (2), (12) шартлардан (8) ифода қуйидаги кўринишга келади:

$$\mathcal{O}(F_0) = \frac{5}{2} (A_B + A_H + \frac{g_m}{\alpha_H}) j(S) \sin(\omega F_0)$$

(9)га мос равишда (8) ифода қуйидаги кўринишни олади:

$$\mathcal{G}(F_0) = -k[10 \cos(\omega F_0) + \omega \sin(\omega F_0) - 10 \exp(-10F)] j \quad (2.18)$$

$$k = \frac{2,5\omega(A_B + A_H + \frac{q_m}{\alpha_4})}{\omega^2 + 100} \quad (2.19)$$

(10) формула билан мослаштиришда қуйидаги натижавий ифода ҳосил қилинади:

$$t(yF_0) = t_{BP}(F_0) - [t_{BP}(F_0) - t_{HP}(F_0)]\varphi(y) + y(1-y)\mathcal{G}(F_0) \quad (2.20)$$

Девор қалинлиги бўйича ўртача температура:

$$t(F_0) = \int_0^1 t(y, F_0) dy = t_{BP}(F_0) - [t_{BP}(F_0) - t_{HP}(F_0)] \times \frac{S - [1 - \exp(-S)]}{S - [1 - \exp(-S)]} + \frac{1}{6} \mathcal{G}(F_0) \quad (2.21)$$

Инсоляция даври τ^* да деворнинг масса бирлиги топилган иссиқлик миқдори худди ўртача температуранинг ўзгариши (17) каби аниқланади:

$$Q = k[E(F_0^*) - E(0)] = \frac{1}{6} ekj(s)[1 + 10 \exp(-10F_0^*)] \quad (2.22)$$

бу ерда

$$F_0^* = d\tau^* / \delta_0^*$$

ушбу формула ёрдамида ҳисоблашлар давом эттирилади.

2.2. Маҳаллий иссиқлик сақловчи материалларининг теплофизик характеристикасини аниқлаш.

Маҳаллий иссиқлик сақловчи материалларга ғўза поясининг майдаланган қирқимларида композицион пласмассалар аралаштирилиб тайёрланган панеллар, қамиш қирқимларидан тайёрланган композицион панеллар, биноларнинг деворларини шуваш учун майин тупроққа сомон ёки опилка аралаштириб тайёрланган лой кабилар киради. Материал массасининг ҳажмига бўлган нисбати унинг зичлигидир:

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad \text{кг/м}^3 \quad (2.23)$$

бунда m – материалнинг қурилган ҳолатдаги массаси, V_a - материалнинг абсолют зич ҳолатдаги ҳажми.

Бундай қурилиш материалларининг иссиқлик ўтказувчанлиги зичлигидан уларнинг ғоваклиги, зичлиги каби физик - механик хоссаларини аниқлашда фойдаланилади. Айрим қурилиш материалларининг зичлиги (кг/м³ ҳисобида) қуйидаги жадвалда келтирилади[17].

2.1 – жадвал

Материаллар	ρ – зичлик	ρ_0 – материалла рининг ҳажмий массаси; кг/м ³	λ – иссиқлик ўтказувчанл ик; кж/кг·°С
Ёғоч	1,35-1,60	600	0,012-0,02
Минерал пахта	200-400	200-400	0,05-0,08
Ќўза поя қирқимларидан композицион элементлар қўшиб тайёрланган панел	1,46-1,80	300-350	0,03-0,08
Қамиш қирқимидан композицион элементлар қўшиб тайёрланган панел	1,60-1,90	250-300	0,05-0,09

Материал табиий массасининг (ғоваклиги ва бўшлиқларини ҳам ҳисобга олинган ҳолда) ҳажмига бўлган нисбати ҳажмий масса деб юритилади.

$$\rho_0 = \frac{m}{V} \quad (2.24)$$

m – материалнинг массаси, кг;

Ғоваклик. Материалдаги майда бўшлиқлар ғоваклар дейилади. Материалдаги ғоваклар ҳажмининг шу материал тўла ҳажмига бўлган нисбати унинг ғоваклигидир.

$$P_o = \left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right) \cdot 100\% \quad (2.25)$$

бунда: P_o – ғоваклик, %

ρ_0 – ҳажмий масса, кг/м³;

ρ – зичлик, кг/м³;

Ғоваклик ва зичлик материалнинг асосий физик – механик хоссаларидир. Бу кўрсаткичлар орқали материалнинг мустаҳкамлиги, ҳажмий массаси, намланувчанлиги, иссиқлик ўтказувчанлиги ва бошқа хоссаларини қараймиз. Материалдаги ғовак 1 – 2мм дан катта бўлса, у материалдаги бўшлиқ дейилади.

Жасмнинг ҳаводаги намликни ўзига ютиш хусусияти гигроскопиклик дейилади.

Ўзгармас босим остида материалнинг ҳаво нам ҳолатдаги массасининг куруқ ҳолдаги массасига нисбати шу материалнинг гигроскопиклик хусусиятини ифодалайди.

Ўзгармас босим остида материалнинг ҳаво нам ҳолатдаги массасининг куруқ ҳолатдаги массасига нисбати шу материалнинг гигроскопиклик даражасини аниқлаш учун намуна ҳавонинг намлиги 100% бўлган хонада бир неча соат сақланади. Сўнг намунанинг куруқ ва гигроскопик нам ҳолдаги массалари фарқидан унинг ҳаводан қанча нам ютгани аниқланади.

Намлик. Материалнинг намлиги унинг ғовакларидаги сув миқдори билан (масса ва ҳажм ҳисобида) ўлчанади.

Материалнинг нам ва қуруқ ҳолатидаги массалари айирмасини 100га кўпайтирсак, унинг намлик даражасини (% да) аниқлаган бўламиз.

Иссиқлик ўтказувчанлик. Материалнинг бир юзаси (сирти) иссиқ, иккинчи юзаси (сирти) совуқ бўлса, ундан иссиқ оқим ўта бошлайди. Иссиқликни кўп ёки кам ўтказишига қараб, материалнинг иссиқлик ўтказувчанлик даражаси топилади. Материалнинг бу хусусияти иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти λ орқали ифодаланади. Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини температуралар фарқи (T^1-T^2) 1 $^{\circ}\text{C}$ га тенг бўлган ҳолда қалинлиги 1м, юзи 1м² га тенг бўлган намунанинг бир юзаси (сирти)дан иккинчи юзага (сирти)га ўтказилган иссиқлик миқдори га тенг. Бинобарин, девордан τ соат вақт ичида иссиқлик миқдори Q ни

$$Q = \lambda \frac{S(T_1 - T_2)}{a} \tau \quad (2.26)$$

Формула билан аниқланади,

Q - иссиқлик миқдори, кж;

S – намунанинг юзи, м²;

τ – иссиқлик ўтиш вақти, соат;

$T_1 - T_2$ – материал юзаси (сирти) даги температуралар фарқи, К;

a – деворнинг қалинлиги, м;

Бу формуладан λ – ни аниқлаймиз;

$$Q = \lambda \frac{S(T_1 - T_2)}{a} \tau, \quad \text{кж/м} \cdot ^{\circ}\text{C} \quad (2.27)$$

Материалнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти лабораторияда аниқланади. Иссиқлик ўтказувчанлик аввало материалнинг структурасига боғлиқ. Масалан полимерлар учун $\lambda = 0,25 - 0,35 \text{ кж}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$ га, минерал пахта учун $\lambda = 0,05 - 0,08$, қамиш майдаланган қирқимдан композицион материаллар аралашмаси билан қўшиб тайёрланган панеллар учун

$\lambda = 0,02 - 0,05 \text{ кЖ}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$ га тенг. Ҳавонинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентлари ниҳоятда кам бўлгани учун $\lambda = 0,02 \text{ кЖ}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$ ҳамма вақт материалнинг ғовақлигига боғлиқ бўлади. Материал қанча серғовак бўлса, унинг ҳажмий оғирлиги шунча кам бўлади. Бинобарин, ғовақлар ҳаво билан тўлганда унинг иссиқлик ўтказувчанлигининг коэффициенти камаяди [1].

Иссиқлик ютувчанлик материал қанча кўп иссиқликни ютса, хона ҳаво ҳарорати пасайиши билан шунча кўп иссиқлик чиқади. Хона исиганда деворлар, паталок, пол ютган иссиқлик миқдори унинг иссиқлик ютувчанлик хусусиятини кўрсатади. Материалнинг ютган иссиқлик миқдори:

$$Q = Cm(T_1 - T_2), \quad \text{кЖ} \quad (2.28)$$

формула билан аниқланади.

бу ерда: C – иссиқлик ютувчанлик коэффициенти $\text{кЖ}/\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}$

Q – иссиқлик миқдори, КЖ

m – намунанинг массаси, кг

$T_1 - T_2$ – температуралар фарқи, $^\circ\text{C}$

Демак иссиқлик ютувчанлик коэффициенти 1 кг материални $1 ^\circ\text{C}$ га иситиш учун кетган иссиқлик миқдори билан ўлчанади. Тош материалларининг (ғишт, бетон, ва ҳ.к.) иссиқлик ютувчанлик коэффициенти $C = 0,18 - 0,22 \text{ кЖ}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$.

ёғоч, ғўза поя қирқимидан композицион материал аралашмалик панелларни иссиқлик ютиш коэффициенти $C = 0,30 - 0,70 \text{ кЖ}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$.

Мамлакатимизда бино лойиҳаларини тузишда шунингдек, девордан конструкциялар, қуёш иситиш системалари, маҳаллий иссиқлик сақловчи материалларни ҳисоблашда муҳимдир.

Баъзи материалларининг иссиқлик ютувчанлик коэффициенти 4-жадвалда келтирилган.

Материаллар	Ҳажмий массаси к г/м ³	Иссиқлик ютувчанлик + 20 ⁰ дан -10 ⁰ С гача кж/(кг· ⁰ С)
- Минерал пахта	200 – 400	0,05-0,08
- Ёғоч толали плиболар	300	0,07
Вўза поя қирқимиға композицион материал аралаштириб тайёрлапган панел	300	0,05
- Қамиш қирқимиға композицион материал аралаштириб тайёрланган панел	300	0,03
- Майин тупроқ билан сомон майдаси аралаштирилиб тайёрланган лой сувоқ	1600	0,18-0,22

Бинонинг ички ва ташқи томонларидан босимлар фарқи бўлганлиги сабабли, хона деворлар ҳамда унинг сиртидаги сувоқ материалларининг ҳаво ўтказиш хусусияти – ҳаво ўтказиш коэффиценти дейилади.

Ҳаво ўтказиш коэффиценти μ – девор ва унинг сирти қопланган сувоқ қалинликлари ҳажми, юзаси эътиборга олиниб

$$\mu = \frac{V \cdot a}{S(P_1 - P_2)\tau} \quad (2.29)$$

формула билан аниқланади.

Материалларининг мустаҳкамлиги. Материалга ташқи куч таъсир этганда унда ички кучланиш пайдо бўлади. Кучланиш маълум қийматга етганда материал бузилади (синади, парчаланади). Материалнинг бузилишига қаршилик кўрсатиш хусусияти мустаҳкамлиги уларнинг мустаҳкамлик чегараси R орқали ифодаланади.

Мустаҳкамлик чегараси материалга максимал куч таъсир этганда ҳосил бўлган ички кучланиш G – билан характерланади. Материалнинг рухсат этилган кучланиши унинг мустаҳкамлик чегараси орқали аниқланади.

$$G_{\text{рух}} = \frac{R}{Z} \quad (2.30)$$

бу ерда R – мустаҳкамлик чегараси, МПа

Z – мустаҳкамликни запас коэффиценти, 2 – 3га тенг.

Бинонинг жануб томонига ўрнатиладиган тиниқ юзали ораси 10см бўлган шиша ҳаво қиздиргични термик қаршилигини эътиборга олсак у $0,008\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ га тенг бўлади.

Фермер хўжаликлари учун куриладиган қуёш энергияси билан иситиладиган биноларда иссиқлик йўқолиши камайтиришга эришиш муҳимдир[26].

Бинонинг деворлари орқали атрофга кетадиган иссиқлик миқдорини $Q = q \cdot \nu \cdot \Delta t = 0,611 \cdot 4330 \cdot 24 = 63\text{кж}$

бунда бинонинг иссиқлик самарадорлиги

$$q = \left[\frac{S(1+p)}{\sqrt{pS}} + \frac{\alpha(k_0 - k) + \epsilon(k_{01} - k)}{h} + \frac{\alpha_k(k_s + k_p)}{h} \right] n + \frac{cl \sum i S_0 B_m}{h} \quad (2.31)$$

Формула ёрдамида ҳисобланади.

Бу ерда $p = \frac{s}{d}$ – хонанинг кенглиги, м;

d – хонин узунлиги, м; $a = \frac{S_0}{S}$; $\hat{a} = \frac{S_d}{S}$;

S – деразалар ва ташқи деворнинг юзаси, м^2 ;

S_a – эшик ва ташқи деворнинг юзаси, м^2 ;

K, K_o, K_d, K_s, K_p – мос равишда ташқи девор, дераза, эшик паталок панеллари орқали иссиқлик узатиш коэффицентлари, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;

δ – температуралар фарқини характерлайдиган параметр;

α^1 – жануб томонга тик ўрнатилган тиниқ юзали шиша қопламани ўлчамларини характерлайдиган параметр;

B – хонанинг иситиш тизимини характерловчи параметр;

M – хоналар сонини характерловчи параметр;

Шунга асосан Q – ҳисоблаб маҳаллий иссиқлик сақловчи материаллардан фойдаланиб қурилган қуёш уйининг иссиқлик режимини характерловчи теплофизик катталиклари аниқланди.

