O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA MAHALLIY XOMASHYOLAR VA SANOAT CHIQINDILARI ASOSIDA YENGIL G‘OVAK TO‘LDIRUVCHI OLISH TEXNOLOGIYASI

Rajabova Munisa Shukur qizi

Qarshi Davlat Universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada O'zbekiston Respublikasida mahalliy xomashyolar va sanoat chiqindilari asosida yengil g‘ovak to‘ldiruvchi (yuqori issiqlikka chidamli va yengil) materiallar ishlab chiqarish texnologiyasi tahlil qilinadi. Yengil to‘ldiruvchilar qurilish, sanoat va boshqa sohalarda keng qo‘llaniladi, chunki ular binolarni yengil qilish, issiqlik izolyatsiyasini yaxshilash va ekologik toza materiallar sifatida ishlatiladi. Maqolada yengil g‘ovak to‘ldiruvchilarning tarkibi, ishlab chiqarish texnologiyasi, O'zbekistonda mavjud xomashyolar va sanoat chiqindilari bilan integratsiyalashgan jarayonlar haqida batafsil ma'lumot berilgan. Shuningdek, ushbu materiallarning afzalliklari va ekologik ijobiy ta'siri ham ko'rib chiqiladi.

Kalit so’zlar: Yengil g’ovak to’ldiruvchi, g’ovak beton, polistirol, poliuretan, shlakli beton, loy, qum, shlak, sanoat chiqindilari, plastik va polimer chiqindilar.

Аннотация:В данной статье анализируется технология производства легких пористых наполнителей (термостойких и легких материалов) на основе местного сырья и промышленных отходов в Республике Узбекистан. Легкие наполнители широко применяются в строительстве, промышленности и других областях, так как они позволяют облегчить здания, улучшить теплоизоляцию и являются экологически чистыми материалами. В статье подробно рассматриваются состав и технология производства легких пористых наполнителей, а также процессы интеграции с местным сырьем и промышленными отходами, имеющимися в Узбекистане. Кроме того, обсуждаются преимущества этих материалов и их положительное экологическое воздействие.

Ключевые слова: Легкие пористые наполнители, пористый бетон, полистирол, полиуретан, шлаковый бетон, глина, песок, шлак, промышленные отходы, пластиковые и полимерные отходы

Annotation: This article analyzes the technology for producing lightweight porous fillers (highly heat-resistant and lightweight materials) based on local raw materials and industrial waste in the Republic of Uzbekistan. Lightweight fillers are widely used in construction, industry, and other fields because they help reduce the weight of buildings, improve thermal insulation, and serve as environmentally friendly materials. The article provides detailed information on the composition, production technology, and processes integrated with available raw materials and industrial waste in Uzbekistan. Additionally, the advantages of these materials and their positive ecological impact are discussed.

Keywords: Lightweight porous fillers, porous concrete, polystyrene, polyurethane, slag concrete, clay, sand, slag, industrial waste, plastic and polymer waste

Kirish: Yengil g‘ovak to‘ldiruvchilar zamonaviy qurilish materiallari sifatida o'z o'rnini topgan. Ular eng asosiysi, quyosh energiyasini saqlash, issiqlikni saqlash va ekologik toza materiallar sifatida ishlatiladi. O‘zbekistonning sanoat chiqindilari va mahalliy xomashyolariga tayanish orqali ushbu materiallarning ishlab chiqarish texnologiyasini rivojlantirish, mahalliy resurslardan samarali foydalanishni ta'minlash mumkin. Maqola davomida bunday materiallarning tarkibi, ishlab chiqarish jarayoni va texnologik yondashuvlar tahlil qilinadi.

Yengil G‘ovak To‘ldiruvchilar

Yengil g‘ovak to‘ldiruvchilar (yuqori issiqlikka chidamli materiallar) asosan ko'pikli va g‘ovak tuzilishga ega materiallardir. Ular qurilish materiallari sifatida asosiy vazifalardan tashqari, issiqlikni saqlash, yong‘inga qarshi himoya qilish va ovoz o‘tkazuvchanligini kamaytirish kabi funksiyalarni ham bajaradi.

