



**MAHALLIY XOMASHYOLAR ASOSIDA SOMON-BAZALT TOLALI
ISSIQLIK IZOLYATSION KOMPOZIT MATERIALNI ISHLAB
CHIQISH VA UNING EKSPLUATATSION XOSSALARINI TADQIQ
ETISH**

Tatqiqotchi: Qambarov Samandar Sodiq o'g'li

Annotatsiya

Ushbu tezisda mahalliy qishloq xo'jaligi xomashyosi hisoblangan somon va mahalliy mineral xomashyo asosida bazalt tolasi bilan armaturalangan yangi avlod issiqlik izolyatsion kompozit materialini ishlab chiqishning ilmiy va texnologik asoslari ko'rib chiqiladi. Tadqiqotning asosiy g'oyasi somonning past zichligi va tabiiy g'ovak tuzilishidan kelib chiqadigan issiqlik izolyatsion xususiyatlarini bazalt tolasining yuqori mustahkamligi, issiqlikka chidamliligi va armaturalovchi xususiyatlari bilan uyg'unlashtirishdan iborat.

Somon asosidagi qurilish materiallari past issiqlik o'tkazuvchanligi, nisbatan kichik zichligi, qayta tiklanuvchi xomashyo ekanligi va atrof-muhitga nisbatan past ta'siri bilan istiqbolli materiallar qatoriga kiradi. Ilmiy adabiyotlarda somon asosidagi materiallarning issiqlik o'tkazuvchanligi zichlik, namlik, tola yo'nalishi va g'ovaklikka kuchli bog'liqligi ko'rsatilgan. Shu bilan birga, somonning gidrofilligi, namlik ta'sirida xossalarining o'zgarishi, mexanik mustahkamligining nisbatan pastligi va yong'in xavfsizligi masalalari uning qurilishda keng qo'llanilishiga to'sqinlik qiluvchi asosiy omillar hisoblanadi.

Tadqiqot doirasida somonning turi, uzunligi va miqdori, bazalt tolasining miqdori va uzunligi, mineral bog'lovchi tarkibi, suv miqdori hamda



materialning zichligi kabi omillarning kompozitning issiqlik-fizik, fizik-mexanik, namlik va ekspluatatsion xossalariga ta'siri o'rganilishi nazarda tutiladi. Natijada mahalliy xomashyolardan foydalanishga asoslangan, issiqlikni samarali saqlovchi, yetarli mexanik barqarorlikka ega, namlikka nisbatan chidamli va qurilish amaliyotida qo'llash imkoniyatiga ega kompozit material tarkibini aniqlash ko'zda tutiladi.

Kalit so'zlar: somon, bazalt tolasi, kompozit material, issiqlik izolyatsiyasi, mahalliy xomashyo, mineral bog'lovchi, issiqlik o'tkazuvchanlik, zichlik, g'ovaklik, namlik, suv shimuvchanlik, mustahkamlik, ekspluatatsion xossalar.

KIRISH

Bugungi kunda qurilish sohasining eng muhim vazifalaridan biri binolarning energiya samaradorligini oshirish, issiqlik yo'qotilishini kamaytirish hamda mahalliy va qayta tiklanuvchi xomashyolardan samarali foydalanish asosida yangi qurilish materiallarini yaratishdan iborat. Binolarning tashqi devorlari, tom qoplamalari va boshqa to'suvchi konstruksiyalari orqali yuzaga keladigan issiqlik almashinuvi bino energiya sarfining muhim qismini tashkil etadi. Shu sababli issiqlik izolyatsion materiallarning tarkibi, tuzilishi va ekspluatatsion xossalarini takomillashtirish zamonaviy qurilish materialshunosligining dolzarb yo'nalishlaridan biridir.

An'anaviy issiqlik izolyatsion materiallarning katta qismi mineral tolalar, polimerlar yoki boshqa sanoat xomashyolaridan ishlab chiqariladi. Bunday materiallar samarali issiqlik izolyatsiyasini ta'minlashi bilan birga, ayrim hollarda ishlab chiqarish jarayonining yuqori energiya talab qilishi, xomashyo resurslarining cheklanganligi va utilizatsiya masalalari bilan bog'liq muammolarni keltirib chiqaradi. Shu sababli qishloq xo'jaligi chiqindilaridan



qurilish materiallari ishlab chiqarishda foydalanish iqtisodiy va ekologik jihatdan istiqbolli yoʻnalish hisoblanadi.