2.3 Иссиқлик сақловчи панел қалинлиги орқали температура тўлқинларини тарқалиши ва теплофизик характеристикаси.

Бинонинг асосий иссиқлик йўқотишлари, унинг алоҳида тўсиқ конструкциялари орқали иссиқлик йўқотишларининг йиғиндисидан иборат бўлиб, қуйидаги формула орқали аниқланади[11].

$$Q = FK(t_B - t_H)n, \quad (2.32)$$

F-тўсиқ конструкцияси орқали иссиқлик йўқотилиши аниқланадиган юза, m^2 ,

K-қаралаётган тўсиқ конструкциясининг иссиқлик узатиш коэффициенти, $Вт/(m^2K)$,

t_B, t_H -ички ва ташқи ҳаволарнинг ҳисоблаш температураси, $^{\circ}C$,

n-ҳисоблаш $(t_B - t_H)$ температуралар фарқи учун тузатма коэффициенти.

Шундай қилиб, хонанинг иссиқлик йўқотишларини аниқлаш учун F, K, t_B, t_H катталикларни билиш зарур.

Тўсиқ конструкцияларнинг иссиқлик узатиш коэффициенти K иккинчи амалий ишда келтирилган усул орқали аниқланади. Бир хил андозали тўсиқ конструкциялар учун K нинг қийматлари маълумотнома адабиётларидан олинади. Иссиқлик йўқотишни ҳисоблашда, қўшни хоналар оралиғидаги температуралар фарқи агар $5^{\circ}C$ дан катта бўлса, у ҳолда бу хоналар орасидаги тўсиқлар орқали иссиқлик алмашуви ҳисобга олинади, акс ҳолда олинмайди.

Иссиқлик йўқотишларни ҳисоблашда, бинонинг плани ва ўлчамлари бўйича ташқи тўсиқларнинг юзалари F, m^2 , қуйидагича ўлчанади (2.2-расм).

1. Агар пол бевоста ер устида бўлса, биринчи қават деворининг баландлиги – биринчи ва иккинчи қаватлардаги полларнинг сатҳлари орасидаги h_{11} олинади (2.2-расм).

Агар пол лагаларда бўлса – пол тайёрлаш ташқи сатҳидан то иккинчи қаватдаги пол сатҳигача $h_{1,2}$ олинади.(2.2-расм).

Иситилмайдиган ертўла ёки пол ости бўлганда биринчи қават пол конструкцияси остки сиртининг сатҳидан то иккинчи қаватдаги полнинг соф сатҳигача $h_{1,3}$ олинади.(2.2,I- расм).

Том билан ёпилган бир қаватли биноларнинг баландлиги полдан то шипнинг иссиқлик сақлайдиган қатламининг юқорисигача h_3 ўлчанади. (2.2,I-расм).

2. оралик қаватлардаги деворларнинг баландлиги қаралаётган ва юқорида турган қаватлардаги полларнинг соф сатҳларининг оралиғи h_2 ўлчанади (2.2,I-расм).

Юқори қаватларда полнинг соф сатҳидан то шипнинг иссиқлик сақлайдиган қатлам юқорисигача h_3 ўлчанади (2.2,I-расм).

3. Бурчаклардаги хоналарнинг ташқи деворларининг узунлиги ташқи бурчак қиррасидан то ички деворларнинг ўқларигача I_1 ва I_2 ўлчанади. (2.2,II-расм)

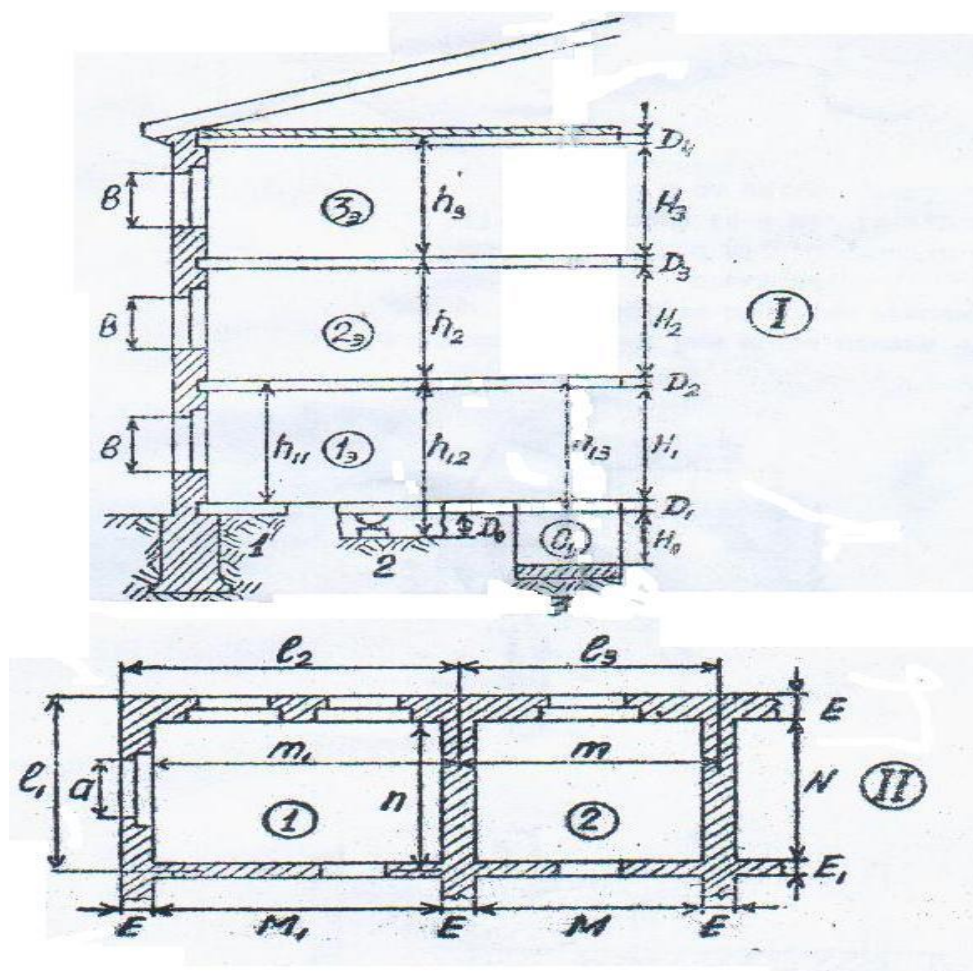
Бурчакларда бўлмаган ички деворларнинг ўқлари орасидаги I_3 ўлчанади (2.2,II-расм).

4. Дераза, эшик, фонарларнинг юзалари ёруғлик ўтказувчи энг кичик бинокорлик ўлчамлари бўйича а) (2.2,I-расм) ва б) (2.2,II-расм) ўлчанади.

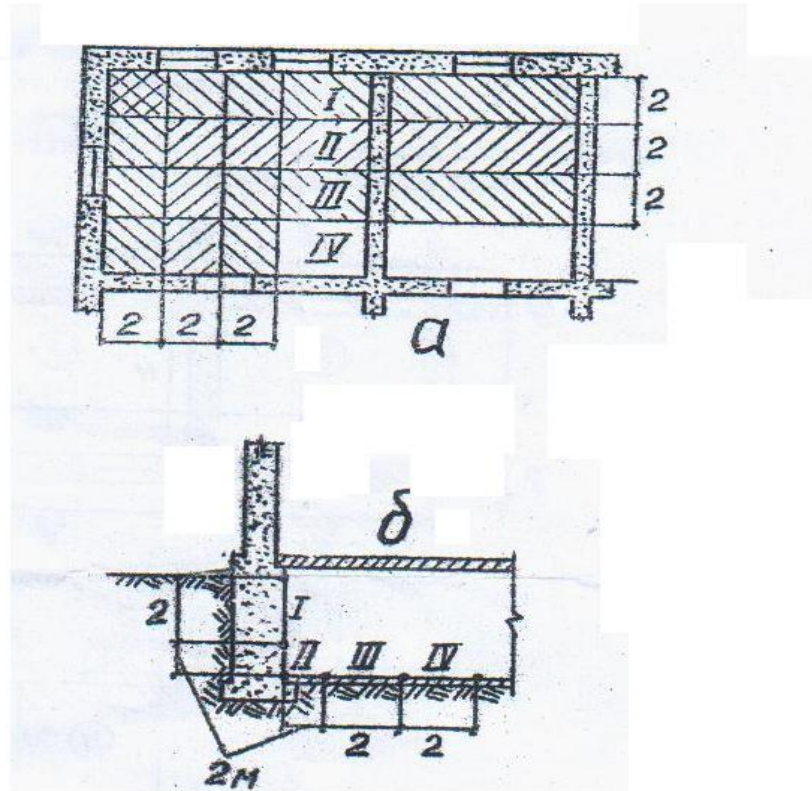
5. Бурчаклардаги хоналарнинг пол ости ва ертўла устидаги пол ва шипларининг юзалари ташқи деворларнинг ички юзалардан то қарама-қарши турган деворларнинг ўқларигача бўлган ўлчамлари бўйича m_1 ва n ўлчанади (2.2,II-расм).

6. Ички деворларнинг узунлиги ташқи деворларнинг ички сиртларидан то ички деворларнинг ўқларигача бўлган m_1 ёки ички деворларнинг ўқлари орасидаги ўлчамлари m бўйича ўлчанади.

Тўсиқ конструкцияларнинг юзаларини ҳисоблаш учун уларнинг чизиқли ўлчамлари 0.1м аниқлик билан олинади. Алоҳида тўсиқ конструкцияларнинг юзалари 0.1м^2 аниқликгача ҳисобланади.



2.2-расм. Иссиқлик узатувчи тўсиқларни ўлчаш схемаси. I бинонинг кўндаланг кесими: 1-ертўла устида пол, 2-лагалар устида пол, 3-ертўла ёки пол ости, 1э-биринчи қават, 2э-иккинчи қават, 3э-учинчи қават; II бинонинг плани: 1-бурчакдаги хоналар, 2-оралиқдаги (бурчакда бўлмаган) хоналар.



2.3-расм. Пол (а) ёки ердан пастга чуқурлаштирилган деворлар (б) орқали иссиқлик йўқотишни аниқлаш схемаси. I биринчи зона(0-2м), II иккинчи зона(2-4м), III учинчи зона(4-6м), IV тўртинчи зона(6м ва ундан ортиқ).

Хоналардан иссиқлик йўқотишни аниқлашда, ташқи ҳисоблаш температураси t_n қаралиётган аҳоли пунктида 50 йиллик оралиқдаги саккиз қишнинг энг совуқ беш кунлик ҳавосининг уртача температурасига тенг деб қабул қилинади.

Бу ҳисоблаш температураси абсолют температуранинг минимал қийматидан анча катта бўлади. Масалан: Тошкент учун ташқи ҳисоблаш температураси - 6 олинади, абсолют температуранинг минимал қиймати эса - 15, Самарқанд учун - 3, ва - 13, Қарши учун эса 0 ва 10. Уй-жой ва жамоат

биноларидаги хоналарнинг ички температураси t_B 2-амалий ишда келтирилганидек, хоналарнинг вазифаларига қарабқабул қилинади.

Тўсиқ конструкциялар орқали иссиқлик йўқотишларни ҳисоблашда, тўсиқнинг ташқи томони ташқарига эмас, балки иситилмайдиган (том, ертўла, тамбур ва ҳ) хоналарга йўналтирилган бўлса ҳисоблаш температуралар фарқи $t_B - t_H$ га тузатма коэффиценти n киритилади. Бу ҳисоблаш температуралар фарқини камайтириш n коэффиценти маълумотнома адабиётлардан олинади. Ерда ёки лагаларда жойдашган пол орқали иссиқлик юқотишлар, ташқи деворларга параллел бўлган 2 м энли соҳа-зоналар бўйича ҳисобланади (2.3, а-расм).

Соҳа ташқи деворга қанча яқин жойлашган бўлса, унинг иссиқлик узатишга термик қаршилиги шунча кам бўлади. Ерда жойлашган иссиқлик сақламайдиган полнинг алохида зоналари учун $\lambda \geq 1$, 16 Вт/(м к) бўлганда, иссиқлик узатишга термик қаршилигининг шартли катталиги конструкциянинг қалинлигига боғлиқ бўлмаган ҳолда олинади:

- а) I соҳа-зонаси учун, яъни хонанинг ташқи деворидан 2 м масофада ичкарига жойлашган пол юзасининг майдони,
- б) II соҳа-зонаси учун, яъни хонанинг ташқи деворидан кейинги 2-4 м учун, $R_{II}^2 = 4,30 \text{ (м}^2 \text{ к) /Вт}$;
- в) III соҳа-зонаси учун, яъни хонанинг ташқи деворидан 4-6 м масофада ичкарига жойлашган, $R_{III}^3 = 8,60 \text{ (м}^2 \text{ к) /Вт}$;
- г) IV соҳа-зонаси учун, охириги $R_{IV}^4 = 14,2 \text{ (м}^2 \text{ к) /Вт}$.