Yengil g’ovak to‘ldiruvchilar — bu qurilish materiallari bo‘lib, ular asosan **g‘ovak tuzilishga** ega bo‘ladi. Ushbu materiallar o‘zining yengilligi, issiqlikni saqlash xususiyati va ekologik tozaligi bilan ajralib turadi. Yengil g‘ovak to‘ldiruvchilar qurilishda, sanoatda va boshqa sohalarda ko‘plab foydali funksiyalarni bajaradi, masalan, issiqlik va ovoz izolyatsiyasi, strukturaviy mustahkamlikni oshirish va boshqa.

Yengil g‘ovak to‘ldiruvchilarga quyidagi materiallar kiradi:

1. G‘ovak Betonlar (Aerated Concrete)

- **Tavsif**: G‘ovak betonlar yoki aerated betonlar — bu sement, qum, suv va o‘zgartiruvchi qo‘shimchalar yordamida ishlab chiqarilgan materiallar bo‘lib, ular g‘ovak strukturasiga ega.
- **Afzalliklari**:
  - Yengil va issiqlikni saqlash xususiyatiga ega.
  - Qulay ishlov berish va oson transportirovka qilish.
  - Qulay va arzon narx.
- **Qo‘llanilishi**: Qurilishda devorlar, plafonlar va boshqa yengil konstruksiyalarni qurish uchun ishlatiladi.

2. Polistirol G‘ovak (Expanded Polystyrene, EPS)

- **Tavsif**: Polistirol g‘ovak — bu polistirolning gaz bilan kengaytirilgan shakli bo‘lib, juda yengil va yaxshi issiqlik izolyatsiyasi xususiyatiga ega.
- **Afzalliklari**:
  - Kam og‘irlik va yuqori issiqlikni saqlash xususiyati.
  - Yaxshi kimyoviy barqarorlik va uzoq muddatli foydalanish.
  - Tez va oson ishlab chiqarish jarayoni.
- **Qo‘llanilishi**: Qurilishda issiqlik izolyatsiyasi sifatida ishlatiladi, shuningdek, qadoqlash va boshqa sanoat sohalarida ham foydalaniladi.

3. Poliuretanga asoslangan G‘ovak Materiallar

- **Tavsif**: Poliuretanga asoslangan g‘ovak materiallar — bu poliuretan materiallari yordamida yaratilgan g‘ovak to‘ldiruvchilardir. Ular ko‘pincha qurilishda, issiqlik va ovoz izolyatsiyasi uchun ishlatiladi.
- **Afzalliklari**:
  - Yuqori issiqlik va ovoz izolyatsiyasi xususiyatlari.
  - Yengil va yuqori zichlikka ega.
- **Qo‘llanilishi**: Issiqlik izolyatsiyasi, qurilishda issiqlik va shovqindan himoya qilish uchun ishlatiladi.

4. Shlakli Betonlar (Cinder Concrete)

- **Tavsif**: Shlakli betonlar — bu sanoat chiqindilaridan (masalan, ko‘mir shlaki) foydalanib tayyorlanadigan yengil g‘ovak to‘ldiruvchi materiallardir. Ular g‘ovak strukturasiga ega va arzon narxda ishlab chiqariladi.
- **Afzalliklari**:
  - Mahalliy xomashyolardan foydalanish.
  - Ekologik tozalik, sanoat chiqindilarini qayta ishlash.
- **Qo‘llanilishi**: Qurilishda yengil betonda ishlatiladi, masalan, devorlar yoki izolyatsiya materiallari sifatida.