Somon donli ekinlarni yigʻib olishdan keyin qoladigan katta hajmdagi qishloq xoʻjaligi qoldigʻi boʻlib, uning tarkibida asosan sellulyoza, gemisellyuloza va lignin mavjud. Somonning poyasidagi tabiiy gʻovak va ichi boʻsh tuzilma materialning issiqlik almashinuvini cheklash imkonini beradi. Ilmiy sharhlarda somon asosidagi izolyatsion materiallarning issiqlik oʻtkazuvchanligi turli sharoitlarda taxminan $0,03-0,10 \text{ Vt/(m}\cdot\text{K)}$ oraligʻida boʻlishi mumkinligi koʻrsatilgan. Biroq ushbu koʻrsatkich materialning zichligi, namligi, somon turi, tolalarning joylashishi va issiqlik oqimining yoʻnalishiga bogʻliq.

Shu sababli somondan oddiy holda foydalanishdan koʻra, uni boshqa mustahkamlovchi va bogʻlovchi komponentlar bilan birlashtirish orqali kompozit material yaratish ilmiy va amaliy jihatdan katta qiziqish uygʻotadi.

Mazkur tadqiqotda shunday komponent sifatida **bazalt tolasi** tanlanadi. Bazalt tolasi mineral kelib chiqishga ega boʻlgan, yuqori mustahkamlikka, issiqlikka chidamlilikka va kimyoviy barqarorlikka ega tolali material boʻlib, kompozitlarda armaturalovchi komponent sifatida qoʻllanishi mumkin. Oʻzbekistonda mahalliy bazalt xomashyosi va undan turli tolali mahsulotlar ishlab chiqarish imkoniyatlarining mavjudligi ushbu yoʻnalishning mahalliyashtirish nuqtayi nazaridan ham istiqbolli ekanini koʻrsatadi. Oʻzbekiston ilmiy ishlarida mahalliy bazalt xomashyosi asosida tolali mahsulotlar va issiqlik izolyatsion materiallar olish masalalari ham oʻrganilmoqda.

Demak, somon va bazalt tolasini yagona kompozit tizimga birlashtirish orqali bir tomondan issiqlik izolyatsiyasi samaradorligini taʼminlash, ikkinchi



tomondan esa somon asosidagi materiallarning mexanik va ekspluatatsion kamchiliklarini kamaytirish imkoniyati yuzaga keladi.

Somonning kompozit material tarkibidagi ro`li

Somonning asosiy strukturaviy komponentlari sellyuloza, gemisellyuloza va lignindan tashkil topgan. Ushbu tabiiy polimerlar somonning mexanik va gigroskopik xususiyatlarini shakllantiradi.

Somon tolalarining issiqlik izolyatsiyasidagi asosiy afzalligi uning tuzilishidir. Poya tarkibidagi bo'shliqlar havo bilan to'lgan bo'lib, issiqlikning qattiq faza orqali uzatilishini kamaytiradi.

Bundan tashqari, somonning zichligi mineral materiallarga nisbatan ancha kichik bo'lgani sababli somon asosidagi kompozitlarning umumiy massasini kamaytirish mumkin.

Biroq somonning gidrofilligi muhim muammo hisoblanadi. Namlik miqdori oshishi bilan materialning issiqlik o'tkazuvchanligi ortishi mumkin. Ilmiy manbalarda somonning issiqlik o'tkazuvchanligi harorat va namlik oshishi bilan ortishi qayd etilgan.

Shuning uchun kompozit tarkibida somon miqdorini oshirish orqali issiqlik izolyatsiyasi yaxshilanishi mumkin bo'lsa-da, haddan tashqari ko'p somon qo'shilishi suv shimuvchanlikni oshirishi va mexanik mustahkamlikni kamaytirishi mumkin. Bu esa **“somon miqdori – zichlik – g'ovaklik – issiqlik o'tkazuvchanlik – mustahkamlik – suv shimuvchanlik”** o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlashni talab qiladi.