Ерда жойлашган пол орқали иссиқлик юқотишнинг (1) асосий ҳисоблаш формуласи қуйидаги кўринишни эгаллайди:

$$Q_{III} = \left(\frac{F_1}{R_{III}^1} + \frac{F_2}{R_{III}^2} + \frac{F_3}{R_{III}^3} + \frac{F_4}{R_{III}^4} \right) (t_B - t_H), \quad (2.33)$$

R_{III}^1 , R_{III}^2 , R_{III}^3 , R_{III}^4 - полнинг алохида зоналари учун термик қаршиликлар, (м² к) /Вт;

F_1, F_2, F_3, F_4 – I, II, III, IV соҳа-зонларига тегишли юзалар, м².

Бевосита ерда жойлашган иссиқлик сақлайдиган пол конструкциясининг иссиқлик узатишга қаршилиги $R_{ип}$, $(м^2 \cdot К) / Вт$, ҳар қандай зона учун қуйидаги формула билан аниқланади:

$$R_{yn} = R_{ин} + \sum \frac{\delta_{yc}}{\lambda_{yc}} \quad (2.34)$$

$R_{ин}$ – иссиқлик сақламайдиган полдаги алохидазоналарнинг иссиқлик узатишга қаршилиги, $(м^2 \cdot К) / Вт$;

$\sum \frac{\delta_{yc}}{\lambda_{yc}}$ - иссиқлик сақлайдиган қатламларнинг термитк қаршиликлари

йиғиндиси, $(м^2 \cdot К) / Вт$;

$\lambda \leq 1,16 Вт / (мК)$ иссиқлик ўтказувчанлигига эга бўлган материалларининг қатламлари иссиқлик сақлайдиган қатламлар бўлиб ҳисобланади.

Лагалардаги пол конструкцияларининг иссиқлик узатишга қаршилиги $R_{л}$, $(м^2 \cdot К) / Вт$; қуйидаги формуладан аниқланади:

$$R_{л} = \frac{1}{0,85} R_{yn} = 1,18 R_{ин} \quad (2.35)$$

$R_{уп}$ – (3) формула билан аниқланадиган, иссиқлик сақлайдиган пол конструкциясининг иссиқлик узатишга қаршилиги.

Иссиқлик сақлайдиган қатламлар сифатида $D_0 = 0,2 м$ оралиқли ҳаво қатлами ва лагаларда жойлашган тахтали пол ҳам ҳисобланади. (2.2, I-расм)

Ерда ёки лагаларда жойлашган поллар орқали иссиқлик йўқотишни ҳисоблашда ташқи деворлар ёнида бўлган (биринчи 2 – метрли зонада) соҳаларнинг юзалари икки марта ҳисобга олинади, яъни икки деворнинг йўналиши бўйича ҳосил қилувчи бурчак. (2.3, а-расм)

Иситиладиган бино ертўласининг пол ва деворларининг ер остида бўлган қисмлари орқали иссиқлик йўқотишларни ҳисоблаш, яъни ер сатҳидан бошлаб 2 метрли зоналар бўйича, худди ертўла бўлмагандек, ерда жойлашган пол орқали иссиқлик йўқотишларни ҳисоблаш лозим. (2.3, б-расм)

Бу ҳолда (зоналарни санашда) хоналарнинг поллари ташқи деворнинг ер тагида бўлган қисмларининг давоми сифатида қаралади. Иссиқлик узатишда қаршилиқ худди иссиқлик сақлайдиган ва иссиқлик сақламайдиган поллар учун аниқланади. Хонадаги жами иссиқлик йўқотиш алоҳида тўсиқ конструкциялар орқали иссиқлик йўқотишларнинг йиғиндисига тенг:

$$Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n = \sum_{i=1}^{i=n} Q_n \quad (2.36)$$

$Q_1 \dots \dots Q_n$ - (1) формула билан аниқланувчи, алоҳида тўсиқ конструкциялар орқали иссиқлик йўқотишлар.

Жами иссиқлик йўқотишлар аниқлансин:

1. а) иссиқлик сақлайдиган қатламсиз,
 б) иссиқлик сақлайдиган қатламли,
 томли шипга эга бўлган, 3-қаватнинг бурчакдаги, икки қават ойна қопланган 3та деразали хона учун
2. 2-қаватнинг бурчакдаги, икки қават ойна қопланган 2та деразали ойна учун
3. а) ер устидаги (иссиқлик сақлайдиган қатламсиз) полга
 б) лагалар устидаги (иссиқлик сақлайдиган қатламли) полга
 в) ертўла устидаги полга эга бўлган, 1-қаватнинг, икки қават ойна қопланган 1та деразали оралиқ хонаси учун.

Ҳисоблашлар учун маълумотлар

$t_B = 18^\circ\text{C}$ - ички ҳавонинг температураси,

$K_1 = 1,05 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})$ – ташқи девор учун,

$K_2 = 2,65 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})$ – икки қават ойна қопланган деразалар учун,

$K_3 = 0,815 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})$ – томли шип учун,

$\alpha_3 = 0,7$ – иссиқлик сақлайдиган қатламли шип учун,

$K_4 = 0,64 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})$ – пол учун,

$\alpha_4 = 0,6$ - ертўла устидаги пол учун,

$\delta_n = 0,04 \text{ м}; \lambda_m = 0,175 \text{ Вт}/(\text{м К})$ - тахтали пол учун,

$\delta_0 = 0,2\text{м}; \lambda_0 = 0$, $BB/(мK)$ - ҳаво қатламли оралиқ учун.

Вариантлар бўйича керакли маълумотлар 1-жадвалдан олинади.

2.3-жадвал

Вариант	t_H °C	$H_1=H_2=H_3$	M_1	M	N	a	b
		м	м		м	м	
1	0	2,8	7	6	5	2	1,6
2	-2	2,7	8	6,5	4,5	1,9	1,5
3	-4	2,6	9	7	4	1,8	1, 4
4	-0	2,6	7	7	3,5	1,7	1,3
5	-2	2,7	8	6,5	3,5	1,6	1,4
6	-4	2,8	9	6	4	1,5	1,5
7	-0	2,7	7	6	4,5	1,6	1,6
8	-2	2,6	8	7	5	1,7	1,5
9	-4	2,7	9	6,5	5	1,8	1, 4
10	0	2,8	7	6	4,5	1,9	1,3
11	-2	2,7	8	6	4	2	1,4
12	-4	2,6	9	6,5	3,5	1,9	1,5
13	0	2,7	7	7	3,5	1,8	1,6
14	-2	2,8	8	7	4	1,7	1,5
15	-4	2,7	9	6,5	4,5	1,6	1, 4
16	0	2,6	7	6	5	1,5	1,3
17	-2	2,7	8	6	4,5	1,6	1,4
18	-4	2,8	9	6,5	4	1,7	1,5
19	0	2,7	7	7	3,5	1,8	1,6
20	-2	2,6	8	6,5	4	1,9	1,0

Жами иссиқлик йўқотишлар аниқлансин:

1. а) иссиқлик сақлайдиган қатламсиз,

б) иссиқлик сақлайдиган қатламли,

томли шипга эга бўлган, 3-қаватнинг бурчакдаги, икки қават ойна қопланган
3та деразали хона учун.

2. 2-қаватнинг бурчакдаги, икки қават ойна қопланган 2та деразали ойна
учун

3. а) ер устидаги (иссиқлик сақлайдиган қатламсиз) полга
 б) лагалар устидаги (иссиқлик сақлайдиган қатламли) полга
 в) ертўла устидаги полга эга бўлган, 1-қаватнинг, икки қават ойна қопланган 1та деразали оралиқ хонаси учун.

Ҳисоблашлар учун маълумотлар

$t_B = 18^\circ\text{C}$ - ички ҳавонинг температураси,

$K_1 = 1,05 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})$ – ташқи девор учун,

$K_2 = 2,65 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})$ – икки қават ойна қопланган деразалар учун,

$K_3 = 0,815 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})$ – томли шип учун,

$\alpha_3 = 0,7$ – иссиқлик сақлайдиган қатламли шип учун,

$K_4 = 0,64 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})$ – пол учун,

$\alpha_4 = 0,6$ - ертўла устидаги пол учун,

$\delta_n = 0,04\text{м}; \lambda_n = 0,175 \text{ Вт}/(\text{м К})$ - тахтали пол учун,

$\delta_0 = 0,2\text{м}; \lambda_0 = 0, \text{ Вт}/(\text{м К})$ - ҳаво қатламли оралиқ учун.

$t_H = -2^\circ\text{C}$ – ташқи ҳавонинг температураси,

$H_1 = H_2 = H_3 = 2,6\text{м}; E = 0,38\text{м}; E_1 = 0,26\text{м};$

$M_1 = 8\text{м}; M = 6,5\text{м}; N = 4\text{м}; \alpha = 1,9\text{м}, \nu = 1\text{м}$

$D_1 = 0,03\text{м}$ – ер ва лагалар устидаги поллар учун

$D_1 = 0,25\text{м}$ – ертўла устидаги пол учун

$D_0 = 0,2\text{м}$ – ер ва лагалар устидаги поллар учун

$H_0 = 2\text{м}; E = 0,38\text{м}; E_1 = 0,26\text{м};$

$D_2 = D_3 = D_4 = 0,25\text{м};$

Ечиш

1. а) иссиқлик сақлайдиган қатламсиз,

в) иссиқлик сақлайдиган қатламли томли шипга эга бўлган 3-қаватнинг бурчакдаги, икки қават ойна қопланган 3та деразали хонаси учун 3та деразанинг юзаси: $F_2 = 3 \cdot 1,9 \cdot 1 = 5,7\text{м}^2$

Ташқи деворларнинг ўлчамлари: $I_1 = E + N - E_1 / 2 = 0,38 + 4 + 0,13 = 4,5\text{м};$

$I_2 = E + M_1 + E / 2 = 0,38 + 8 + 0,19 = 8,6\text{м};$

$$h_3 = H_3 + D_4 = 2,6 + 0,25 = 2,8\text{м.}$$

Ташқи деворнинг юзаси:

$$F_1 = (I_1 + I_2)h_3 - F_2 = (4,5 + 8,6)2,8 - 5,7 = 31\text{м}^2$$

Шипнинг ўлчамлари:

$$m = M_1 + E / 2 = 8 + 0,19 = 8,19\text{м}; n = N + E_1 / 2 = 4 + 0,13 = 4,13\text{м}^2$$

Шипнинг юзаси: $F_3 = m \cdot n = 8,19 \cdot 4,13 = 33,8\text{м}^2$

Ташқи деворлар орқали иссиқлик йўқотишлар:

$$Q_1 = F_1 K_1 (t_B - t_H) = 31 \cdot 1,05 \cdot 20 = 651\text{Вт}$$

Ички деворлар орқали иссиқлик йўқотишлар ҳисобга олинмайди, чунки кўшни хоналар ҳам иситилади.

Деразалар орқали иссиқлик йўқотишлар:

$$Q_2 = F_2 K_2 (t_B - t_H) = 5,7 \cdot 2,65 \cdot 20 = 302,1\text{Вт}$$

Шип орқали иссиқлик йўқотишлар:

а) иссиқлик сақлайдиган қатламсиз бўлганда

$$Q_3 = F_3 K_3 (t_B - t_H) = 33,8 \cdot 0,815 \cdot 20 = 550,9\text{Вт}$$

б) иссиқлик сақлайдиган қатламли бўлганда

$$Q_3 = F_3 K_3 n_3 (t_B - t_H) = 33,8 \cdot 0,815 \cdot 0,7 \cdot 20 = 385\text{Вт}$$

Пол орқали иссиқлик йўқотишлар ҳисобга олинмайди, чунки 2-қаватдаги хоналар ҳам иситилади.

Хонадаги жами иссиқлик йўқотишлар:

а) иссиқлик сақлайдиган қатламсиз бўлганда

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 651 + 302,1 + 550,9 = 1504\text{Вт}$$

б) иссиқлик сақлайдиган қатламли бўлганда

$$Q = 651 + 302,1 + 385 = 1338,1\text{Вт}$$

2. 2-қаватнинг бурчакдаги, икки қават ойна қопланган 2та деразали хона учун

2та деразанинг юзаси: $F_2 = 2ab = 2 \cdot 1,9 \cdot 1 = 3,8\text{м}^2$

Ташқи деворларнинг ўлчамлари: $I_1 = 4,5\text{м}; I_2 = 8,6\text{м}; h_3 = 2,8\text{м}$

Ташқи деворларнинг юзаси: $F_1 = (4,5 + 8,6)2,8 - 3,8 = 32,9 \text{ м}^2$

Ташқи деворлар орқали иссиқлик йўқотишлар:

$$Q_1 = 32,9 \cdot 1,05 \cdot 20 = 690,9 \text{ Вт}$$

Деразалар деворлар орқали иссиқлик йўқотишлар:

$$Q_2 = 3,8 \cdot 2,65 \cdot 20 = 201,4 \text{ Вт}$$

Ички деворлар, шип ва пол орқали иссиқлик йўқотишлар ҳисобга олинмайди, чунки қўшни хоналар ҳамда 3- ва 1-қаватлардаги хоналар ҳам иситилади.