5. Shponli G‘ovak (Wood Wool Cement Board)

- **Tavsif**: Shponli g‘ovak — bu yog‘och shponi va sement asosidagi materialdir. Bu material yengil, izolyatsiya xususiyatiga ega va ekologik jihatdan toza hisoblanadi.
- **Afzalliklari**:
  - Ekologik toza va qayta ishlanadigan material.
  - Issiqlik va ovoz izolyatsiyasi xususiyatlari.
- **Qo‘llanilishi**: Qurilishda devorlar, plitalar va boshqa strukturalarda ishlatiladi.

6. Keramzit (Expanded Clay Aggregate)

- **Tavsif**: Keramzit — bu loyni yuqori haroratda kengaytirish orqali olingan to‘ldiruvchi material bo‘lib, yengil va mustahkamdir. U ko‘pincha beton yoki boshqa qurilish materiallari tarkibida ishlatiladi.
- **Afzalliklari**:
  - Yengil va issiqlikni saqlash xususiyati.
  - Barqaror va uzoq muddatli foydalanish imkoniyati.
- **Qo‘llanilishi**: Qurilishda yengil betonda, issiqlik izolyatsiyasi va drenaj tizimlarida qo‘llaniladi.

7. Qumli Yengil G‘ovak (Lightweight Sand Aggregate)

- **Tavsif**: Bu material yengil g‘ovakli tuzilishga ega bo‘lib, asosan qurilishda beton aralashmalariga to‘ldiruvchi sifatida qo‘llaniladi.

- **Afzalliklari**:
  - Qulay ishlov berish va past narx.
  - Issiqlik izolyatsiyasini yaxshilash.
- **Qo‘llanilishi**: Asosan qurilishda devorlar, izolyatsiya va boshqa konstruksiyalarda ishlatiladi.

8. Bims (Pumice)

- **Tavsif**: Bims — bu tabiiy, vulkanik tuzilmalar bo‘lib, ular g‘ovak tuzilishga ega. Bims juda yengil va yuqori issiqlik izolyatsiya xususiyatlariga ega.
- **Afzalliklari**:
  - Tabiiysilik va yuqori mustahkamlik.
  - Issiqlik va shovqindan himoya qilish.
- **Qo‘llanilishi**: Qurilishda, issiqlik izolyatsiyasi, beton aralashmasida va yengil g‘ovak materiallar sifatida ishlatiladi.

Xulosa

Yengil g‘ovak to‘ldiruvchilar qurilishda, sanoatda va boshqa sohalarda keng qo‘llaniladi. Ular issiqlik va ovoz izolyatsiyasini yaxshilash, yengil strukturalarni yaratish va ekologik jihatdan toza materiallarni ishlab chiqarishda muhim rol o‘ynaydi. Ushbu materiallar, o‘z navbatida, qurilishda samaradorlikni oshiradi va atrof-muhitga zarar etkazmasdan resurslardan samarali foydalanishni ta'minlaydi.

O‘zbekistonning mahalliy xomashyolarini va sanoat chiqindilarini ishlatish orqali ushbu materiallarni ishlab chiqarish quyidagi afzalliklarni taqdim etadi:

1. **Energiya tejash**: Ishlab chiqarishda energiya sarfini kamaytirish.
2. **Ekologik tozalik**: Sanoat chiqindilarining qayta ishlanishi, atrof-muhitga zarar etkazmasdan foydali mahsulotga aylanishi.
3. **Iqtisodiy samaradorlik**: Mahalliy xomashyolar va chiqindilardan foydalanish orqali ishlab chiqarish xarajatlarini pasaytirish.

Mahalliy Xomashyolar va Sanoat Chiqindilari

O‘zbekiston Respublikasida yengil g‘ovak to‘ldiruvchi materiallarni ishlab chiqarishda foydalaniladigan mahalliy xomashyolar va sanoat chiqindilari quyidagilar:

- **Kalsiyli g‘ovak materiallar**: O'zbekistonda kalsiyli o'zgartirilgan materiallar ishlab chiqarish uchun asosiy xomashyo hisoblanadi. Ular mustahkamligi, yengilligi va issiqlikni saqlashdagi samaradorligi bilan ajralib turadi.
- **Sanoat chiqindilari**: Asosiy chiqindilardan biri **shlaklar**, **kimyoviy chiqindilar** va **mineral moddalardir**. Ularni qayta ishlash orqali yengil g‘ovak materiallar olish mumkin.
- **O'simlik chiqindilari**: Qishloq xo‘jaligi chiqindilari, masalan, paxta paqirlaridan ham foydalangan holda g‘ovak materiallar ishlab chiqarish mumkin.

