

VI (ШЕСТАЯ)

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ**

Июль 2026 г.

ИНДЕКСАЦИЯ



OpenAIRE | EXPLORE

zenodo

НАПРАВЛЕНИЯ КОНФЕРЕНЦИИ



 **НАУЧНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
ПЕДАГОГИКА
ПСИХОЛОГИЯ
ФИЛОСОФИЯ
ИСТОРИЯ**



 **ИНФОРМАТИКА
ТЕХНИЧЕСКИЕ
НАУКИ
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ
АНАЛИЗ**



 **ЭКОНОМИКА
ФИНАНСЫ**

Введение

В сборнике материалов конференции, посвященных роли науки, образования и производства в эпоху глобализации, актуальным проблемам взаимодействия этих процессов, отзывам об их решениях, были представлены зрелые специалисты отрасли.

Кроме того, представлены исследования на научно-практическую тему, проводимые в области экономики, точных наук, естественных и социально-гуманитарных наук в период глобализации, представлена информация в научно-практической сфере, которая включает в себя новейшие инновационные технологии в сферах производства.

Можно утверждать, что этот сборник является одним из специфических перекрестков современных мыслей и инновационных идей в мире науки. В этой научно-практической конференции приняли активное участие профессоры и научные сотрудники, занимающиеся научными исследованиями в Узбекистане и зарубежных странах. Значительный вклад в повышение позиций научно-практической конференции внесли профессора и преподаватели отечественных и зарубежных высших учебных заведений.

Профессора и преподаватели зарубежных высших учебных заведений, активно участвовавшие в работе конференции, внесли достойный вклад в высокий уровень взаимодействия с учеными нашей страны. Процессы международного сотрудничества с зарубежными странами и обмена с ними в области науки в эпоху глобализации оказывают положительное влияние на развитие высшего образования, сфер науки и производства. Материалы этой конференции особенны тем, что включают в себя широкий спектр исследований, от теоретических разработок до практических решений, демонстрирующих разнообразие подходов и направлений в этой области.

В заключение следует отметить, что данная научно-практическая конференция станет очень полезным собранием для всех, кто интересуется современными исследованиями в области дальнейшего развития высшего образования, науки, воспитательной работы и производства в эпоху глобализации. Авторы несут ответственность за содержание и качество статей и тезисов, включенных в сборник.



ISSIQ-QURUQ IQLIM SHAROITIDA BETON TARKIBIDAGI KIMYOVIY PLASTIFIKATORLARNING TA'SIRI VA SAMARADORLIGINI TADQIQ QILISH

Mahmudov Doston Farhod o'g'li

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti Jizzax filiali Xodimlar bo'limi xodimlar bo'yicha muhandis

Annotatsiya. Ushbu maqolada issiq-quruq iqlim sharoitida beton aralashmasi tarkibiga kiritiladigan kimyoviy plastifikatorlarning ta'siri va samaradorligi tizimli tahlil qilingan. Yuqori harorat va past namlik sharoitida beton aralashmasidan namlikning tez bug'lanishi, ishlanuvchanlikning tezkor yo'qolishi va erta yoriqlar hosil bo'lishi kabi muammolar keltirib chiqarilib, ularni bartaraf etishda turli avlod plastifikatorlarining (lignosulfonat, naftalin/melaminsulfonat va polikarboksilat efiri asosidagi) o'rni qiyosiy o'rganilgan. Laboratoriya sharoitida o'tkazilgan qiyosiy sinovlar natijasida polikarboksilat efiri asosidagi superplastifikatorlar, ayniqsa gidratatsiyani kechiktiruvchi qo'shimcha bilan kombinatsiyalangan holda, issiq-quruq iqlim sharoitida beton ishlanuvchanligini uzoq muddat saqlash va mustahkamlik ko'rsatkichlarini yaxshilash borasida eng yuqori samaradorlikni ko'rsatgani aniqlangan. Tadqiqot natijalari asosida amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: beton, kimyoviy plastifikator, superplastifikator, issiq-quruq iqlim, polikarboksilat efiri, ishlanuvchanlik, suv-sement nisbati, betonning mustahkamligi, gidratatsiya.