Жами иссиқлик йўқотишлар: $Q = Q_1 + Q_2 = 892,3 \text{ Вт}$

3. а) ер устидаги (иссиқлик сақлайдиган қатламсиз) полга

б) лагалар устидаги (иссиқлик сақлайдиган қатламли) полга

в) ертўла устидаги полга эга бўлган 1-қаватнинг, икки қават ойна копланган 1та деразали оралиқ хонаси учун.

Дераза юзаси: $F_2 = 1,9 \cdot 1 = 1,9 \text{ м}^2$

Ташқи девор юзаси: $I_3 = M + 2(E/2) = 6,5 + 0,38 = 6,9 \text{ м};$

Ер устидаги пол а) $h_{1,1} = H_1 + D_2 = 2,6 + 0,25 = 2,8 \text{ м};$

Лагалар устидаги пол б) $h_{1,2} = H_1 + D_2 + D_1 + D_0 = 2,6 + 0,25 + 0,03 + 0,2 = 3,1 \text{ м};$

Ертўла устидаги пол в) $h_{1,3} = H_1 + D_2 + D_1 = 2,6 + 0,25 + 0,03 = 2,9 \text{ м};$

Ташқи деворлар сиртининг юзаси:

а) $F_1 = I_3 h_{1,1} - F_2 = 6,9 \cdot 2,8 - 1,9 = 17,4 \text{ м}^2$

б) $F_1 = I_3 h_{1,2} - F_2 = 6,9 \cdot 3,1 - 1,9 = 19,5 \text{ м}^2$

в) $F_1 = I_3 h_{1,3} - F_2 = 6,9 \cdot 2,9 - 1,9 = 18,1 \text{ м}^2$

Полнинг ўлчамлари: $m = M + 2(E/2) = 6,5 + 0,38 = 6,9 \text{ м}$

$$n = N + E_1/2 = 4 + 0,13 = 4,1 \text{ м.}$$

Полнинг юзаси: $F_4 = m \cdot n = 6,9 \cdot 4,1 = 28,3 \text{ м}^2.$

Ташқи девор орқали иссиқлик йўқотишлар:

а) $Q_1 = F_1 K_1(t_B - t_H) = 17,4 \cdot 1,05 \cdot 20 = 365,4 \text{ Вт};$

б) $Q_1 = 19,5 \cdot 1,05 \cdot 20 = 409,5 \text{ Вт.}$

в) $Q_1 = 18,1 \cdot 1,05 \cdot 20 = 380,1 \text{ Вт.}$

Дераза орқали иссиқлик йўқотишлар:

$$Q_2 = F_2 K_2 (t_B - t_H) = 1,9 \cdot 2,65 \cdot 20 = 100,7 \text{ Вт.}$$

Пол соҳа-зоналарининг юзаси аниқланади. Хонанинг эни $N=4\text{м}$ бўлганда 2-зонадан иборат бўлади.

$$\text{Зоналарнинг юзаси: } F_{4,1} = F_{4,2} = 2M = 2 \cdot 6,5 = 13 \text{ м}^2$$

Ер устидаги полнинг термик қаршилиги:

$$R_n = \delta_n / \lambda_n = 0,04 / 0,075 = 0,228 (\text{м}^2 \text{ К}) / \text{Вт}.$$

Лага устидаги полнинг термик қаршилиги:

$$R_0 = \delta_n / \lambda_n + \delta_0 / \lambda_0 = 8,196 (\text{м}^2 \text{ К}) / \text{Вт}.$$

Пол орқали иссиқлик йўқотишлар:

а) ер устида

$$Q_4 = \left[\frac{F_{4,1}}{R_{un} + R_n} + \frac{F_{4,2}}{R_{un}^2 + R_n} \right] (t_B - t_H) = \left[\frac{13}{2,15 + 0,228} + \frac{13}{4,3 + 0,228} \right] * 20 = (5,467 + 2,871) * 20 = 166,8 \text{ Вт}$$

б) лагалар устидаги

$$Q_4 = \left[\frac{F_{4,1}}{R_{un} + R_0} + \frac{F_{4,2}}{R_{un}^2 + R_0} \right] (t_B - t_H) = \left[\frac{13}{2,15 + 8,2} + \frac{13}{4,3 + 8,2} \right] * 20 = (1,256 + 1,04) * 20 = 45,9 \text{ Вт}$$

$$\text{в) ертўла орқали: } Q_4 = F_4 K_4 n_4 (t_B - t_H) = 28,3 * 0,64 * 0,6 * 20 = 217,3 \text{ Вт}.$$

Жами иссиқлик йўқотишлар:

$$\text{а) } Q = Q_1 + Q_2 + Q_4 = 365,4 + 100,7 + 166,8 = 632,9 \text{ Вт};$$

$$\text{б) } Q = 409,5 + 100,7 + 45,92 = 556,1 \text{ Вт};$$

$$\text{в) } Q = 380,1 + 100,7 + 217,3 = 698,1 \text{ Вт};$$

Олинган натижалар (Q , Вт) жадвалга ёзилади:

III Боб Фермер хўжалиги биноларида фойдаланиладиган маҳаллий иссиқлик сақловчи материаллардан тайёрланадиган панелларда иссиқлик алмашинувини текшириш.

3.1 Қуёш уйининг деворлари ва бошқа қатламлари орқали иссиқлик узатишни ҳисоблаш.

Маълумки, қуёш уйининг деворлари ва бошқа қатламлари орқали иссиқлик узатиш жараёни нотекис бўлиб, бу қатламларнинг теплотехник параметрларига, ташқи ва ички ҳаво температура ўзгаришига боғлиқ бўлади [16].

Шунинг учун қуёш уйининг деворлари ва бошқа қатламлари орқали иссиқлик узатишини математик моделини тузишда қуйидагиларни ҳисобга олиш лозим бўлади:

- Девор қатламининг теплотехник характеристикаси, материалнинг температураси ва намлигига боғлиқ;
- Девор ва бошқа қатламларнинг иссиқлик узатиш жараёнидаги теплотехник ва теплофизик кўрсаткичлари, температура майдони ўзгармас ҳисобланади;
- Девор орқали бўладиган иссиқлик алмашинуви иссиқлик узатиш ва ҳавонинг филтрланиши ҳисобидан амалга ошади деб ҳисобланади;
- Девор орқали иссиқлик йўқолиши материални намлиги туфайли юзага келадиган иссиқлик натижасида амалга ошади деб ҳисобланади;
- Қуёш уйининг деворлари ва бошқа қатламлари орқали иссиқлик алмашинуви ва иссиқлик узатилишини ҳисоблаш юқорида айтиб ўтилган теплотехник ва теплофизик жараёнлардаги белгилашларни эътиборга олиб, иссиқлик узатиш тенгламаси орқали ифодаланади [15]:

$$\frac{\partial H}{\partial \tau} = \operatorname{div} \lambda \operatorname{grad} t \pm \frac{\partial t}{\partial y} + Q_{\text{хак}} \quad (3.1)$$

бу ерда

$$H = \int_0^t [C + \delta(\xi - t^*) i w \rho_k L] d\xi \quad (3.2)$$

t^* – девор қатламидаги температура ^0C ;

J – ташқи ҳаво билан девор қатламининг бирлик қисмида иссиқлик алмашинуви;

ρ – девор қатламидаги намлик зичлиги, $\text{кг}/\text{м}^3$;

i – солиштирма иссиқлик фазасини ўтиш, $\text{Вт соат}/\text{кг}$;

$\int(\xi - t^*)$ – Диракнинг дельта функцияси;

J_ϕ – деворнинг юза бирлиги орқали ҳаво оқимининг сарфи, $\text{кг}/(\text{м}^2 \text{соат})$;

C_x – ҳавонинг солиштирма иссиқлик сифими, $\text{Вт соат}/(\text{кг } ^0\text{C})$;

C, γ – қатлам материалларининг солиштирма иссиқлик сифимлари $\text{Вт соат}/(\text{кг } ^0\text{C})$ ва зичлиги, $\text{кг}/\text{м}^3$;

$$C\gamma = C_T(y)\gamma_T(y), \text{ қайсики } t \geq t^* \text{ ва}$$

бунда

$$C\gamma = C_M(y)\gamma_M(y), \text{ қайсики } t < t^*$$

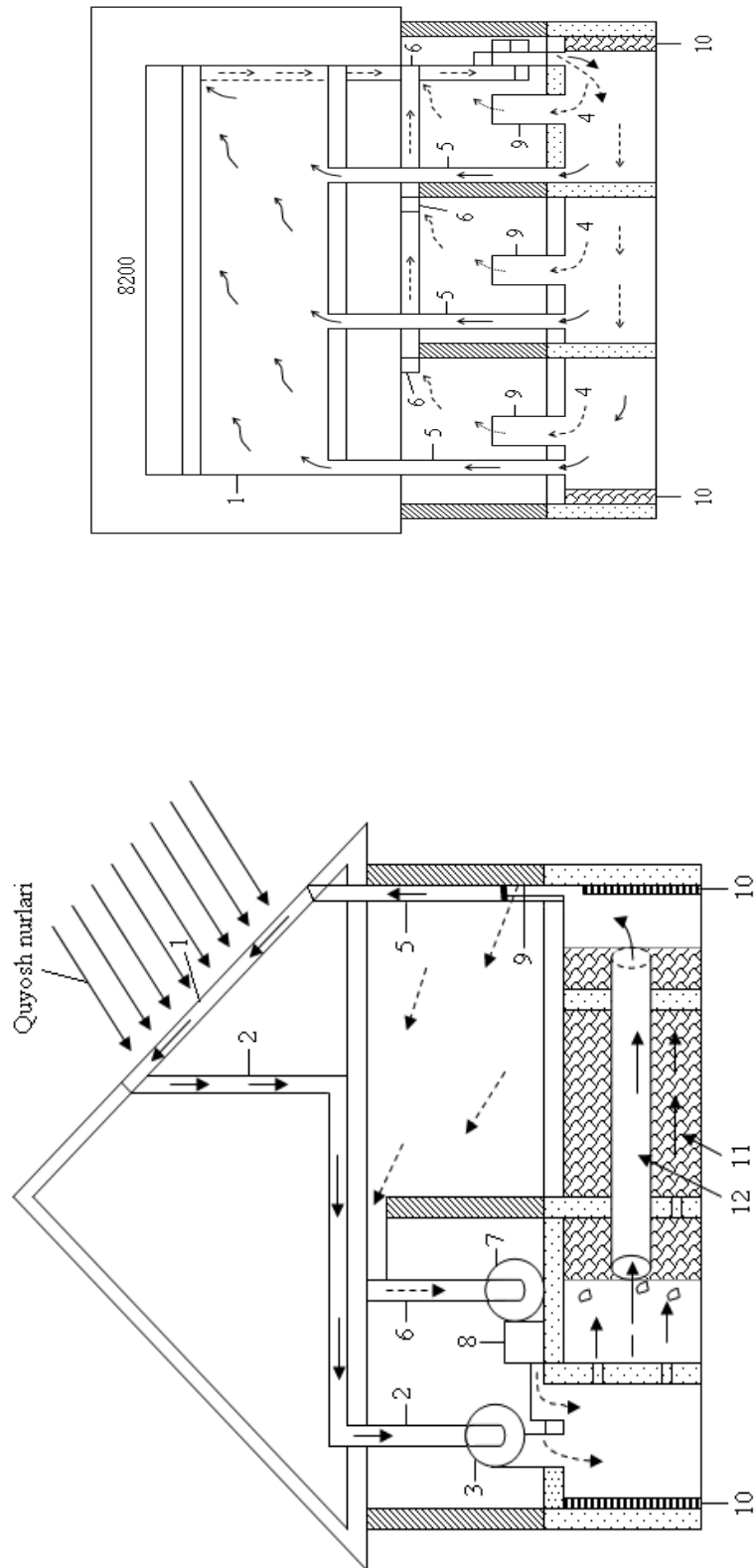
$$C(y)\gamma(y), \gamma(y) = \begin{cases} C_1\gamma_1\lambda_1 & \text{бунда } 0 \leq y \leq \delta_1 \\ C_2\gamma_2\lambda_2 & \text{бунда } \delta_1 < y \leq \delta_2 \\ C_{n-1}\gamma_{n-1}\lambda_{n-1} & \text{бунда } \delta_{n-2} < y \leq \delta_{n-1} \\ C_n\gamma_n\lambda_n & \text{бунда } \delta_{n-1} < y \leq \delta_n \end{cases}$$

$C_i\gamma_i$ – девор қатламининг солиштирма иссиқлик сифимини $\text{Вт соат}/(\text{кг } ^0\text{C})$, зичлиги, $\text{Вт}/\text{м}^3$ ($i=1, 2, \dots, n$);

λ_i – девор қатламининг иссиқлик узатиш коэффиценти, $\text{Вт}/(\text{м } ^0\text{C})$, ($i=1, 2, \dots, n$);

$\delta - \delta_n$ – девор қатламининг қалинлиги, м ;

δ_i – деворнинг ташқи қатламидан ички қатламидаги қисмлари қалинлиги м ; ($i=1, 2, \dots, n$)



3.1 - Расм. Фермер хўжаликлари учун тавсия этилган иссиқлик аккумуляторли қуёш ўйиниғ иситиш системасини схемаси

1. Қуёш ҳаво иситкич коллектори;
3. I Контурнинг вентиллятори;
5. Совуқ ҳаво оқиминиғ I контури;
7. II контурнинг вентиллятори;
9. Совуқ ҳаво оқиминиғ II контури;
11. Қайроқ тошлар иссиқлик аккумулятор сифатида;
2. Иссиқ ҳаво оқиминиғ I контури;
4. Иссиқлик аккумулятори;
6. Совуқ ҳаво оқиминиғ II контури;
8. Электрокалорифер;
10. Иссиқлик сакловчи панел (материал);
12. Совуқ ҳаво оқими учун қувурлар;

(1) тенглама ечишда Стефаннинг математик масалаларни ечиш методидан фойдаланиб девор орқали иссиқлик узатиш жараёни ҳисоблашда қўшимча $\delta(t-t^*)i g_{\rho_x} L$ ифода эътиборга олинади.