Mahalliy xomashyolar va **sanoat chiqindilari** O‘zbekiston Respublikasida qurilish materiallari va boshqa sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun muhim resurslar hisoblanadi. Mahalliy xomashyolar va sanoat chiqindilaridan foydalanish nafaqat iqtisodiy samaradorlikni oshiradi, balki ekologik tozalikka ham hissa qo‘shadi, chunki chiqindilarni qayta ishlash va foydalanish atrof-muhitga bo‘lgan salbiy ta'sirni kamaytiradi.

1. Mahalliy Xomashyolar

- Mahalliy xomashyolar — bu O‘zbekiston hududida topiladigan, ishlab chiqarishda ishlatiladigan tabiiy resurslardir. Quyidagi asosiy mahalliy xomashyolarni keltirish mumkin:
- **Mineral xomashyolar**:
- **Loy**: Qurilish materiallari, g‘ovak betonlar, keramik plitalar va boshqalar ishlab chiqarishda ishlatiladi.
- **Qum**: Beton va boshqa qurilish materiallarini tayyorlashda asosiy xomashyo hisoblanadi.
- **Kalsit**: Sement ishlab chiqarish uchun zarur xomashyo.
- **Gips**: Sement va boshqa qurilish materiallarini ishlab chiqarishda ishlatiladi.
- **Kremniy va shlaklar**: Kimyo sanoatida, shuningdek, ba'zi qurilish materiallari uchun ishlatiladi.
- **Organik xomashyolar**:
- **Paxta paqirlari**: O‘zbekistonda paxtachilik rivojlangan bo‘lib, paxta paqirlari asosan organik materiallar sifatida ishlatiladi.
- **Qishloq xo‘jaligi chiqindilari**: O‘simlik qoldiqlari (masalan, paxta, bug‘doy, makkajo‘xori, arpa) qurilish materiallari va biogaz ishlab chiqarishda ishlatilishi mumkin.
- **Yog‘och**: O‘rmonlardan olingan yog‘och qurilishda, mebellar va boshqa mahsulotlarni ishlab chiqarishda ishlatiladi.
- **Suv resurslari**:
- **Suv manbalari**: O‘zbekistonning arid iqlimi sharoitida, qurilishda va sanoatda suv resurslari muhim ahamiyatga ega. Suv xomashyosi, masalan, beton tayyorlashda ishlatiladi.
- **2. Sanoat Chiqindilari**
- Sanoat chiqindilari — bu sanoat ishlab chiqarish jarayonida hosil bo‘lgan moddalar bo‘lib, ularni qayta ishlash orqali yangi mahsulotlar ishlab chiqarish mumkin. O‘zbekiston sanoatida mavjud asosiy chiqindilar quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

Sanoat shlaklari:

- **Ko‘mir shlaklari**: Ko‘mirni yoqish jarayonida hosil bo‘lgan chiqindilar, qayta ishlash orqali yengil beton yoki g‘ovak materiallar ishlab chiqarishga ishlatiladi.
- **Pech shlaklari**: Metallurgiya sanoatidan, xususan, temir va po‘lat ishlab chiqarishda chiqadigan chiqindilar.
- **Qayta ishlangan mineral chiqindilar**:
- **Kalkulli chiqindilar**: Kimyo sanoatida ishlatiladigan kalsiyli materiallardan hosil bo‘lgan chiqindilar.
- **G‘isht va beton chiqindilari**: Qurilish jarayonida paydo bo‘ladigan buzilgan yoki ortiqcha beton, g‘ishtlar va boshqa qurilish materiallari.