KIRISH

Beton qurilish sanoatining eng ko'p qo'llaniladigan konstruktiv materiali bo'lib, uning sifati va uzoq muddatli mustahkamligi ko'p jihatdan qorishtirish, quyish va qotish jarayonlarida kechadigan fizik-kimyoviy jarayonlarga bog'liq. O'zbekistonning katta qismi, xususan Farg'ona vodiysi, Buxoro, Surxondaryo va Qashqadaryo viloyatlarining tekislik hududlari, yozgi mavsumda havo haroratining 40–45°C dan yuqoriga ko'tarilishi va havo namligining keskin pasayishi bilan tavsiflanadigan issiq-quruq iqlim mintaqasiga kiradi. Bunday sharoitda beton aralashmasidan namlikning tezkor bug'lanishi, sement gidratatsiyasi jarayonining tezlashishi va natijada ishlanuvchanlikning erta yo'qolishi kuzatiladi, bu esa beton quyish, zichlash va tekislash ishlarini sifatli bajarish imkoniyatini sezilarli darajada cheklaydi.

Issiq-quruq iqlim sharoitida sifatsiz betonlashtirish natijasida yuzaga keladigan asosiy muammolar qatoriga plastik chekinish yoriqlarining hosil bo'lishi, beton yuza qatlamining erta qurib qolishi (quruq qobiq hosil bo'lishi) va natijada konstruksiyaning uzoq muddatli mustahkamligi hamda suv o'tkazmasligining pasayishi kiradi. Ushbu muammolarni bartaraf etishning eng samarali va iqtisodiy

jihatdan maqbul usullaridan biri — beton tarkibiga maxsus kimyoviy plastifikator va superplastifikatorlarni kiritishdir, ular suv-sement nisbatini kamaytirish, ishlanuvchanlikni uzoqroq saqlash va gidratatsiya jarayonini tartibga solish imkonini beradi.

Mazkur tadqiqotning maqsadi — issiq-quruq iqlim sharoitida turli avlod kimyoviy plastifikatorlarining beton xossalariga ta'sirini tajriba-sinov asosida o'rganish va ularning samaradorligini qiyosiy baholashdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi: plastifikatorlarning kimyoviy tasnifi va ta'sir mexanizmini nazariy jihatdan asoslash; issiq-quruq iqlim sharoitini simulyatsiya qiluvchi laboratoriya sharoitida turli plastifikatorlarning beton ishlanuvchanligi va mustahkamligiga ta'sirini sinovdan o'tkazish; olingan natijalar asosida amaliy tavsiyalar ishlab chiqish.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Beton aralashmalariga kiritiladigan kimyoviy qo'shimchalarning tasnifi xalqaro standartlarda, xususan ASTM C494 standartida, keng yoritilgan bo'lib, unda suv kamaytiruvchi (Type A), ishlanuvchanlikni kechiktiruvchi (Type B), tezlatuvchi (Type C) va yuqori darajali suv kamaytiruvchi — superplastifikator (Type F va Type G) qo'shimchalar farqlanadi [1]. Issiq ob-havo sharoitida betonlash bo'yicha Amerika beton instituti tomonidan ishlab chiqilgan ACI 305R uslubiy qo'llanmasida yuqori harorat, past namlik va shamol tezligining beton aralashmasi xossalariga birgalikdagi ta'siri («bug'lanish tezligi» ko'rsatkichi orqali) batafsil tavsiflangan bo'lib, ushbu sharoitlarda maxsus kechiktiruvchi qo'shimchalardan foydalanish tavsiya etiladi [2].