8-расмда фермер хўжаликлари шийпонлари учун лойиҳалаштирилган ва гелиополигонда (Қарши ДУ Физика – математика факультети қошидаги ўқув илмий лаборатория базасида) қурилган гелиоуйда ўтказилган (18-19.11.2011й.) тажриба натижалари графиги келтирилган. Қуёш уйининг қўп қатламли деворидаги температура майдони орқали иссиқлик узатишнинг эквивалент қиймати;

$\lambda_{\text{экв}} = \frac{\delta}{R}$ формула ёрдамида ҳисобланади; бу ерда δ – қатламнинг қалинлиги, м;

R – девор билан ҳаво ўртасидаги нурланиш ва конвектив иссиқлик алмашинувидаги термик коэффициент, $\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$; Девор орқали конвектив ва нур алмашиниш асосида иссиқлик узатиш жараёнини

$$y = \delta - \lambda_{\text{п}} \frac{dt}{dy} = \alpha_k (\tau_{\text{хн}} - t_x) + \sum_j C_0 \varepsilon_{i-j} b_{i-j} (\tau_{\text{хн}} - \tau_j) \cdot \varphi_{i-j} + (1 - p_i) (E_i - J_i) - q_{\text{нур}} - q_{\text{фаз}}^x \quad (3.3)$$

тенгламадан фойдаланиб аниқланади ва деворнинг $\tau_T^{\text{шар}}$ температурасини қуйидаги формуладан аниқлаймиз.

$$\tau_T^{\text{шар}} = \alpha_k t_x + \sum_j C_0 \varepsilon_{i-j} b_{i-j} \varphi_{i-j} + (1 - p_i) (E_i - J_i) + q_{\text{фаз}}^x - q_{\text{нур}} / \alpha_x^{\text{шар}} \quad (3.4)$$

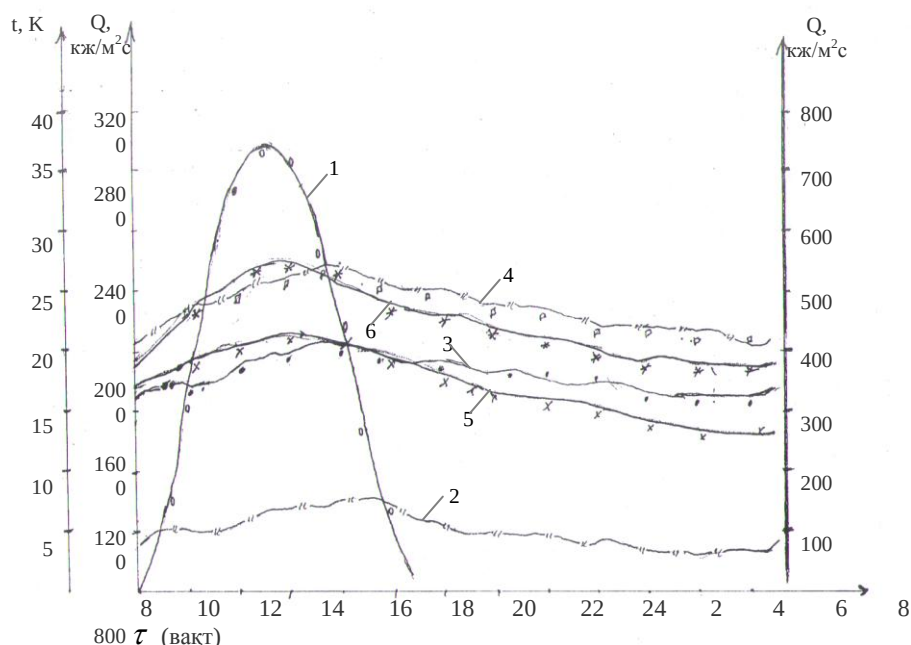
Олинган натижалар асосида, $q_k = \alpha_k (\tau_T - t_T)$ бўлганлиги учун девор орқали конвектив иссиқлик алмашинуви аниқланади.

t_T, τ_T – мос равишда ташқи ҳаво температураси ва девор ташқи сиртини температуралари $^\circ\text{C}$; α_k – ташқи девор қатлами билан ҳаво оқимининг конвектив иссиқлик алмашинув коэффициенти $\text{Вт}/\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$. Тажриба асосида ички ҳаво температураси ва ҳаво оқими билан бўладиган конвектив иссиқлик алмашинуви ҳамда девор қатламлари орқали иссиқлик узатишни аниқлаб, хона иссиқлик режимини математик моделлаштиришда умумлаштирилган

теплофизик параметрлар асосида иссиқлик баланс тенгламасини қуйидагича ифодалаш мумкин.

$$C_x \gamma_x V_x \frac{dt_x}{dT} = \sum_i \alpha_{ki} (t_{i/y=\delta} - t_x) F_i + C_x \gamma_x V_x m (t_T - t_x) + Q(\tau) \quad (3.5)$$

Тажрибадан олинган натижалар асосида қуёш уйи деворларининг қатламлари орқали иссиқлик алмашинувини (иссиқлик йўқолишини) ҳисоблаб хона ички температураси ва умумий иссиқлик баланси аниқланди.



3.2-расм. Қуёш уйининг деворлари қатламлари орқали иссиқлик алмашинуви.

1– Иссиқлик аккумуляторли ва аккумуляторсиз қуёш уйи ички ҳаво температурасининг девор қатламлари тартибига боғлиқ ҳолда камайиши (йўқолиши) графиги.

1–Қуёш ҳаво қиздириш коллекторининг тиниқ юзасидан ўтадиган қуёш энергиясининг миқдори, $\text{Кж}/(\text{м}^2\text{с})$;

2–Ташқи ҳаво температураси, $^{\circ}\text{C}$;

3–Девор қатлами ички томондан майин сомон сувоқ билан қопланган ҳолатда иссиқлик миқдори камайиши, $\text{Кж}/(\text{м}^2\text{с})$;

4–Девор қатлами ички томондан асбест–цемент аралашмали сувоқ билан қопланган ҳолатда иссиқлик миқдорининг камайиши, $\text{Кж}/(\text{м}^2\text{с})$;

5–Иссиқлик аккумуляторсиз қуёш уйи ички ҳаво температурасининг ўзгариши, $^{\circ}\text{С}$;

6–Иссиқлик аккумуляторли қуёш уйи ички ҳаво температурасининг ўзгариши, $^{\circ}\text{С}$.

3.2 Иссиқлик сақловчи панел қопламали қуёш уйининг иситиш тизими

Иссиқлик сақловчи панел қопламали қуёш уйини иситишнинг коллектор-аккумулятор деворли системаси икки қаватли ойналанган тиник юза орқали тўғри ўтган нур энергияси билан характерланади [3] Икки қаватли юза (шиша) жанубга қаратилган ва тик жойлаштирилган бўлиб, унинг ости қисми (иссиқ ҳаво циркуляцияланадиган ҳаво қатлами) тушган нурни ютувчи коллектор – аккумуляторли пассив системадир, одатдаги гелиоуйлар билан солиштирганда унинг афзаллик томони шундан иборатки, бунда исиган ҳаво хона ичига айнан тўғри тақсимланиши ва ундан иссиқлик йўқотишларни камайишини ҳамда сутканинг энг совуқ вақтида хона ҳавосини иссиқлик таъминоти максимал бўлишини таъминлайди [25].

Коллектор – аккумулятор девор орқали хонага бериладиган иссиқлик миқдори қуйидагича аниқланади.

$$Q = d_{\Sigma} (T_w - T_r) \Delta \tau + d_L (T_w - T_a) \Delta \tau \quad (3.6)$$

бу ерда $Q - \Delta \tau$ вақт оралиғида коллектор – аккумулятор деворнинг ташқи сиртида ютилган иссиқлик; $T_w, T_{\bar{A}}, \dot{Q}_{\bar{a}}$ – мос ҳолда коллектор – аккумулятор деворни ташқи сиртининг (бинони ўраб олган муҳитнинг) ва бинонинг ички температуралари; d_{Σ}, d_l – мос ҳолда коллектор – аккумулятор деворнинг ташқи сиртидан бинога ва ташқи муҳитга иссиқлик узатишни йиғинди коэффициентлари.

$$\alpha_{\Sigma} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_L} + \frac{\delta}{\lambda}} \quad (3.7)$$

бу ерда α_1 – коллектор – аккумулятор деворнинг ички сиртидан бино ичидаги ҳавога бериладиган иссиқлик узатиш коэффициенти; δ, λ – коллектор – аккумулятор деворнинг қалинлиги ва иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти.

Келтирилган тенгламаларга асосан коллектор – аккумулятор деворнинг самарадорлик таъсири α_{Σ} кўпайганда, α_L ва $\bar{T}_w$ камайганда ортади. α_1 кўпайиши ва $\frac{\delta}{\lambda}$ камайиши билан α_{Σ} ошади.

Шу асосда коллектор – аккумулятор деворнинг иссиқлик ўтказувчанлиги турли хил, лекин зичлиги ва иссиқлик сиғими бир хил бўлган биноларда иситишнинг самарадорлигига таъсири ўрганилди. Бундай ҳолда ўхшашлик ёки иссиқлик тўлқинларининг бир хил кечикиш шартига риоя қилиш, яъни коллектор – аккумулятор деворни ички сиртининг температурасининг максимал кўтарилиши сутканинг маълум вақтига тўғри келганда Фурье (Fo) критериясига ёки вақтнинг ўлчамсиз тенглигига амал қилиш зарур. Иссиқлик ўтказувчанлик тенгламасини ўлчамсиз шаклда қуйидагича ёзиш мумкин[9].

$$\frac{\partial v}{\partial F\hat{t}} = \frac{\partial^2 v}{\partial \tilde{O}^2} \quad (3.8)$$

Бу ерда $X = \frac{\chi}{\delta}$ $Fo = \frac{a\tau}{\delta^2} = \frac{\lambda\tau}{c\rho\delta^2}$, у ҳолда девор қалинлиги ва иссиқлик

ўтказувчанлиги учун охириги шарт қуйидагича бўлади.

$$\frac{\tau}{\delta^2} = idem \quad (3.9)$$

Олиб борилган кўп сонли кузатиш ва текширишлар натижасида бетондан ясалган коллектор – аккумулятор деворнинг қалинлиги 0,3 га тенг деб қабул қилиш мумкин. Бу коллектор – аккумулятор деворнинг иссиқлик – физик хусусиятларини асос қилиб олганда, узоқ муддатли тавсифлар [23] усули бўйича (4) шартни эътиборга олган ҳолда иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентининг турли қийматлари ва мос ҳолда коллектор – аккумулятор деворининг ҳар хил қалинликлари учун ҳисоблаш ишлари бажарилди. Бу ҳисоблашлар асосан бешта иқлим шароитлари учун олиб борилди [3]. Ҳисоблашлар коллектор – аккумулятор деворининг иссиқлик аккумуляцияловчи қобилиятини ортиши иситиш юкламасининг ўрин алмашиш коэффициентиға ниҳоятда сезиларли таъсир этишини кўрсатди.

Иссиқлик ўтказувчанликнинг умумлашган принциpidан [4] фойдаланган ҳолда яъни композицион коллектор - аккумулятор девор асосининг термик қаршлиғи ва ундаги иссиқлик ўтказувчанлиғи катта метал тола ёки метал қириндиларнинг параллел бирикиши ҳақидаги тасаввурларға асосан ва улар орқали иссиқлик ўтказувчанликнинг самарадорлик таъсирини ҳисоблаш мумкин. Агар коллектор - аккумулятор деворнинг бутун ҳажми бўйича 10% метал қўшилганда бетон ва метал учун композицион коллектор-аккумулятор деворнинг иссиқлик ўтказувчанлиғи кам деганда бир тартибға ортар экан. Бу билан коллектор - аккумулятор деворнинг иссиқлик сиғимини унинг зичлиғиға кўпайтмаси амалда ўзгармайди.

Агар унинг ҳажми композицион коллектор - аккумулятор девор ҳажмининг k -қисмини ташкил этса, у ҳолда n қуйдаги тенглама бўйича ҳисобланади.

$$n^3 - 3\frac{n}{k} + 2\frac{1}{k} = 0 \quad (3.10)$$

Агар умумий ҳажмға нисбатан $k=0,1$ деб ҳисобланганда (метал тола ёки метал қиринди миқдори 10%), у ҳолда тенглама $n=5,1$ бўлади.

