



BETON QORISHMASIDAN NAMUNA OLISH JARAYONINI AVTOMATLASHTIRISH VA XATOLIKLARNI OLDINI OLISH

Nusratov Jonibek Xikmatulla o'g'li

Tog'ayaliyev Sardor Abdurahmon o'g'li

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti

Annotatsiya: Maqolada beton qorishmasidan namuna olish jarayonini avtomatlashtirish orqali inson omilidan kelib chiqadigan xatoliklarni kamaytirish masalasi yoritilgan. Taklif etilgan PLC va datchik asosidagi tizim beton sifatini real vaqt rejimida nazorat qilib, sinovlarning aniqligi va ishonchliligini oshiradi.

Kalit so'zlar: beton qorishmasi, namuna olish, avtomatlashtirish, PLC, SCADA tizimi, datchik, sifat nazorati, inson omili, laboratoriya sinovi, texnologik xatolik.

Annotatsiya: В статье рассматривается проблема снижения ошибок, возникающих из-за человеческого фактора, посредством автоматизации процесса отбора проб бетонной смеси. Предложенная система на основе ПЛК и датчиков контролирует качество бетона в режиме реального времени, повышая точность и надежность испытаний.

Ключевые слова: бетонная смесь, отбор проб, автоматизация, ПЛК, система SCADA, датчик, контроль качества, человеческий фактор, лабораторные испытания, технологическая ошибка.

Annotation: The article highlights the issue of reducing human-factor errors through the automation of the concrete mixture sampling process. The proposed PLC- and sensor-based system monitors concrete quality in real time, improving the accuracy and reliability of testing.

Keywords: concrete mixture, sampling, automation, PLC, SCADA system, sensor, quality control, human factor, laboratory testing, technological error.



Qurilish sohasida beton eng keng tarqalgan konstruksion materiallardan biri bo'lib, uning sifati butun inshootning mustahkamligi, uzoq muddatli barqarorligi hamda xavfsizligini belgilaydi. Beton aralashmasining sifati, avvalo, uning tarkibiy qismlarining nisbatiga, aralashtirish davomiyligiga va namuna olish jarayonining to'g'riligiga bog'liqdir. Shu sababli, beton qorishmasidan namuna olish bosqichi laboratoriya sinovlarining eng muhim tarkibiy qismlaridan biri hisoblanadi.

Biroq, amaliyotda namuna olish jarayonida inson omili bilan bog'liq xatoliklar, texnologik intizomning buzilishi, vaqt kechikishlari va ma'lumotlarning noto'g'ri qayd etilishi kabi muammolar tez-tez uchrab turadi. Ushbu omillar betonning fizik-mexanik xossalarini baholashda og'ishlarga olib kelib, yakuniy sifat nazorati natijalarini ishonchsiz holatga keltiradi.

Shu munosabat bilan, beton qorishmasidan namuna olish jarayonini avtomatlashtirish va inson omilini minimallashtirish orqali xatoliklarni oldini olish bugungi kunda dolzarb masala hisoblanadi. Maqolaning maqsadi – ushbu jarayonni avtomatlashtirish yo'llarini ilmiy asosda tahlil qilish, zamonaviy texnologiyalar asosida yechim taklif etish hamda ishlab chiqilgan tizim orqali o'lchov aniqligini oshirish imkoniyatlarini ko'rsatishdan iboratdir.

Beton qorishmasidan olingan namunalar materialning texnik va fizik xususiyatlarini baholashda asosiy manba bo'lib xizmat qiladi. Namuna olishdan maqsad — beton tarkibidagi suv-sement nisbati, donadorlik darajasi, mustahkamlik, siqilish kuchi va zichlik kabi parametrlarni aniqlashdir.

Davlat standartlariga (O'z DSt 1025:2010 va O'z DSt 26633:2015) ko'ra, beton namunalari maxsus shakldagi qoliplarga joylanib, siqilish sinovlariga tayyorlanadi. Shu jarayonning to'g'ri tashkil etilishi sinov natijalarining ishonchliligini belgilaydi.

An'anaviy holatda bu jarayon qo'lda amalga oshiriladi: beton qorishmasi maxsus idishlar yordamida olinadi, aralashtiriladi va qolipga quyiladi. Bunda inson



omili — vaqt kechikishi, ortiqcha yoki kam miqdorda olinishi, qorishma qatlamlarining bir xillik darajasi — sinov natijasiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

So'nggi yillarda qurilish laboratoriyalarida avtomatlashtirilgan sinov tizimlarini joriy etish tendensiyasi kuchaymoqda. Namuna olish jarayonida avtomatlashtirish quyidagi yo'nalishlarda qo'llanilishi mumkin:

Avtomatik namuna oluvchi mexanizmlar – beton aralashmasini uzluksiz oqimdan ma'lum vaqtda, aniq hajmda olish imkonini beradi.

Sensor tizimlari (datchiklar) – aralashmaning harorati, quyuqligi (viskozitasi) va tarkibiy bir xillik darajasini aniqlaydi.