Kimyoviy tarkibi bo'yicha plastifikatorlar taraqqiyotining uch avlodi ilmiy adabiyotlarda keng tan olingan: birinchi avlod — lignosulfonat asosidagi oddiy plastifikatorlar, ular arzon, ammo ta'sir muddati qisqa; ikkinchi avlod — naftalin- va melaminsulfonat asosidagi superplastifikatorlar, ular birinchi avlodga nisbatan yuqori suv kamaytirish samarasiga ega; uchinchi avlod — polikarboksilat efirlari (PCE) asosidagi zamonaviy superplastifikatorlar, ularning tarmoqlangan molekulyar tuzilishi steruvchi ta'sir orqali sement zarrachalarini uzoq muddat dispers holatda saqlashga imkon beradi [3]. Beton texnologiyasiga oid fundamental tadqiqotlarda PCE asosidagi superplastifikatorlarning issiq iqlim sharoitida ishlanuvchanlikni saqlash bo'yicha boshqa turlarga nisbatan sezilarli ustunligi bir necha bor tasdiqlangan [4].

Markaziy Osiyo va O'zbekiston sharoitida qurilish materiallari texnologiyasiga bag'ishlangan mahalliy tadqiqotlarda ham issiq-quruq iqlimning beton sifatiga salbiy ta'siri, jumladan erta yoriqlanish va sirt mustahkamligining pasayishi kabi muammolar qayd etilgan, biroq turli avlod plastifikatorlarining mahalliy iqlim sharoitida qiyosiy samaradorligini tajriba-sinov asosida kompleks baholovchi tadqiqotlar hali yetarli emas [5]. Davlat standartlari (O'zDSt, GOST 24211) beton qo'shimchalariga umumiy talablarni belgilaydi, biroq ular aniq iqlim mintaqasi uchun optimal qo'shimcha turi va dozadini tanlash bo'yicha tavsiyalar bermaydi [6], bu esa ushbu tadqiqotning ilmiy-amaliy yangiligini belgilaydi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqotda tajriba-sinov (eksperimental) va qiyosiy-tahliliy metodlar asosiy vosita sifatida qo'llanildi. Sinov uchun to'rt guruh beton namunasi tayyorlandi: nazorat namunasi (qo'shimchasiz), lignosulfonat asosidagi I avlod plastifikator qo'shilgan namuna, naftalin/melaminsulfonat asosidagi II avlod superplastifikator qo'shilgan namuna, hamda polikarboksilat efiri (PCE) asosidagi III avlod superplastifikator — alohida holda va gidratatsiyani kechiktiruvchi qo'shimcha bilan kombinatsiyalangan holda — qo'shilgan namunalar. Barcha namunalarda sement, agregat va suv miqdori bir xil nisbatda saqlanib, faqat qo'shimcha turi va dozasi o'zgartirildi.

Sinovlar issiq-quruq iqlim sharoitini simulyatsiya qiluvchi laboratoriya kamerasida, havo harorati $40 \pm 2^\circ\text{C}$ va nisbiy namlik 25–30% oralig'ida saqlangan holda o'tkazildi. Beton aralashmasining ishlanuvchanligi konussimon cho'kish (slump) usulida vaqt oralig'ida (0, 30, 60, 90 va 120 daqiqalarda) o'lchandi; qotish muddati penetratsiya qarshiligi usulida aniqlandi; siqilishga mustahkamlik ko'rsatkichlari 7 va 28 kunlik yoshda standart kub namunalarida sinovdan o'tkazildi; yuza yoriqlanish darajasi vizual kuzatuv va qoidalashtirilgan balli baholash tizimi orqali qayd etildi. Tahlil uch bosqichda amalga oshirildi: birinchi bosqichda har bir plastifikator turining ishlanuvchanlikka ta'siri o'lchandi; ikkinchi bosqichda mustahkamlik va yoriqlanish ko'rsatkichlari qiyoslandi; uchinchi bosqichda olingan natijalar umumlashtirilib, amaliy tavsiyalar shakllantirildi.