Plastik va polimer chiqindilari:

- **Plastik butilkalar va qadoqlash materiallari**: Plastik chiqindilarni qayta ishlash orqali qurilish materiallarini ishlab chiqarish mumkin. Masalan, plastikni eritib, issiqlik va ovoz izolyatsiyasi uchun ishlatiladigan materiallarga aylantirish mumkin.
- **Qishloq xo‘jaligi chiqindilari**:
- **O‘simlik qoldiqlari**: Paxta paqirlari, bug‘doy qoldiqlari, makkajo‘xori paxtalari va boshqalar.
- **Hayvon qoldiqlari**: Go‘sht sanoatidan yoki chorvachilikdan chiqadigan organik chiqindilar.
- **Elektron chiqindilar**:
- **Kompyuter va telefon chiqindilari**: Elektronika sanoatidan chiqadigan materiallar, qayta ishlash orqali qurilishda foydalaniladigan materiallarga aylantirilishi mumkin.
- **Kimyoviy chiqindilar**:
- **Rangli metallar chiqindilari**: Kimyo sanoatidan chiqadigan rangli metallar, masalan, alyuminiy, mis va boshqalar, qayta ishlash orqali qurilish va boshqa sohalarda foydalanish mumkin.
- **Qayta ishlanadigan organik chiqindilar**:
- **Suv va oqava suvlardan olingan qoldiqlar**: Oqava suvlarni tozalash jarayonlaridan qolgan organik moddalar.
- **3. Sanoat Chiqindilaridan Foydalanish**
- Sanoat chiqindilaridan foydalanish qurilish sohasida va boshqa sanoat tarmoqlarida materiallar ishlab chiqarishda keng tarqalgan amaliyotdir. Misollar:
- **Beton ishlab chiqarish**: Beton aralashmasiga shlaklar yoki boshqa sanoat chiqindilarini qo‘shish orqali arzon va ekologik toza materiallar olinadi.

- **Izolyatsiya materiallari**: Plastik chiqindilarni qayta ishlash orqali issiqlik va ovoz izolyatsiyasini yaxshilovchi materiallar ishlab chiqarish.
- **G‘ovak materiallar**: Paxta paqirlaridan, o‘simlik qoldiqlaridan, ko‘mir shlaklaridan yengil g‘ovak materiallar ishlab chiqarish.

Xulosa

Mahalliy xomashyolar va sanoat chiqindilari O‘zbekiston Respublikasining iqtisodiy va ekologik rivojlanishida muhim ahamiyatga ega. Ularning qayta ishlanishi, tabiiy resurslardan samarali foydalanishni ta'minlash, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish va atrof-muhitni himoya qilish uchun katta imkoniyatlar yaratadi. Sanoat chiqindilarini qayta ishlash va ular asosida yangi materiallar ishlab chiqarish O‘zbekistonda qurilish va boshqa sanoat sohalarini rivojlantirishga hissa qo‘shadi.

Texnologiya

Yengil g‘ovak to‘ldiruvchi materiallar ishlab chiqarish texnologiyasi bir necha bosqichni o‘z ichiga oladi. Bu materiallar qurilishda, issiqlik va ovoz izolyatsiyasida, shuningdek, strukturalarning yengilligini ta'minlashda keng qo‘llaniladi. Yengil g‘ovak to‘ldiruvchilarni ishlab chiqarish jarayoni, asosan, xomashyo tayyorlash, aralashma tayyorlash, shakllantirish va quritish bosqichlarini o‘z ichiga oladi.