$V=(n\Delta)^3$ (6) тенгламага мувофиқ бир метр куб композицион коллектор – аккумулятор девор учун $\Delta^2=0,0384\text{м}^2$ ва коллектор – аккумулятор девор асосининг кўндаланг кесими учун

$S_\delta=1-0,0384=0,962\text{м}^2$ тенг бўлади.

Композицион коллектор – аккумулятор деворни иссиқлик ўтказувчанлигининг самарадорлик таъсирини икки параллел ўтказгични термик қаршилиги орқали ҳисоблаш мумкин.

$$R_m = \frac{1}{\lambda_m \Delta^2} = 0.0659 \frac{K}{Bm \cdot m} \quad (3.11)$$

$$R_m = \frac{1}{\lambda_\delta S_\delta} = 0.0659 \frac{K}{Bm \cdot m}$$

бунда $\lambda_{эфф} = 16,0 \frac{Bm \cdot m}{K}$ яъни коллектор – аккумулятор девор асосининг (бетоннинг) иссиқлик ўтказувчанлигидан 19 марта ортиқ. Бу рақам иссиқлик ўтказувчанлиги катта бўлган миснинг бетон ичига хаотик тақсимланишига мос келади. Иссиқлик ўтказувчанлиги катта бўлган элементнинг худди шу миқдори иссиқлик оқими бўйлаб тақсимланганда унинг иссиқлик ўтказувчанлиги ортар экан. Композицион коллектор – аккумулятор деворнинг иссиқлик сиғимини унинг зичлигига кўпайтмаси уларнинг коллектор – аккумулятор деворини шу асосдаги катталикларига кўпайтмаси билан солиштирганда амалда ўзгармайди.

Тиниқ юзаси икки қаватли шиша билан қопланган аккумулятор – коллекторга тушадиган ва бу қуёш нур энергияси ютиладиган миқдори $Q_{\dot{e}0}$ ни ташқи ва бино ичидаги ҳаво температураларини фарқи орқали қуйидагича формула орқали аниқланади:

$$Q_{\dot{e}0} = (S_n r_c k_m + S k_{20})(F_{T.p} - F_{\dot{a}\dot{e}-\dot{e}}) \quad (3.12)$$

бу ерда k_{2n} – тўғри қуёш нур энергиясини аккумулятор – коллекторда k_{2D} – сочилган қуёш нур энергиясини аккумулятор – коллекторда ютиш коэффициенти тиниқ юзаси жанубга қаратилган ва остки қисми аккумулятор – коллектор панел орқали циркуляцияланиши натижасида хона ичидаги ҳаво оқими

$$Q_{T,p} = L_k (t_{u,p} - t_x) F_{T,p} \quad (3.13)$$

Формула ёрдамида ҳисобланади.

Бу ерда $t_{u,p}$ – тиниқ юза ва аккумулятор – коллектор орқали циркуляцияланадиган ички ҳаво температураси. Бу температурани қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$t_{\dot{o},p} = (\dot{Q}_{\dot{o}} - \dot{Q}_{\dot{o}}^{\sigma\delta}) / (R_o L_o^{\sigma\delta}) + Q_{p,\dot{o}} / (L_o^{\sigma\delta} F_{p,\dot{o}} - F_{\dot{a}\dot{e},\dot{e}}) + \dot{Q}_{\dot{o}}^{\sigma\delta} \quad (3.14)$$

Шунингдек тиниқ юзали ва қўшимча аккумулятор – коллектордан иборат ҳаво иситиш пассив системаси орқали Q_e – иссиқлик миқдорини T_o^{σ} ички ва $T_o^{\sigma\delta}$ ташқи ҳаво температуралар фарқиға мувофиқ йўқолиш қисмини қуйидаги формула асосида ҳисобланади:

$$Q_e = \frac{1}{R_o} (T_o^{\sigma} - T_T^{\sigma}) F_{\dot{a}\dot{e},\dot{e}} \quad (3.15)$$

бу ерда R_o – тиниқ юза орқали иссиқлик узатилишига қаршилик кўрсатиш коэффициенти, $m^2 \cdot ^\circ C / W$; T_o^{σ} – шартли ташқи ҳаво температураси, $^\circ C$; $F_{\dot{a}\dot{e},\dot{e}}$ – аккумулятор – коллектор юзаси, m^2

Хулоса қилиб айтганда, баъзи бир ҳолларда қуёш билан иситишнинг коллектор – аккумулятор деворли пассив системаси учун иссиқлик ўтказувчанлиги катта бўлган коллектор – аккумулятор деворларидан фойдаланиш самарали бўлади. Шу туфайли коллектор – аккумулятор деворни ташқи сиртининг ўртача температураси пасаяди, бу эса атроф муҳитга иссиқлик йўқотишни камайтиради.

3.3. Қуёш нур энергиясини қисман ютувчи қопламали пассив системали қуёш уйини иссиқлик коллектор – аккумуляторининг энергия самарадорлигини ҳисоблаш

Қуёш уйининг ички ҳаво температурасини мўътадилликка эришиш бугунги куннинг долзарб масалаларидан бири саналади. Шу сабабли ушбу мақолада мазкур масалани ҳал этиш мақсадига қаратилган баъзи тажрибалар билан боғлиқ фикр-мулоҳазалар келтирилган.

Маълумки, пассив системали фермер хўжаликлари учун тавсия этиладиган бинонинг жанубга қаратилган томони тик икки қаватли тиниқ юзали қилиб қурилса, у ҳолда унга тушадиган нур энергияси таъсирида ҳосил бўладиган иссиқлик миқдорининг самарадорлиги қуйидаги формула билан аниқланади [4]:

$$\eta = \frac{Q_F}{F_{ty} \cdot q_{tush}^{\Sigma}} \quad (3.16)$$

Бу ерда, Q_F – уйни иситишга бериладиган фойдали қуёш энергияси миқдори; q_{tush}^{Σ} – тиниқ юзага тушувчи қуёш нури энергиясининг йиғинди миқдори; F_{ty} – нур энергияси тушадиган тиниқ юза.

Қуёш уйининг тиниқ юзасидан ўтадиган энергия ҳисобидан уйни иситишга сарфланадиган фойдали иссиқлик миқдорини қуйидаги формула ёрдамида ҳисоблаш мумкин:

$$Q_F = Q_{ot}^{\Sigma} + Q_m + Q_n \quad (3.17)$$

Бу ерда Q_{ot}^{Σ} – тиниқ юзадан ўтадиган қуёш нури энергияси таъсирида хонани иситишга сарфланадиган йиғинди иссиқлик нури энергиясининг оқими бўлиб, унинг ўзи қуйидагига тенг:

$$Q_{ot}^{\Sigma} = F_{ty} \cdot \tau_{eff}^{\Sigma} \cdot q_{tush}^{\Sigma} \quad (3.18)$$

бунда, τ_{eff}^{Σ} – икки қаватли тиниқ юза орқали ўтувчи қуёш нури энергиясининг эффектив интеграл коэффиценти.

Шунингдек, (2) да қатнашувчи Q_m ҳад – иситиладиган хонага иккинчи тиниқ юза орқали конвектив ва нурланиш йўли билан бериладиган иссиқлик оқими бўлиб, у қуйидаги формула билан ифодаланади:

$$Q_m = F_{ty} \cdot \alpha_{ich}(T_{ich} - T_x) \quad (3.19)$$

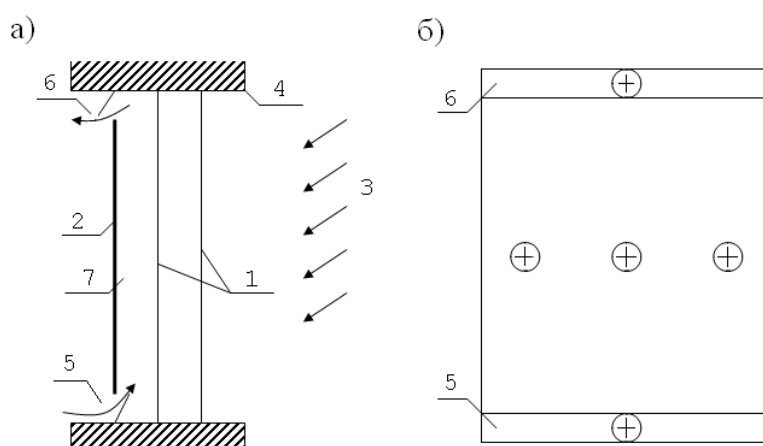
бунда, α_{ich} – икки қаватли тиниқ юзадан ўтадиган қуёш нури энергияси таъсирида иситиладиган хонага иссиқлик бериш коэффициенти;

T_{ich} – тиниқ юзалар ичидаги ҳаво температураси; T_x – иситиладиган хона ичидаги ҳаво температураси.

(2) тенгликнинг ўнг томонида турган охирги Q_n ҳад – иситиладиган хонага тик ўрнатилган тиниқ юзалар орасидаги ҳавони иситиш учун конвектив иссиқлик алмашув йўли билан бериладиган иссиқлик миқдори бўлиб, унинг учун қуйидаги формулани ёзиш мумкин:

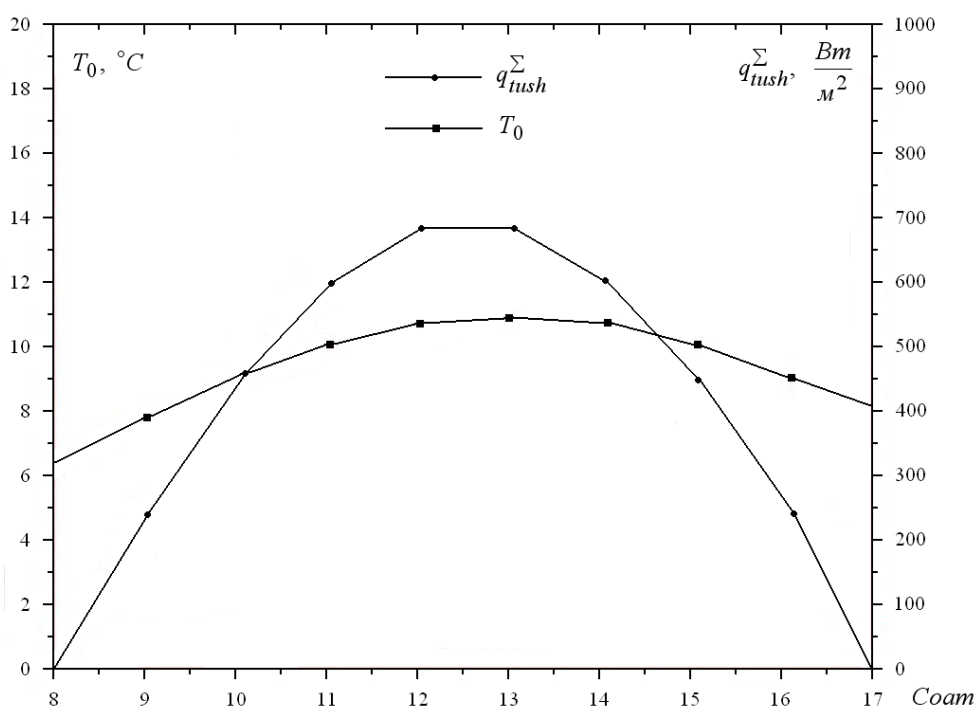
$$Q_n = mC_p(T_{chiq} - T_{kir}) \quad (3.20)$$

бунда, T_{kir} ва T_{chiq} лар – мос равишда биринчи ва иккинчи қават орасидаги муҳитга кирувчи ва ундан чиқувчи ҳаво температуралари; C_p – ҳавонинг солиштирма иссиқлик сифими.



3.3-расм. Тиниқ юзаси икки қаватли шиша билан қопланган ва қисман қуёш нури энергиясини ютувчи қопламали қуёш уйини иссиқ ҳаво билан иситиш қурилмасининг схемаси: бунда, 1 – икки қаватли тиниқ юзаси қуёш нури энергиясини яхши ўтказувчи ҳаво иситиш системаси; 2 – қуёш нури энергиясини қисман ютувчи қоплама; 3 – тиниқ юзага тушувчи қуёш нури энергияси; 4 – деворлар; 5 ва 6 – мос равишда ҳаво оқими кирувчи ва чиқувчи

мўрилар; 7 – қуёш нури энергиясини қисман ютувчи панель; ⊕ – термопараларнинг жойлашиши.



3.4-расм. Қуёш уйининг жануб томонида тик ўрнатилган тиниқ юзаси нур энергиясини яхши ўтказувчи икки қаватли ҳаво иситиш системасининг самарадорлигига, кун давомида тушувчи қуёш нурининг йиғинди миқдори (q_{tush}^Σ)га ва ташиқи ҳаво температураси (T_0)га боғлиқ ҳолда ўзгариши графиги.

