Qabul qilindi: 29-sentabr 2026-yil • Ma’qullandi: 4-oktabr 2026-yil • Nashr qilindi: 8-oktabr 2026-yil

# SANOAT CHIQINDILARIDAN FOYDALANGAN HOLDASEMENT – GEOPOLIMER KOMPOZITLARNING KORROZIYAGA CHIDAMLILIGINI OSHIRISH

**Karimov G’ofur**

**Ziyadullayeva Shahlo**

**Anotatsiya.** Mazkur tezisda sanoat chiqindilaridan foydalanish asosida sement – geopolimer kompozit qurilish materiallarini olish va ularing korroziyaga chidamliligini oshirish masalalari yoritilgan. Hozirgi vaqtda qurilish sohasida yuqori mustahkamlikka ega, uzoq muddat hizmat qiluvchi, agressiv tashqi muhit ta’siriga chidamli va ekologik jihatdan samarali materiallarga bo’lgan talab ortib bormoqda. Sement ishlab chiqarish jarayonida kata miqdorda energiya sarflanishi va atmosferaga karbonat angidrid ajralishi sababli sement sarfini qisman kamaytirish hamda sanoat chiqindilaridan ikilamchi xom ashyo sifatida foydalanish muhim yo’nalishlardan biridir. Sanoat chiqindilarining mineral tarkibi va reaktivlik hususiyatlaridan foydalanish orqali sement - geopolimer boglovchi tizimlarining xususiyatlarini boshqarish mumkin. Tadqiqotda kompozitlarning fizik – mexanik ko’rsatgichlari, suv shimuvchanligi, zichligi, agressiv muxitga chidamliligi va korroziya jarayonlariga qarshiligi o’rganilishi nazarda tutiladi. Shuningdek ,kompozit tarkibidagi komponentlarning o’zaro ta’siri va material strukturasining shakillanishi bilan uning korroziyaga chidamliligi o’rtasidagi bog’liqlikni aniqlashga e’tibor qaratiladi.

**Kalit so’zlar.** Sement, geopolimer, kompozit, sanoat chiqindilari, korroziya, korroziyaga chidamlilik, agressiv muhit, xlorid ionlari, qurilish materiallari, ekologik samaradorlik.

Bugungi kunda qurilish materiallari sanoatida mustahkamlik, chidamlilik, iqtisodiy samaradorlik va ekologik havfsizlikni bir vaqtning o’zida ta’minlay oladigan yangi

materiallarni ishlab chiqish muhim ilmiy – amaliy vazifalardan hisoblanadi. Qurilish konstruksiyalarining xizmat muddati ko’p jihatdan ularda ishlatiladigan materiallarning namlik, tuzlar, xloridlar, karbonat angidrid va va boshqa agressiv omillar ta’siriga chidamliligga bog’liq.

Ayniqsa, temirbeton konstruksiyalarda agressiv muhit ta’sirida armature korroziyaga uchrashi jiddiy muammolardan biridir. Xlorid ionlari betonning g’ovaklari vakapilyarlari orqali konstruksiya ichiga kirib, armature yuzasidagi himoya qatlamining buzilishiga olib kelishi mumkin. Natijada armaturada korroziya boshlanadi, uning kesimi kamayadi va betonning ichki strukturasida qo’shimcha kuchlanishlar yuzaga keladi. Bu jarayon betonning yorilishi va konstruksiyaning xizmat muddatining qisqarishiga sabab bo’lishi mumkin. Sh sababli qurilish materiallarining agressiv muhitga chidamliligini oshirish, ularning g’ovakligini kamaytirish va strukturasini takomillashtirish zamonaviy qurilish materialshunosligining dolzarb yo’nalishlaridan biridir. Bundan tashqar,i sanoat korxonalarining rivojlanishi natijasida turli xil mineral va texnogen chiqindilar miqdori ortib bormoqda. Ushbu chiqindilarning ma’lum qismi tarkibida kremniy, alyuminiy, kalsiy, temir va boshqa mineral komponentlar mavjud bo’lib, ular qurilish materiallari ishlab chiqarishda ikkilamchi xomashyo sifatida foydalanish uchun potensialga ega.