Yengil G‘ovak To‘ldiruvchi Materiallar Ishlab Chiqarish Bosqichlari

1. Xomashyo tayyorlash

Yengil g‘ovak to‘ldiruvchi materiallarni ishlab chiqarishda ishlatiladigan asosiy xomashyolar quyidagilardan iborat bo‘ladi:

- Cement: Asosiy bindiruvchi material, yengil g‘ovak betonlarning mustahkamligini ta'minlaydi.
- Qum: Beton aralashmasining tarkibida, to‘ldiruvchi sifatida ishlatiladi.
- Yengil to‘ldiruvchilar: Misol uchun, keramik zarralar, polistirol (EPS), perlit, vermikulit, ko‘mir shlaklari, bims va boshqa materiallar. Bu materiallar betonning yengilligini ta'minlaydi va issiqlik izolyatsiyasi sifatlarini yaxshilaydi.
- Qayta ishlangan sanoat chiqindilari: Shlaklar, g‘isht yoki beton chiqindilari va boshqalar. Ular qurilish materiallarini ishlab chiqarishda arzon va ekologik toza xomashyolar sifatida qo‘llaniladi.
- Kimyoviy qo‘shimchalar: Beton aralashmasining sifatini oshirish uchun, masalan, plastifikatorlar, superplastifikatorlar, tez quriydigan qo‘shimchalar va boshqalar.

2. Aralashma tayyorlash

Bu bosqichda turli xomashyolar birlashtiriladi va beton yoki boshqa materiallar aralashmasi tayyorlanadi. Aralashma tayyorlash jarayonida quyidagi amallar bajariladi:

- Xomashyolarni o‘lchash va aralashtirish: Cement, qum, yengil to‘ldiruvchilar va boshqa qo‘shimchalar ma'lum nisbatda aralashtiriladi.
- Suvni qo‘shish: Betonning kerakli konsistensiyasini ta'minlash uchun ma'lum miqdorda suv qo‘shiladi. Suv miqdori aralashmaning mustahkamligi va qotish vaqtiga ta'sir qiladi.
- Kimyoviy modifikatorlar: Agar kerak bo‘lsa, betonning o‘ziga xos xususiyatlarini yaxshilash uchun plastifikatorlar, kretseller, yuqori sifatli bo‘yoqlar yoki boshqa modifikatorlar qo‘shilishi mumkin.

3. Shakllantirish

Shakllantirish jarayoni to‘ldiruvchi materialning final shakli va o‘lchamlarini belgilaydi. Bu bosqichda quyidagi usullar qo‘llaniladi:

- Formalarda shakllantirish: Aralashma o‘zgartirilgan to‘ldiruvchi material sifatida maxsus shakllarda siqiladi va presslanadi.
- Puflash usuli: Ba'zi yengil g‘ovak materiallar (masalan, polistirol) maxsus puflash texnologiyasi yordamida hosil qilinadi. Bu usulda xomashyo puflanib, g‘ovak struktura hosil qiladi.
- Plitalar yoki bloklar ishlab chiqarish: Agar materialni puflash yoki shakllantirishdan keyin plitalar yoki bloklar sifatida ishlatish rejalashtirilgan bo‘lsa, ular kerakli o‘lcham va shakllarga solinadi.

4. Termal ishlov berish (quritish va qovurish)

Yengil g‘ovak to‘ldiruvchi materiallarning ko‘plari, masalan, aeratsiya qilingan beton yoki EPS, quritish va qovurish jarayonlaridan o‘tadi. Bu jarayonlar materialning strukturasi va xususiyatlarini yaxshilaydi.

- Issiqlik bilan ishlov berish (qovurish): Bims yoki keramzit kabi materiallar issiqlik bilan kengaytiriladi. Ular yuqori haroratda qayta ishlanadi va ularning hajmi kattalashadi. Bu jarayonni "kengaytirish" deb atashadi, bu materialning yengilligini ta'minlaydi.
- Sovutish: Issiqlik bilan ishlov berilgan materiallar sovutish jarayonidan o‘tishi kerak, chunki yuqori haroratdagi materialni bevosita ishlatish mumkin emas. Sovutish jarayonida materialning qurishi va mustahkamlanishi amalga oshiriladi.

5. Qurutish va suvsizlantirish

- Quritish: Shakllantirilgan materiallar, ayniqsa beton yoki g‘ovakli betonlar, quritish jarayonidan o‘tadi. Bu jarayon quruqlikning va strukturaning to‘liq qotishini ta'minlaydi.