Bazalt tolasining kompozitdagi vazifasi

Bazalt tolasi vulqon kelib chiqishidagi bazalt jinsini eritish va undan uzluksiz yoki qisqa tolalar olish asosida ishlab chiqariladigan mineral tolali materialdir.



Tadqiq qilinayotgan kompozitda bazalt tolasining asosiy vazifasi somon zarrachalari va mineral bog‘lovchi o‘rtasidagi bog‘lanishni kuchaytirish, materialning ichki karkasini shakllantirish va yuk ta‘sirida hosil bo‘ladigan mikro va makroyoriqlarning rivojlanishini cheklashdan iborat bo‘lishi mumkin.

Bunda bazalt tolasini faqat mustahkamlovchi komponent sifatida emas, balki kompozitning deformatsion xususiyatlariga ta‘sir qiluvchi strukturaviy element sifatida ham qaralishi kerak.

Bazalt tolasining miqdori ortishi bilan kompozitning mexanik xossalari ma‘lum chegaragacha yaxshilanishi mumkin, biroq tolalar miqdorining haddan tashqari oshishi aralashmaning bir jinsliligini yomonlashtirishi, g‘ovaklikni o‘zgartirishi va bog‘lovchi matritsada nuqsonlarning paydo bo‘lishiga sabab bo‘lishi mumkin.

Shuning uchun tadqiqotning asosiy vazifalaridan biri **bazalt tolasining maqbul miqdorini aniqlash**dan iborat bo‘ladi.

Kompozit materialning ilmiy asosi

Taklif qilinayotgan materialni uch asosiy tarkibiy qismdan tashkil topgan ko‘p komponentli kompozit tizim sifatida qarash mumkin:

- 1. Tabiiy tolali komponent — somon;**
- 2. Armaturalovchi komponent — bazalt tolasini;**
- 3. Bog‘lovchi matritsa — mineral bog‘lovchi.**

Kompozitning umumiy ishlash mexanizmini quyidagicha ifodalash mumkin:

Somon → g‘ovaklikni shakllantiradi → zichlikni kamaytiradi → issiqlik o‘tkazuvchanlikni pasaytiradi.



Bazalt tolasi → ichki armaturalovchi karkas hosil qiladi → yoriqlar rivojlanishini cheklaydi → mexanik barqarorlikni oshiradi.

Mineral bog‘lovchi → somon va bazalt tolalarini birlashtiradi → kompozitning yaxlitligini ta‘minlaydi.

Natijada materialning asosiy xossalari alohida komponentlarning xossalariidan farq qiluvchi yangi kompozit xususiyatni shakllantiradi.

Bu yerda ayniqsa **fazalararo chegara** muhim hisoblanadi. Bog‘lovchi matritsa bilan somon yuzasi, shuningdek, bog‘lovchi bilan bazalt tolasi o‘rtasidagi yopishish sifati kompozitning mustahkamligi va uzoq muddatli barqarorligiga ta‘sir qilishi mumkin.

Shuning uchun kelgusidagi tadqiqotlarda mikrotuzilmani elektron mikroskopiya yordamida o‘rganish, element tarkibini aniqlash va mineral fazalarni tahlil qilish ham ilmiy jihatdan maqsadga muvofiqdir.

Materialning eksploatatsion xossalari

Yangi materialni faqat laboratoriyada tayyorlash yetarli emas. Uni qurilish amaliyotida qo‘llash imkoniyatini baholash uchun ekspluatatsion xossalar majmuasi o‘rganilishi zarur.

1. Namlik

Namlik materialning issiqlik izolyatsion xususiyatlariga bevosita ta‘sir qiladi. Namlik oshishi bilan materialdagi havo bo‘shliqlarining bir qismi suv bilan to‘lishi natijasida issiqlik uzatilishi kuchayishi mumkin. Shu sababli tabiiy namlik va turli nisbiy namlik sharoitlaridagi issiqlik o‘tkazuvchanlikni o‘rganish maqsadga muvofiq.