Sanoat chiqindilaridan qurilish materiallari tarkibida foydalanish ikki muammoni bir vaqtning o’zida hal qilish imkonini beradi. Birinchidan, chiqindilarni utilizatsiya qilish va ularning atrof – muhitga salbiy ta’sirini kamaytirish mumkin. Ikkinchidan, tabiiy mineral xom ashyoga bo’lgan ehtiyojni qisqartirish va yangi turdagi qurilish materiallarini ishlab chiqish imkoniyati paydi bo’ladi.

Sement asosidagi materiallarning korroziyaga chidamliligini oshirish uchun ularning strukturasini zichlashtirish, kapilyar g’ovaklarni kamaytirish va agressiv ionlarning material ichiga kirishini cheklash muhim hisoblanadi. Geopolimer texnologiyasi esa mineral xomashyo va sanoat chiqindilarining faol komponentlarida foydalanish imkoniyatini beradi. Sement – geopolimer tizimida bog’lovchi komponentlarning o’zaro ta’siri natijasida zichroq struktura hosil bo’lishi mumkin. Bunday materiallarning xususiyatlari ishlatilgan xomashyo

turi, uning kimyoviy tarkibi, zarracha o’lchami, aktivlashtiruvchi komponentlar miqdori, suv-bog’lovchi nisbati va qotish sharoitiga bog’liq. Shuning uchun sanoat chiqindilarining turi va miqdorini ilmiy asosda tanlash, ularning sement – geopolimer kompozit qurilish materiallarining korroziyaga chidamliligini oshirish imkoniyatlarini aniqlash va material tarkibining optimal nisbatlarini asoslash.

Tadqiqotda asosan chiqindilarning tarkibi va xossaari o’rganiladi. Tayyorlangan sement – geopolimer kompozitlarning zichligi, suv shimuvchanligi va mustahkamligi aniqlanadi. Na’munalar agressiv muhitda sinovdan o’tkazilib, ularning korroziyaga chidamliligi baholanadi. Sanoat chiqindilarining sement-geopolimer tarkibiga ta’siri aniqlanadi. Kompozitlarning optimal tarkibi belgilanib, ularning mustahkamligi va korroziyaga chidamlilik ko’rsatgichlari baholanadi. Olingan natijalar asosida qurilishda foydalanish uchun samarali kompozit material tavsiya etiladi. Sa noat chiqindilaridan foydalanilgansement- geopolimer kompozitlarning tarkibi va korroziyaga chidamligi o’rtasidagi bog’liqlik aniqlanadi. Kompozit tarkibini optimallashtirish orqal uning agressiv muxitga chidamliligini oshirish imkoniyati asoslanadi. Tadqiqot natijasidan korroziyaga chidamli qurilish materiallarini ishlab chiqarishda foydalanish mumkin. Sanoat chiqindilaridan foydalansh tabiiy xomashyoga bo’lgan extiyojni kamaytirish va chiqindilarni qayta ishlatish imkonini beradi. Sanoat chiqindilari asosida sement – geopolimer kompozitlar olish korroziyaga chidamli va uzoq muddat xizmat qiluvchi qurilish materiallarini yaratish imkonini beradi. Kompozit tarkibini to’g’ri tanlash orqali uning mustahkamligi va agressiv muhitga chidamliligini oshirish mumkin. Ushbu yo’nalish qurilish materiallari ishlab chiqarishda ekologik va amaliy jihatdan istiqbolli hisoblanadi.

**Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Davidovits J. Geopolimer Chemistry and Applications.

2. Provis J. L ., van Deventer J.S.J Geopolimers: Structures, Processing, Properties and Industrial Applications.

3. Mehta P.K., Monteiro P.J.M. Concrete: Microstructure, Properties and Materials.

4. Neville A. Properties Concrete