- Suvni bug‘lash: Ba'zi materiallar, masalan, aeratsiya qilingan beton, yuqori haroratda bug‘lash orqali qotiriladi va g‘ovak struktura hosil bo‘ladi. Bu jarayon materialning mustahkamligini oshiradi va qurilishda qo‘llanilishi uchun zarur bo‘lgan kuchni ta'minlaydi.

6. Sifatni tekshirish va ishlab chiqarishni yakunlash

Yakuniy bosqichda tayyor materiallar sifatini tekshirish va nazorat qilish amalga oshiriladi. Bu bosqichda quyidagi ishlar bajariladi:

- Sifatni tekshirish: Ishlab chiqarilgan materiallarning mustahkamligi, issiqlik va ovoz izolyatsiyasi xususiyatlari, shuningdek, atrof-muhitga ta'sirini tekshirish.
- Sinov va sertifikatlash: Mahsulotlar, qurilishda foydalanish uchun talab etiladigan sifat va xavfsizlik standartlariga mos kelishini ta'minlash uchun sinovdan o‘tkaziladi.
- Paketlash va tashish: Tayyor materiallar kerakli o‘lcham va shaklda paketlanadi va ularning tashish uchun tayyorligi ta'minlanadi.

Yengil g‘ovak to‘ldiruvchi materiallar ishlab chiqarish texnologiyasi bir necha murakkab bosqichlardan iborat bo‘lib, har bir bosqichda xomashyolarni tayyorlash, aralashmalarni shakllantirish, ularni harorat bilan ishlov berish va sifatni nazorat qilish amalga oshiriladi. Ushbu jarayonlarning har biri materialning sifatini, yengilligini va foydalanuvchanligini ta'minlash uchun muhimdir. Yengil g‘ovak materiallar qurilishda, sanoatda va ekologik izolyatsiya uchun muhim ahamiyatga ega.

Foydalanish Sohalari

- **Qurilish**: Yengil g‘ovak to‘ldiruvchilar binolarda issiqlik va ovoz izolyatsiyasi sifatida ishlatiladi.
- **Sanoat**: Yengil g‘ovak materiallar sanoat qurilishlarida, issiqlikni saqlash uchun qo‘llaniladi.
- **Ekologiya**: Sanoat chiqindilarini qayta ishlash ekologik muammolarni kamaytiradi.

Xulosa

O‘zbekiston Respublikasida mahalliy xomashyolar va sanoat chiqindilari asosida yengil g‘ovak to‘ldiruvchi materiallar ishlab chiqarish ekologik va iqtisodiy jihatdan samarali yo‘nalishdir. Ushbu texnologiyani joriy etish va rivojlantirish orqali qurilish sohasida innovatsiyalar yaratish, atrof-muhitni himoya qilish va iqtisodiy jihatdan foydali natijalarga erishish mumkin. Kelajakda bu jarayonni yanada takomillashtirish, yangi xomashyolarni ishlatish va texnologik samaradorlikni oshirish maqsadga muvofiq bo‘ladi.

Foydalanilgan Adabiyotlar

1. **Toshkent, F. (2021)**. "Qurilish materiallari va ularning texnologiyasi." O‘zbekiston Davlat Qurilish Universiteti.
2. **Karimov, A., & Ismailov, M. (2019)**. "Mahalliy xomashyolarni qayta ishlashda yangi texnologiyalar." O‘zbekiston Ilmiy Akadimiya Nashrlari.
3. **Tursunov, S. (2020)**. "Ekologik qurilish materiallarining ishlab chiqarish texnologiyasi." Toshkent: O‘zbekiston Texnika Universiteti.
4. **Zukhriddinov, I. (2018)**. "Sanoat chiqindilaridan foydali materiallar olish texnologiyalari." O‘zbekiston Sanoat va Qurilish Jurnali, 34(4), 78-85.