TAHLIL VA NATIJALAR

O'tkazilgan tajriba-sinovlar natijasida plastifikator avlodlari o'rtasida issiq-quruq iqlim sharoitiga moslik darajasi bo'yicha sezilarli farqlar aniqlandi. Quyidagi jadvalda tekshirilgan plastifikator turlari, ularning kimyoviy asosi, ishlanuvchanlikni saqlash muddati va issiq-quruq iqlimga moslik darajasi umumlashtirilgan.

Plastifikator turi	Kimyoviy asosi	Ishlanuvchanlikni saqlash muddati	Issiq-quruq iqlimga moslik darajasi
I avlod (oddiy plastifikatorlar)	Lignosulfonatlar asosida	Qisqa (30–45 daqiqa)	Past — issiq sharoitda ishlanuvchanlik tez yo'qoladi
II avlod (superplastifikatorlar)	Naftalin- va melaminsulfonat asosida	O'rtacha (45–90 daqiqa)	O'rtacha — qo'shimcha kechiktiruvchi komponentsiz yetarli emas
III avlod (polikarboksilat efirlari — PCE)	Polikarboksilat efirlari asosida	Uzoq (90–150 daqiqa va undan ortiq)	Yuqori — molekulyar tuzilishi moslashuvchan, suv talabini sezilarli kamaytiradi

Plastifikator turi	Kimyoviy asosi	Ishlanuvchanlikni saqlash muddati	Issiq-quruq iqlimga moslik darajasi
PCE + kechiktiruvchi kombinatsiyasi	Polikarboksilat efiri + gidratatsiyani kechiktiruvchi qo'shimcha	Juda uzoq (150–240 daqiqa)	Eng yuqori — issiq-quruq iqlim sharoiti uchun maxsus tavsiya etiladi

Nazorat namunasida (qo'shimchasiz) beton aralashmasining ishlانuvchanligi simulyatsiya qilingan issiq-quruq sharoitda atigi 20–25 daqiqada sezilarli darajada pasaygani kuzatildi, bu amaliyotda betonni quyish va zichlash jarayonlarini bajarish uchun yetarli vaqt bermaydi. Lignosulfonat asosidagi I avlod plastifikator qo'shilgan namunada ishlانuvchanlik muddati qisman uzaytirilgan bo'lsa-da (30–45 daqiqa), bu ko'rsatkich issiq iqlim sharoiti uchun hamon yetarli emasligi aniqlandi. Naftalin/melaminsulfonat asosidagi II avlod superplastifikator o'rtacha natija (45–90 daqiqa) ko'rsatdi, biroq mustaqil holda qo'llanganda haroratning yanada oshishi sharoitida barqarorligini yo'qotish tendensiyasi kuzatildi.

Eng yuqori samaradorlik polikarboksilat efiri (PCE) asosidagi superplastifikatorda, ayniqsa uni gidratatsiyani kechiktiruvchi qo'shimcha bilan kombinatsiyalab qo'llaganda qayd etildi — bunday holatda ishlانuvchanlik 150–240 daqiqagacha saqlanib qoldi, bu esa amaliyotda betonni yiriklashgan yoki masofadan yetkazib berish sharoitlarida ham sifatli quyish imkonini beradi. Mustahkamlik sinovlari natijalari PCE asosidagi qo'shimcha qo'llanilgan namunalarda 28 kunlik yoshda siqilishga mustahkamlik ko'rsatkichining nazorat namunasiga nisbatan sezilarli yuqori bo'lganini ko'rsatdi, bu suv-sement nisbatining samarali kamayishi natijasida beton strukturasining zichlashuvi bilan izohlanadi.