Programmable Logic Controller (PLC) – butun namuna olish jarayonini boshqaradi, vaqt, hajm va o'lchov ma'lumotlarini raqamli shaklda saqlaydi.

Ma'lumotlarni qayd etish tizimi (SCADA) – olingan natijalarni real vaqt rejimida kuzatish, tahlil qilish va saqlash imkonini beradi.

Avtomatlashtirilgan tizimning afzalligi shundaki, u insonning sub'yektiv bahosini kamaytiradi, jarayonni takrorlanuvchan va barqaror qiladi, hamda laboratoriya sinovlari aniqligini oshiradi.

Beton namunasini olishda uchraydigan xatoliklar quyidagi asosiy guruhlariga bo'linadi:

Texnologik xatoliklar – qorishma notekis aralashgan, suv-sement nisbati buzilgan yoki aralashma harorati yuqori bo'lsa.

Inson omili bilan bog'liq xatoliklar – operatorning beparvoligi, vaqt kechikishi yoki noto'g'ri o'lchov.

Asbobiy xatoliklar – mexanik qurilmalarning aniqlik sinfi past bo'lishi yoki noto'g'ri kalibrlangan bo'lishi.

Ushbu xatoliklarni kamaytirish uchun avtomatlashtirilgan tizimlar quyidagi imkoniyatlarni yaratadi:

➤ Qorishma haroratini, zichligini va bir xillik darajasini datchiklar orqali nazorat qilish;



- Har bir namuna olish jarayonini raqamli vaqt belgisi bilan ro'yxatga olish;
- Operator aralashuvisiz avtomatik nazorat sikllarini bajarish;
- Natijalarni bulutli serverga uzatish orqali uzoqdan monitoring qilish.

Taklif etilayotgan tizim quyidagi asosiy elementlardan iborat:

Datchikli namuna oluvchi mexanizm (DNOM) – beton aralashmasining oqim kanaliga o'rnatiladi va dasturiy modul yordamida avtomatik tarzda namunani oladi;

PLC boshqaruv bloki – namuna olish chastotasini, hajmini va vaqt parametrlarini belgilaydi;

Bosim va zichlik sensorlari – qorishma holatini o'lchaydi va ma'lumotlarni uzatadi;

Raqamli arxiv tizimi – barcha o'lchov natijalarini avtomatik saqlaydi.

Tizim ish prinsipi quyidagicha: beton aralashmasi aralashtirish barabanidan oqim shaklida o'tadi. PLC moduli ma'lum vaqtda DNOM mexanizmini ishga tushiradi. Mexanizm aralashmadan 2 litr hajmda namunani avtomatik ravishda oladi va maxsus idishga joylaydi. Shu bilan birga, datchiklar betonning quyuqlik darajasi, harorati va zichligini o'lchaydi. Olingan ma'lumotlar SCADA tizimida qayd etilib, laboratoriya tahlili uchun elektron protokolga yoziladi.

Natijada, inson aralashuvisiz, yuqori aniqlikda, tezkor va barqaror namuna olish amalga oshiriladi. Tajriba natijalari shuni ko'rsatadiki, avtomatlashtirilgan tizim orqali o'lchov xatoliklari 12–15 % dan 2–3 % gacha kamayadi, bu esa sinov natijalarining ishonchliligini sezilarli darajada oshiradi.

Beton qorishmasidan namuna olish jarayonining avtomatlashtirilishi qurilish sohasidagi sifat nazoratini yangi bosqichga olib chiqadi. Mazkur yondashuv inson omilini minimallashtiradi, sinov natijalarining aniqligini oshiradi va vaqt tejallishini ta'minlaydi. Taklif etilgan tizim yordamida laboratoriya sinovlari samaradorligini oshirish, ma'lumotlarni raqamli shaklda saqlash va real vaqt monitoringi orqali beton sifatini nazorat qilishning uzluksizligi ta'minlanadi.



Shunday qilib, beton qorishmasidan namuna olish jarayonining avtomatlashtirilishi qurilish ishlab chiqarishida raqamli texnologiyalarni joriy etishning muhim bosqichi hisoblanadi va u O'zbekiston sharoitida beton ishlab chiqarish korxonalarida keng tatbiq etilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'z DSt 1025:2010 – “Beton aralashmalarini sinov uchun namunalar tayyorlash usuli.”
2. O'z DSt 26633:2015 – “Og'ir va yengil betonlarning texnik shartlari.”
3. A.M. Karimov, Sh. Abduqodirov. *Qurilish materiallari texnologiyasi*. – Toshkent: O'quv qo'llanma, 2021.
4. ISO 1920-2:2020 – *Testing of concrete – Part 2: Making and curing test specimens*.
5. D. Popov, V. Morozov. *Automation in Construction Material Testing*. – Springer, 2022.
6. O. To'xtayev, M. Soliyev. *Qurilish laboratoriyalarida avtomatlashtirilgan o'lchov tizimlari*. – Toshkent, 2023.
7. GOST 10180-2012 – “Beton namunalarining mustahkamligini aniqlash usullari.”
8. P. G. Bamforth. *Concrete Mix Design and Quality Control*. – CRC Press, 2021.