3.3-расмда икки қаватли тиниқ юзадан иборат бўлган қуёш нури энергияси таъсирида ҳавони иситиш ва уни иситиш хонасига узатишнинг принципиал схемаси келтирилган:

(3)-(5) формулаларни (2) га қўйиб ва (1) формулани эътиборга олиб, қуёш уйини иситиш учун мўлжалланган қурилманинг самарадорлик коэффициентини қуйидагича ёзамиз [2]:

$$\eta = \tau_{eff}^\Sigma + \frac{\alpha_{ich}(T_{ich} - T_x)}{q_{tush}^\Sigma} + \frac{mC_p(T_{chiq} - T_{kir})}{F_{ty} - q_{tush}^\Sigma} \quad (3.21)$$

(6) формуладан шундай хулоса қилиш мумкинки, қуёш энергиясини яхши ўтказувчи тиниқ юза ва нур энергиясини қисман ютувчи панель қурилмасининг иссиқлик бериш самарадорлиги (η) кундузги қуёш нури

энергияси q_{tush}^{Σ} ва τ_{eff}^{Σ} ларнинг ўзгаришига, ташқи ҳаво температураси T_0 га, мос равишда T_{ich} ва T_x температураларга боғлиқ экан.

Қуёш уйини кун давомида иситиш самарадорлиги қараладиган қуёш нури энергиясини яхши ўтказадиган тиниқ юза қатламига ва қисман нур энергиясини ютувчи панель системасидан иборат иссиқ ҳаво циркуляцияси асосида иссиқлик баланси тенгламаси қуйидагича ифодаланади:

$$m_c c_c \frac{dT_1}{d\tau} = \alpha_{c1}^{\Sigma} F_{ty} q_t^{\Sigma} - \alpha_H F_{ty} (T_1 - T_{ich}) - \alpha_{1n} F_{ty} (T_1 - T_f) - F_{ty} (\alpha_{14} - \alpha_{1k}) (T_1 - T_2) \quad (3.22)$$

Температураси T_2 бўлган қуёш нури яхши ўтказувчи икки қаватли шиша учун:

$$m_c c_c \frac{dT_2}{d\tau} = \alpha_{c2}^{\Sigma} F_{ty} q_t^{\Sigma} - (\alpha_{1H} + \alpha_{1k}) F_{ty} (T_2 - T_1) - F_{ty} (\alpha_{2H} + \alpha_{2k}) (T_2 - T_0) \quad (3.23)$$

Температураси T_u бўлган қуёш уйининг тиниқ юзасидан кейин ўрнатилган ва қисман нур ютувчи панель учун:

$$m_{k.H.y} c_{k.H.y} \frac{dT_{k.H.y}}{d\tau} = \alpha_{k.H.y}^{\Sigma} F_{ty} q_{tush}^{\Sigma} - \alpha_H F_{ty} (T_{k.H.y} - T_1) - \alpha_{k.u.0} F_{ty} (T_{k.u.0} + T_f) - \alpha_{k.H.0} F_{ty} (T_{k.H.y} - T_k) \quad (3.24)$$

Ҳаво оқими учун:

$$\rho \chi \frac{dT}{d\tau} + \frac{m C_p}{L} \cdot \frac{dT}{dx} = \alpha_{1n} (T_1 - T) + \alpha_{k.H.a} (T_{k.H.a} - T) \quad (3.25)$$

Иситиладиган хонадаги ҳаво учун:

$$\rho \chi V \frac{dT_k}{d\tau} = \tau_{eff} F_{ty} q_{tush}^{\Sigma} + m C_p (T_{chiq} - T_k) - \sum_{i=1}^n \alpha_i (T_k - T_i) \quad (3.26)$$

Бу ерда:

m_c ва c_c — мос равишда нур ўтказувчи тиниқ шиша қатламлар орасидаги ҳавонинг массаси ва солиштирма иссиқлик сиғими;

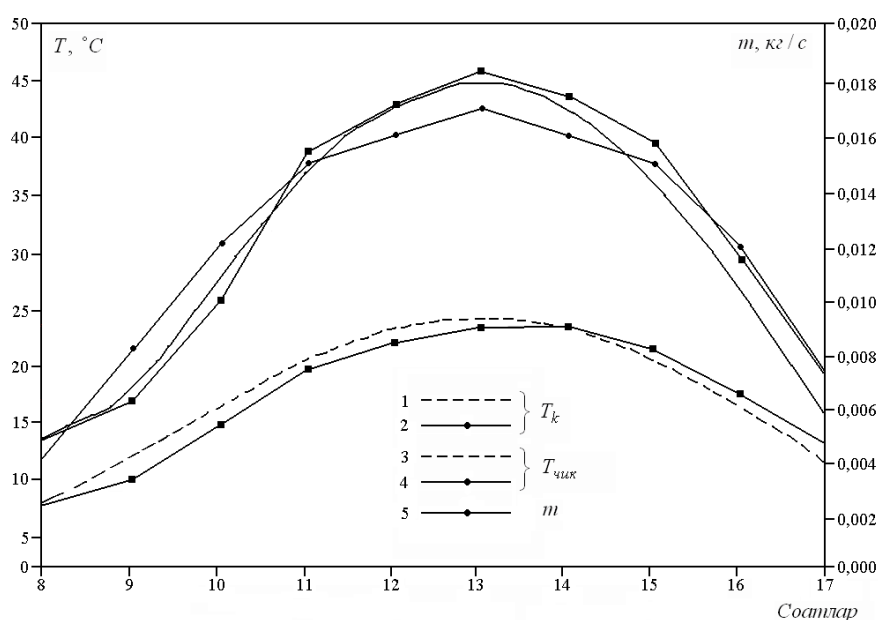
T_1 ва T_2 — мос равишда нур ўтказувчи тиниқ юзалардаги температуралар;

τ — вақт;

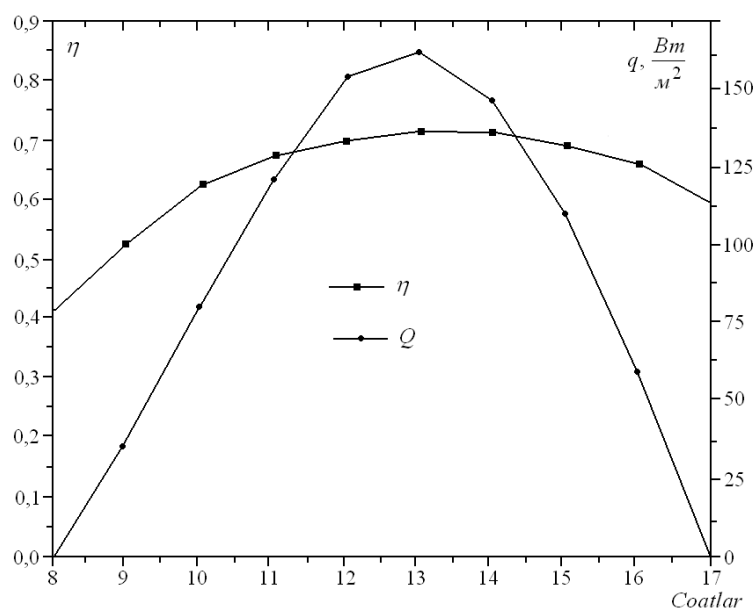
$\alpha_{c_1}^{\Sigma}$ ва $\alpha_{c_2}^{\Sigma}$ – мос равишда нур ўтказувчи тиниқ юзалар ва қисман нур ютувчи қатламнинг ташқарисида ҳамда ичида эффектив нур ютиш коэффициентлари;

α_H – нур ўтказувчи тиниқ юзаларда ва қисман нур ютувчи қатламда нурланиш билан иссиқлик алмашинув коэффициенти;

α_{1n} – нур ўтказувчи тиниқ юзалар оралиғида ва қисман нур ютувчи қатлам орасидан оқадиган ясси ҳавонинг конвектив иссиқлик алмашинув коэффициенти;



3.5-расм. Иситиладиган қуёш уйининг кунлик ички ҳаво температураси (T_k – назарий ҳисоблаш (1) ва тажриба натижалари (2)), тиниқ юзаси яхши нур ўтказувчи ва қисман нур энергиясини ютувчи панелдан чиқувчи ҳаво температураси (T_{chiq} – ҳисоблаш узлуксиз чизик (3) ва тажриба натижалари (4)) нинг ўзгариши ва қуёш иситиш панелида иссиқ ҳаво оқимининг массалар фарқи (m , (5)) ҳамда қуёш уйининг жануб томонида тик жойлаштирилган тиниқ юзали панелнинг юзаси (F_{ty} , $F_{ty} = 2,17 \text{ м}^2$) орасидаги боғланиш графиги.



3.6-расм. Тиниқ юзаси нур энергиясини яхши ўтказувчи икки қопламали шишадан ва қисман нур ютишига эга бўлган панелдан тузилган системанинг кунлик иссиқлик самарадорлиги орасидаги боғланиш графиги.

T_f – нур ўтказувчи тиниқ юзалар ва қисман нур ютувчи қатлам орасидаги ҳаво оқимининг ўртача температураси;

α_{1H}, α_{1k} – мос равишда қисман нур ютувчи қатламда нурланиш ва конвектив иссиқлик алмашинув коэффициентлари;

α_{2H}, α_{2k} – мос равишда нур ўтказувчи тиниқ юзалар ва қисман нур ютувчи қатлам билан атроф-муҳит орасидаги нурланиш ҳамда конвектив иссиқлик алмашинув коэффициентлари;

T_0 – атроф-муҳит температураси;

$m_{k.H.y}, C_{k.H.y}$ – мос равишда қисман нур ютувчи қатламдаги нур ютиш ва теплофизик жараёнлар термопаралар билан ўлчангандаги масса ва солиштирма иссиқлик сиғими;

$\alpha_{k.H.y,eff}$ – қисман нур ютувчи қатламнинг эффектив нур ютиш коэффициенти;

$\alpha_{k.H.y,n}$ – қисман нур ютувчи қатлам билан иссиқ ҳаво оқими ўртасида конвектив иссиқлик алмашинув коэффициенти;

T – қисман нур йутувчи қатлам билан тиниқ юза орасидан оқадиган иссиқ ҳаво оқимининг температураси;

ρ – қатламлар орасидан оқадиган ҳаво оқимининг зичлиги;

δ – нур ўтувчи тиниқ юза билан қисман нур йутувчи қоплама орасидаги иссиқ ҳаво қатлами (2,0см);

α – иссиқ ҳаво оқими кенглиги;

V – хона ичидаги ҳавонинг ҳажми;

α_i – хона ичидаги ҳаво билан уйнинг деворлари, поли ва шипи ораларидаги иссиқлик алмашинув коэффиценти;

F_i, T_i – мос равишда хона ичидаги элементлар (девори, поли, шипи ва бошқалар)нинг юзаси ҳамда температураси;

n – иссиқ ҳаво билан иссиқлик алмашинуви амалга ошадиган элементлар сони.

(7)-(11) тенгламалар системаси Гаусс–Зейдел усули ёрдамида сонли ечилди. Шунингдек, хона ичидаги элементлар системасининг T температураси ҳажмий назорат усули билан аниқланди. $\alpha_H, \alpha_{1H}, \alpha_{1k}, \alpha_{2H}, \alpha_{2k}$ – коэффицентларнинг қийматлари [5] адабиётда келтирилган маълумотлардан олинди. Нур ўтказувчи тиниқ юзалар ва қисман нур йутувчи қатламлар орқали ҳаракатланадиган иссиқ ҳавонинг конвектив иссиқлик алмашинувчини ҳисоблашда [6] адабиётда келтирилган қуйидаги формулалардан фойдаланилди:

$$\alpha_{1n} = \alpha_{k.H.y} \frac{Nu \cdot \lambda}{H} \quad (3.27)$$

$$Nu = 0,7362 Ra^{0,2579} \quad (3.28)$$

$$Ra = \frac{g\beta(T_{k.H.y} - T_f)}{g a} \quad (3.29)$$

Бу ерда: Nu – Нуссельт критерияси; Ra – Рэлей критерияси; λ, g, β, a – мос равишда иссиқлик узатиш, кинематик ёпишқоқлик, ҳажмий кенгайишнинг термик коэффицентлари ва нур ўтказувчи тиниқ юза билан қисман нур

ютувчи қопламалар орасидан оқадиган иссиқ ҳавонинг иссиқлик бериш коэффициенти.

$$m = \rho A_{kir} \sqrt{\frac{2gH(T_{chiq} - T_k)}{T_k(\xi_k + \xi_{chiq} + f \frac{H}{D})}} \quad (3.30)$$

Бу ерда:

F_{kir} – иссиқ ҳаво оқими кирадиган системанинг кўндаланг кесим юзаси;

ξ_{kir} ва ξ_{chiq} – мос равишда иссиқ ҳаво оқими ҳаракати давомида системага кирадиган ва ундан чиқадиган ҳаво оқимига нисбатан юзага келадиган аэродинамик коэффициентлар;

f – ҳаво оқимининг ишқаланиш коэффициенти;

H – қисман иссиқлик ютиладиган қопламанинг баландлиги;

g – эркин тушиш тезланиши;

D – иссиқ ҳаво микдорининг ўлчамини ҳисоблаш катталиги бўлиб, у куйидаги $D = 2HL(H + L)$ формула бидан ёзилади.

Жанубий томонида тиниқ юзаси нур ўтказувчи ва қисман қуёш энергиясини ютувчи қатламлардан иборат ҳаво қиздириш системасининг тажриба варианты Қарши Давлат университети Физика-математика факультети қошидаги ўқув-илмий лабораторияси (гелиополигони)да қурилиб, унинг теплотехник ва геометрик параметрлари [7] адабиётда келтирилган.