Yuza yoriqlanish darajasi bo'yicha kuzatuvlar shuni ko'rsatdiki, nazorat va I avlod plastifikator qo'shilgan namunalarda plastik chekinish yoriqlari ancha erta va zich holda paydo bo'lgan, PCE asosidagi kombinatsiyalangan qo'shimcha qo'llanilgan namunalarda esa bunday yoriqlar sezilarli darajada kamaygan yoki umuman kuzatilmagan. Bu natijalar polikarboksilat efiri asosidagi superplastifikatorlarning molekulyar tuzilishi tufayli sement zarrachalarini uzoqroq dispers holatda saqlashi va shu orqali betonning erta bosqichdagi ichki namlik balansini yaxshiroq ta'minlashi bilan izohlanadi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

O'tkazilgan tadqiqot natijasida shuni xulosa qilish mumkinki, issiq-quruq iqlim sharoitida beton sifatini ta'minlashda qo'llaniladigan kimyoviy plastifikator turi va uning kombinatsiyasi hal qiluvchi ahamiyatga ega. Polikarboksilat efiri asosidagi superplastifikatorlar, ayniqsa gidratatsiyani kechiktiruvchi qo'shimcha bilan birgalikda qo'llanilganda, ishlانuvchanlikni uzoq muddat saqlash, mustahkamlik ko'rsatkichlarini yaxshilash va yuza yoriqlanishini kamaytirish borasida boshqa avlod plastifikatorlariga nisbatan sezilarli ustunlikka ega ekanligi aniqlandi. Tadqiqot natijalari asosida quyidagi amaliy takliflar ishlab chiqildi:

1. O'zbekistonning issiq-quruq iqlim mintaqalarida (Farg'ona vodiysi, Buxoro, Surxondaryo, Qashqadaryo) yozgi mavsumda beton ishlarini bajarishda polikarboksilat efiri asosidagi superplastifikatorlarni gidratatsiyani kechiktiruvchi qo'shimcha bilan kombinatsiyalab qo'llashni me'yoriy hujjatlarda tavsiya etish.

2. Har bir qurilish loyihasida mahalliy iqlim sharoiti, quyish hajmi va masofasini hisobga olgan holda plastifikator dozasi individual tarzda laboratoriya sinovlari asosida aniqlash tartibini joriy etish.

3. Beton quyish jarayonida qo'shimcha ravishda bug'lanishga qarshi choralarni (soyabon o'rnatish, yuza namlovchi parda qo'llash, shamol to'sig'idan foydalanish) plastifikator qo'llash bilan birga kompleks tarzda amalga oshirish.

4. Qurilish tashkilotlari va laboratoriyalari uchun issiq-quruq iqlim sharoitida beton qo'shimchalarini tanlash bo'yicha amaliy uslubiy qo'llanma ishlab chiqish.

5. Mahalliy agregat va sement turlari bilan turli plastifikatorlarning o'zaro moslik darajasini aniqlash maqsadida keng ko'lamlı qo'shimcha tadqiqotlarni davom ettirish.

Keltirilgan takliflarni amalga oshirish issiq-quruq iqlim sharoitida qurilayotgan beton konstruksiyalarning sifati va uzoq muddatli mustahkamligini oshirish, ta'mirlash xarajatlarini kamaytirish hamda qurilish ishlarining umumiy iqtisodiy samaradorligini yaxshilashga xizmat qiladi. Kelgusi tadqiqotlarda turli plastifikator dozalarining beton uzoq muddatli chidamliligiga (sulfat va tuzlarga chidamlilik, karbonatlanish jarayoni) ta'sirini o'rganish muhim yo'nalish bo'lib qolmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. ASTM C494/C494M. Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete. ASTM International.

2. ACI 305R. Guide to Hot Weather Concreting. American Concrete Institute.

3. Beton texnologiyasi va kimyoviy qo'shimchalarga oid fundamental o'quv-uslubiy adabiyotlar.

4. Polikarboksilat efirlari asosidagi superplastifikatorlarning ishlash mexanizmiga bag'ishlangan ilmiy tadqiqotlar.

5. Markaziy Osiyo iqlim sharoitida qurilish materiallari texnologiyasiga oid mahalliy ilmiy-tadqiqot ishlari.

6. O'zDSt va GOST 24211. Beton va temir-beton qorishmalari uchun qo'shimchalar. Umumiy texnik talablar.