2. Suv shimuvchanlik



Somonning suvga moyilligi sababli suv shimuvchanlik kompozitning uzoq muddatli ishlashini baholashda muhim ko'rsatkichdir.

Tadqiqotlarda somon tolalari miqdorining ortishi ko'pincha suv shimuvchanlikning oshishiga olib kelishi va bu holat uzoq muddatli chidamlilik uchun cheklov bo'lishi mumkinligi ko'rsatilgan.

Shu sababli bog'lovchi tarkibini, somonning oldindan ishlov berilishini va bazalt tolasining miqdorini o'zgartirish orqali suvga chidamlilikni oshirish imkoniyati tadqiq qilinishi kerak.

3. Mexanik mustahkamlik

Issiqlik izolyatsion material konstruksiyaning yuk ko'taruvchi qismi bo'lmasa ham, o'z og'irligi, tashish, montaj va ekspluatatsiya jarayonida yetarli mexanik barqarorlikka ega bo'lishi kerak.

Shu nuqtayi nazardan siqilish va egilishdagi mustahkamlikni aniqlash zarur.

4. Issiqlik o'tkazuvchanlik

Bu tadqiqotning eng asosiy ko'rsatkichlaridan biridir.

Somon asosidagi materiallarda issiqlik o'tkazuvchanlik zichlik, namlik va tolalar yo'nalishiga bog'liq.

Shuning uchun tajribada faqat bitta qiymatni aniqlash bilan cheklanmasdan, turli zichlik va namlik sharoitlarida ushbu ko'rsatkichni aniqlash ilmiy jihatdan qimmatlidir.

Mahalliy xomashyodan foydalanishning ahamiyati

Tadqiqotning muhim jihatlaridan biri mahalliy xomashyo resurslaridan foydalanishdir.



Somon O'zbekistonda qishloq xo'jaligi faoliyati natijasida hosil bo'ladigan katta hajmdagi organik qoldiqlardan biridir. Uni yuqori qo'shimcha qiymatga ega qurilish materialiga aylantirish chiqindilarni kamaytirish bilan birga yangi material ishlab chiqarish uchun mahalliy resurs bazasini shakllantirish imkonini beradi.

Ikkinchi muhim komponent — bazalt tolasi. O'zbekistonda bazalt xomashyosi asosida tolali materiallar ishlab chiqarish yo'nalishining mavjudligi ushbu kompozitning mahalliyashtirish imkoniyatini oshiradi.

Shunday qilib, tadqiqotning umumiy texnologik zanjiri:

qishloq xo'jaligi qoldig'i → somonni tayyorlash → mahalliy bazalt tolasi → mineral bog'lovchi → kompozit material → issiqlik izolyatsion mahsulot

ko'rinishida shakllanishi mumkin.

Amaliy ahamiyati

Tadqiqot natijasida ishlab chiqilishi kutilayotgan material quyidagi sohalarda qo'llanishi mumkin:

- tashqi devorlarning issiqlik izolyatsion qatlamlarida;
- ichki to'suvchi konstruksiyalarda;
- tom va chordoq qismlarida;
- yengil devor panellarida;
- karkasli binolarning to'ldiruvchi elementlarida;
- issiqlik izolyatsion plitalarda;
- yordamchi va kam qavatli binolarda;
- qishloq xo'jaligi inshootlarida;
- energiya samarador binolar qurilishida.



Materialning aniq qo'llanish sohasi uning tajriba orqali aniqlangan zichligi, issiqlik o'tkazuvchanligi, mustahkamligi, namlikka chidamliligi va yong'in xavfsizligi ko'rsatkichlariga qarab belgilanadi.

XULOSA

Mahalliy xomashyolar asosida somon-bazalt tolali issiqlik izolyatsion kompozit material ishlab chiqish qurilish materiallari va texnologiyalari sohasida ilmiy hamda amaliy jihatdan istiqbolli yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

Somonning tabiiy g'ovak tuzilishi va past zichligi undan issiqlik izolyatsion material sifatida foydalanish imkonini beradi. Shu bilan birga, somonning namlikka sezgirligi, suv shimuvchanligi, mexanik mustahkamligining nisbatan pastligi va yong'in xavfsizligi bilan bog'liq masalalar uni mustaqil material sifatida qo'llashda muayyan cheklavlarni yuzaga keltiradi.