3.4-расмда T_0 – атроф-муҳит температурасининг кунлик ўзгариши ва q_{tush}^{Σ} – тиниқ юзага тушувчи қуёш энергиясининг йиғинди оқими зичлиги ҳамда нур тушувчи тиниқ юза ва тушган нурнинг ўтган бир қисмини панелга ютувчи фронтал иссиқ ҳаво оқимлари орасидаги боғланиш келтирилган.

Шунингдек, тиниқ юзаси жанубга томон тик ҳолда жойлаштирилган яхши нур ўтказиш панелидан тузилган ва қисман нур энергиясини ютиш қатлампанелдан иборат қуёш уйини иситиш бу системага кирадиган ва ундан

чиқиб хонага ўтадиган кунлик ҳаво температурасининг ўзгаришини назарий ҳисоблаш ва экспериментал асосда олинган натижалар одатдаги пассив системали қуёш уйининг ҳаво ҳарорати билан таққосланган натижалари 3.4-расмда келтирилган.

Тиниқ юзаси нур энергиясини яхши ўтказувчи икки қаватли шиша панелдан (ораси 2см) тузилган тик ва жануб томонга қаратилган приёмник ҳамда қисман нур энергиясини ютувчи қопламали системани иситиш жараёнидаги тажрибалардан олинган натижалар ва шунингдек, иссиқ ҳаво оқимининг солиштирама фойдали иш коэффициентини эса 3.6-расмда келтирилган.

Графиклардан кўринадик, икки қаватли шиша қопламали (ораси 2см ҳаво) тиниқ юза орқали ўтадиган қуёш энергияси қисман нур ютувчи панель (шиша қатлам ва нур ютувчи қоплама ораси 20см) орқали оқадиган иссиқ ҳаво таъсирида хоналарнинг ҳарорати мувофиқлашиб бориши системанинг иссиқлик бериш самарадорлиги 25-30% га ортиб боришини кўрсатади.

Атроф-муҳитнинг ҳаво температураси ва қуёш уйининг ҳаво температураси $0,1^{\circ}\text{C}$ температура хатолиги симобли термометр ва мис-константиндан тайёрланган термопаралар билан ўлчанди. Шунингдек, тиниқ юзага тушадиган қуёш нур энергиясининг йиғинди интенсивлиги М-80 маркали пиранометр ГСА-1 термоэлектрик гальванометр билан ўлчанди.

Қисман энергияни ютувчи панель орқали оқадиган иссиқ ҳавонинг кириш ва чиқиш температуралари мис – константин термопара билан ўлчаб борилади.

Х У Л О С А .

1. Иссиқлик сақловчи материаллар асосан ғовак зичлиги кичик бўлган моддалар (масалан, стекловата, ёғоч цилиндрлари, апелка, қамиш, композицион панеллар ва ҳ.к.) ҳисобланади. Ташқи муҳитдаги температура паст бўлганда бино ичидаги ҳароратни талаб даражасида сақлаш учун энг аввало бино деворларининг (тўсиқларининг) иссиқлик ўтказувчанлик даражасини камайтиришга эришилди.

2. Албатта, бунга эришишда бино деворларида қўйиладиган турли иссиқлик - физикавий, механик, кимёвий, архитектуравий, экологик ва бошқа талаблар кўрсаткичларининг бузилишига йўл қўймаслик лозим. Мутахассисларнинг ҳисоблашича иссиқлик йўқотиш деворлар орқали умумий йўқотиладиган иссиқлик миқдори 10-15% деразалар орқали 20-25% пол ва шифт ёпилмалари орқали 10-15% кириш ва чиқиш эшиклари орқали 5-8% ни ташкил этар экан. Биз ушбу кўрсаткичларни камайтиришга эриб, ёқилғи -энергия ресурсларини тежашга эришилди.

Фермер хўжаликлари учун мўлжалланган ва ҳозирги пайтда фойдаланиб келинадиган уйлар одатда органик ёқилғилар ҳисобидан қозон қурилмаларидан фойдаланиб қиш ва эрта баҳор ойларида иситилади. Икки хонали дала шийпони ички ҳаво ҳароратини нормал температурада сақлаш учун 1 суткада $200-300\text{м}^3$ газ ёки 50-60кг шартли ёқилғи сарфланади. Маълумки, табиий-ёқилғи энергия ресурслари манбалари чеклангандир, уларнинг таннархи ошиб бормоқда, ёнганда ҳосил бўладиган чиқиндилар атроф-муҳитга зарарли таъсир этади.

3. Бу камчиликларни бартараф этиш ва ёқилғи тежамкорлигига эришиш учун қиш ва эрта баҳор ойларида экологик тоза бўлган қуёш энергиясидан фойдаланишда икки контурли гелиоколлектор, ёки тиниқ юзали жанубга нисбатан тик ўрнатилган ва ички қисмда қисман нур ютувчи иссиқлик сақловчи қора лак билан бўялган панел ва иссиқлик аккумуляторли уйларни деворлари иссиқлик сақловчи композицион

панеллар билан қопланган қуёш уйлари қуриб ишга тушириш ҳисобида 40-50 фоизга ёқилғи-энергия ресурсларини тежалишига ва атроф – муҳитнинг тозаллигини сақланишига эришилди. Қурилиш материалларининг теплотехник ва теплофизик характеристикаси биринчи навбатда ёқилғи ва энергия ресурсларини иқтисод қилишга қаратилади. Шунинг учун кўпгина хорижий мамлакатларда ҳам биноларни қурилиш конструкцияларини лойиҳалаштиришда теплоизоляция материаллардан самарали фойдаланиш билан хоналарни ичидаги ҳаво иссиқлигини сақлашга алоҳида эътибор берилди.

4. Республикамизда йил давомида қуёш кунлари 300 - 320 ва ундан ҳам ортиқ бўлишини назарда тутиб фермер хўжаликлари учун қуриладиган дала шийпонлари учун маҳаллий иссиқлик сақловчи композицион қурилиш материалларини жорий этиш билан ташқи деворларнинг иссиқлик узатиш коэффициентини $\kappa = 1,805 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ дан $k = 0,50 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ гача пасайтириш борасида тадқиқотлар ўтказилиб теплофизик характеристикалари ўрганилди. Бино деворининг ташқарисига иссиқлик бериш коэффициентини ўртача миқдори $[\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})]$ қуйидаги формула билан аниқланади.

$$K_{yp} = \frac{K_w \cdot K_w + K_F \cdot S_F + K_D \cdot S_D + 0,5K_G \cdot S_G}{S}$$

бу ерда K_w , K_F , K_D , K_G девор, дераза, қурилманинг девор сирти қопламлари ва пол орқали иссиқлик бериш коэффициентлари $(\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}))$; S_w, S_F, S_D, S_G – бинонинг қурилмаларини юзаси, м^2 , S - бинонинг барча қурилмаларини умумий юзаси, м^2 .

5. Бинонинг ташқарисига иссиқлик узатиш коэффициенти $k=0,50 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ тенг бўлиб хонага берилган иссиқлик миқдори $q=980 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ $k=1,2 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ тенг бўлса $q = 11765 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ га тенг бўлади. Тавсия

этиладиган бундай материаллар асосида Чироқчи тумани Тошпўлат бобо ўғли Урал фермер хўжалиги дала шийпонида икки хонали уйни қуришда фойдаланилди. Уйнинг тиниқ юзага тушувчи қуёш нур энергиясини қисман ютувчи коллектор – аккумуляторлардан қуёш уйининг температура режимини мўътадиллашда маҳаллий иссиқлик сақловчи қурилиш материалларининг ҳам самарадорлиги ҳисобидан 30 - 40% ёқилғи – энергия ресурсларитежалишига эришилиб, атроф – муҳитга чиқарилган чиқиндилар 20 – 25% га камайишига эришилди.

Фойдаланилган адабиётлар

1. И.А.Каримов “Жаҳон молиявий – иқтисодий инқирози Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари”. Тошкент “Ўзбекистон”2009 – йил.
2. И.А.Каримов “Мамлакатимизда демократик ислохотларни янада чуқурлаштириш ва фуқаролик жамиятини ривожлантириш концепсияси”. 12 – ноябрь 2010 – йил.
3. И.А.Каримов “Ўзбекистон Мустақилликка эришиш оstonасида”. Тошкент “Ўзбекистон” 2012 – йил.
4. Р.Р. Авезов и А.Ю.Орлов. Солнечной систем отопления и горячего водобнабженный. Т. Фан 1988г с 282.
5. Авезов Р.Р., Самиев К.А. //Гелиотехника, 2006. №2.
6. Самиев К.А. //Гелиотехника, 2008. №4. с.75-80.
7. Ильинский В.М. «Строительная теплофизика»М.Высшая школа 1974. с 319.
8. Краейт Ф., Блек У. Основы теплопередачи. Пер. с. англ. М.: Мир, 1983. с.512.
9. Зоколей С. «Солнечная энергия и строительство» М. Строиздат, 1979. с 209
10. Зоҳидов Р.А. «Энергетика стран мира и Узбекистана в XXI веке II Узбекский журнал проблемы информатики и энергетике» Т.Фан 2005. № 5-6 с 27-42
- 11.Якубов Ю.Н. «Иссиқлик узатиш» Бухоро, 2002, 346 бет.
- 12.В.Н.Богославский. Строительная теплофизика. М.Высшая школа 1982г с145
13. Ю.Н. Якубов. «Аккумуляирование энергии солнечного излучения». Т., «Фан» 1981 100 с

14. Зоколей С. “Солнечная энергия и строительство” М.Строиздат,1979. с 209
- 15.Зохидов Р.А. “Приминение тепла в селском хозяёстве” 1958
16. Р.А.Зохидов “Повышения роли альтернативных и возобновляемых источников энергии в энергетической США”//Гелиотехника 2008 №1 с 89-96.
17. G.Roa and J.C. Macedo “Grain drying in stationaey bins nith solar heated air” 1976 у.№5. 445-449 р
18. Ким В.Д. Хайриддинов Б.Э., Холлиев Б.Ч. “Қашқадарё вилоятининг радиация ва метрологик режимлари” Фан 2004 й. 79 б.
19. Богославский В.Н. Энергия окружающей среды и строительное проектирование М. Стройиздат 1983 136 с
20. Хайриддинов Б.Э. ва бошқалар. Иссиқлик-масса алмашиш. Қарши Насаф. 2008 128 бет.
- 21.Богословский В.Н. Теловой режимы здания М. Строиздат 1979 244 с.
22. Харсченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки М.Энергоиздат 1991 с
23. Хайриддинов Б.Э., Файзиев Т.А., Халимов Г.Г., «Қуёш энергиясидан фойдаланиб пассив системали уйларни иситиш билан ёқилғи энергия ресурсларини тежаш»
24. Хайриддинов Б.Э. Энергия ресурсларини тежашда иккиламчи манбалардан фойдаланиш» Республика илмий амалий анжуман тўплами 2007 й. 16-17 ноябр Муборак 2007 61-64 бет
25. Содиқов Ж.Ж., Халимов Г.Г., Хайриддинов Б.Э. “Теплообмен на паверхности воздухопроницасмой коллекторна – аккумуляруюёей стенки” “Труды международной конференции», Возобновленные источники энергии и гелиоматериаловедение» Тошкент 29-30 сентябр 2005 г. С. 35-38
26. ЖЖ.Содиқов, Б.Э.Хайриддинов “Қуёшли иситиш ва шамоллатишнинг тизими” Дастлабки патент № IDP 047110B 2000 й.

27. Хайриддинов Б.Э., Сатторов Б.Н, Ним В.Д., Холмирзаев Н.С
Иссиқлик масса алмашиш Қарши Насаф – 2008 124 бет

28. проф. Б.Э.Хайриддинов, У.Р.Холов, Р.Р.Рўзибоев, Э. Ишмуродов.
Қуёш уйининг деворлари ва бошқа қатламлари орқали иссиқлик узатишни
ҳисоблаш. Фан, тараққиёт ва ёшлар. (Илмий – амалий конференция
материаллари) 1-жилд Қарши 2011, 49-бет

29. проф. Б.Э.Хайриддинов, С.Абдурахмонов, У.Р.Холов,
С.Х.Эгамбердиева. Мактабда термодинамиканинг биринчи қонунини
чуқурлаштириб ўқитиш. Фан, тараққиёт ва ёшлар. (Илмий – амалий
конференция материаллари) 1-жилд Қарши 2011 56-бет

30. проф. Б.Э.Хайриддинов, У.Р.Холов, Г.И.Ишмуродова,
С.Х.Эгамбердиева, Физика таълим жарайнида янги педагогик технологиялар.
Таълим ва таҳсил. (Кадрлар малакасини ошириш ва қайта тайёрлаш, таълим
ва илм-фаннинг долзарб муаммолари) Тошкент 2012. 161-бет

31. проф. Б.Э.Хайриддинов, У.Р.Холов, Ш.Ҳ.Эргашев, Пассив системали
қуёш уйининг иситиш тизими. (Илмий – амалий конференция материаллари)
Фан, тараққиёт ва ёшлар. Қарши 2012. 76-бет

32. Weitz D.A. Luge E.A Solar Drying simulation of prunes arranged in thin
Layers// Drying Technology / Volume 8/ Number 2 2007 p. 287.303 (интернет)

33.Интернет маълумотлари

WWW.iopKiev.ua/-nbp2011

WWW.XIXISSM.Ritv

WWW.Ziyonet.uz.

WWW.frastuz.