Bazalt tolasidan foydalanish esa kompozitning ichki tuzilishini mustahkamlash, deformatsion barqarorligini yaxshilash va somon asosidagi materialning mexanik xususiyatlarini boshqarish imkonini beradi.

Tadqiqotning asosiy ilmiy yo'nalishi somon, bazalt tolasini va mineral bog'lovchi o'rtasidagi tarkibiy bog'liqlikni aniqlash, materialning g'ovak tuzilishini boshqarish hamda issiqlik o'tkazuvchanlik, zichlik, namlik, suv shimuvchanlik va mexanik mustahkamlik o'rtasidagi qonuniyatlarni aniqlashdan iborat bo'ladi.

Xorijiy ilmiy tadqiqotlar somon asosidagi materiallarning issiqlik izolyatsion salohiyati yuqori ekanini ko'rsatmoqda, biroq material xossalari somon turi, zichlik, namlik, tola yo'nalishi va tarkibga kuchli bog'liqligi sababli yagona universal tarkib mavjud emas. Bu holat mahalliy



xomashyo va O'zbekistonning iqlim sharoitlariga moslashtirilgan yangi kompozit materialni ishlab chiqish uchun ilmiy asos yaratadi.

Shu sababli taklif qilinayotgan tadqiqotda eng muhim vazifa **eng yengil materialni yoki faqat eng past issiqlik o'tkazuvchanlikka ega tarkibni topish emas**, balki issiqlik izolyatsiyasi, mexanik mustahkamlik, namlikka chidamlilik va ekspluatatsion barqarorlikni birgalikda ta'minlaydigan **optimal kompozit tarkibni aniqlash**dan iborat bo'ladi.

Tadqiqotning muvaffaqiyatli amalga oshirilishi natijasida mahalliy somon va bazalt xomashyosi asosida ekologik jihatdan maqbul, nisbatan yengil, issiqlikni samarali saqlaydigan va qurilish amaliyotida foydalanish imkoniyatiga ega yangi kompozit materialning tarkibi va ishlab chiqarish texnologiyasini ilmiy asoslash mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Kymäläinen H.R., Sjöberg A.M. Flax and hemp fibres as raw materials for thermal insulations. *Building and Environment*.
2. Shea A., Lawrence M., Walker P. Hygrothermal performance of an experimental hemp-lime building. *Construction and Building Materials*.
3. Asdrubali F., D'Alessandro F., Schiavoni S. A review of unconventional sustainable building insulation materials. *Sustainable Materials and Technologies*.
4. Palumbo M., Lacasta A.M., Holcroft N., Shea A., Walker P. Determination of hygrothermal parameters of experimental and analytical hemp-lime building materials. *Construction and Building Materials*.
5. Piégay J., et al. Thermal properties and modelling of bio-based fibrous insulation materials.
6. Costes J.P., Evrard A., Biwolé P.H., Keutgen G., Daras E. Thermal conductivity of straw bales and straw-based insulating materials.



7. *Thermal and mechanical behavior of straw-based construction: A review.* Construction and Building Materials, 2022.
8. *A review on the properties of straw insulation for buildings.* Construction and Building Materials, 2022.
9. *Heat Transfer in Straw-Based Thermal Insulating Materials.* Materials, 2021.
10. *A review of material properties and performance of straw bale as building material.* Construction and Building Materials, 2020.
11. *Optimization of straw-cement-based composites for use as construction materials: A systematic literature review.* 2025.
12. *A review on recent research on bio-based building materials and their applications.* Materials for Renewable and Sustainable Energy, 2023.
13. *Natural fiber reinforcements in cement-based composites: A review on recent advances, properties, and sustainability.* Industrial Crops and Products, 2025.
14. *Physical Properties of Straw Bales as a Construction Material: A Review.* Sustainability.
15. *Straw bale based constructions: Measurement of effective thermal transport properties.* Construction and Building Materials.