BETON QORISHMALARIDA QO‘LLANILADIGAN PLASTIFIKATORLARNING HOZIRGI HOLATI

F.F.Raximov
Buxoro davlat texnika universiteti
M.B.Boboqulov
Buxoro davlat texnika universiteti
A.K.Astanov
Buxoro davlat texnika universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada beton qorishmalarida qo‘llanilayotgan kimyoviy qo‘shimchalar va plastifikatorlarning turlari haqida bayon qilingan. Shuningdek, qo‘llanilgan plastifikatorning qorishma fizik-mexanik, gidrofizik xususiyatlariga ta’siri qiyosiy tahlillar asosida o‘rganilgan. Sement massasiga nisbatan qo‘llanilishi oddiy plastifikatorlar uchun 0,2 % dan 2 % gacha, superplastifikatorlar uchun esa 0,5-1,5% gacha etib belgilangan.

Kalit so‘zlar: Beton, plastifikator, superplastifikator, polikarboksilat.

Аннотация: В данной статье описаны виды химических добавок и пластификаторов, используемых в бетонных смесях. Также на основе сравнительного анализа изучено влияние используемого пластификатора на физико-механические и гидрофизические свойства смеси. Использование обычных пластификаторов относительно массы цемента определено в диапазоне от 0,2% до 2%, а суперпластификаторов – от 0,5% до 1,5%.

Ключевые слова: Бетон, пластификатор, суперпластификатор, поликарбоксилат.

Abstract: This article describes the types of chemical additives and plasticizers used in concrete mixtures. A comparative analysis is also used to examine the effect of the plasticizer on the physical, mechanical, and hydrophysical properties of the mixture. The use of conventional plasticizers relative to the cement mass is determined to be in the range of 0.2% to 2%, while the use of superplasticizers is determined to be from 0.5% to 1.5%.

Keywords: Concrete, plasticizer, superplasticizer, polycarboxylate.

KIRISH

Zamonaviy qurilishda beton asosiy konstruksion materiallardan biri sifatida muntazam takomillashib bormoqda va uning ishlab chiqarilishi hamda qo‘llanilishi hajmi yildan-yilga ortmoqda. Bu tendensiya nafaqat qurilish ko‘lami bilan, balki talab etilgan xossalarga ega bo‘lgan va murakkab muhandislik vazifalarini yechish imkonini beradigan yangi turdagi betonlarning paydo bo‘lishi bilan ham bog‘liq.

Betonning asosiy tarkibi sement, qum, shag‘al va suvdan iborat bo‘lsada, zamonaviy qurilishda kimyoviy qo‘shimchalar keng qo‘llaniladi. Ular beton

ISSN 3030-3907

aralashmasining ishchanligini, mustahkamligini, chidamliligini va boshqa xususiyatlarini yaxshilaydi. Qo‘shimchalar betonning suv sarfini kamaytiradi, qotish vaqtini boshqaradi, sovuqqa yoki kimyoviy ta’sirlarga chidamliligini oshiradi.

Respublikamizning yuqori tezlikda rivojlanayotgan qurilish sohasida turli xil qo‘shimchalar asosidagi modifikatsiyalangan beton va temirbeton konstruksiyalarni ishlab chiqarish ularning tan narxini pasaytirish, shuningdek, sement betonlarining sifatini oshirish va xossalarini yaxshilashda sezilarli natijalarga erishilgan va bu o‘z navbatida bunday betonlarni qo‘llash orqali barpo etilayotgan bino va inshootlarning ishonchliligi va zilzilabardoshligini oshirishga imkon beradi.

Beton qorishmalarida qo‘llaniladigan bog‘lovchi sementni kimyoviy modifikatsiyalash sohasidagi dastlabki qadamlar 1930 yillarda boshlangan bo‘lib, dastlab texnik lignosulfonatlarni joriy etish bilan yo‘lga qo‘yilgan. Ushbu qo‘shimchalar o‘rtacha plastifikatsiyalovchi ta’sirga ega bo‘lsada, ularni qo‘llash aralashmalarning texnologikligini sezilarli darajada yaxshilash, sement sarfini kamaytirish va betonning mustahkamlik xususiyatlarini oshirish imkonini berdi. 1990 yillarga qadar texnik lignosulfonatlar turli xil modifikatsiya va kimyoviy sintezdan o‘tkazilib, yanada takomillashgan plastifikatorlar yaratildi, ular hozirgi kunda ham qurilish sanoatida qo‘llanilmoqda.

Hozirgi kunda qo‘llanilayotgan kimyoviy qo‘shimchalar sintetik polimer mahsulotlar bo‘lib, quruq modda hisobida sement massasiga nisbatan 0,1-2,0% miqdorda kiritiladi. Ularning plastifikatsiyalovchi ta’siri sement xamirining yuqori ishqoriy muhiti ta’sirida polimer molekulalarining parchalanishi tufayli vaqt bo‘yicha cheklangan (odatda 2 soatdan 6 soatgacha). Bu hodisa plastifikatorning samaradorligini asta-sekin pasayishiga va uning aralashmaning reologik xossalariga ta’sirini yo‘qolishiga olib keladi.

Plastifikatorlarning ta’sir mexanizmini uchta asosiy guruhga bo‘lish mumkin:

Sirt tarangligini kamaytirishga asoslangan plastifikatsiya. Qo‘shimcha molekulalari suv yuzasida adsorbsiyalanadi, natijada sirt tarangligi kamayadi va sement zarrachalari orasida tarqalishi osonlashadi.

Adsorbsiya va antiagregatsion ta’sir bilan plastifikatsiyalash. Superplastifikatorlarga xos bo‘lgan bu mexanizm polimer molekulalarining sement zarrachalari yuzasiga adsorbsiyalanishidan iborat. Polimer zanjirlarining elektrostatik itarilishi yoki sterik ta’siri tufayli zarrachalarning agregatsiyasi oldini olinadi, bu esa ularning tarqalishini va flokulatsion tuzilmada qamalib qolgan suvning ajralib chiqishini ta’minlaydi.

ISSN 3030-3907

Havo tortish ta’siri bilan plastifikatsiyalash. Ba’zi plastifikatorlar aralashmada zarrachalar o‘rtasida “moylash” rolini o‘ynaydigan, ishqalanishni kamaytiradigan va harakatchanlikni oshiradigan mikroskopik havo pufakchalarining hosil bo‘lishi va barqarorlashishiga yordam beradi.

Hozirgi vaqtda zamonaviy qurilishda qo‘llanilayotgan kimyoviy qo‘shimchalarning turlari va ularning qorishmaga tasiri 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Beton qorishmalarida qo‘llaniladigan qo‘shimchalar va ularning tasnifi

№	Turlari	Beton qorishmasiga ta’siri	Afzalliklari
1	Plastifikatorlar va superplastifikatorlar	Beton aralashmasining oquvchanligini (ishchanligini) 10-20 sm gacha oshiradi, suv miqdorini 5-15% (oddiy plastifikatorlar) yoki 20-40% (superplastifikatorlar) kamaytiradi. Natijada beton zichroq va mustahkam bo‘ladi. Issiq havoda yoki uzoq masofaga tashishda muhim.	Beton qorishmasida suv sarfini kamaytirish hisobiga g‘ovaklikning kamiyishiga erishiladi, shuningdek, mustahkamlikni 20-50% oshirish imkonini beradi.
2	Tezlatuvchi qo‘shimchalar	Betonning qotish va mustahkamlik olish vaqtini tezlashtiradi. Sovuq havoda yoki tez qurilish talab etilganda ishlatiladi.	Qurilish vaqtini qisqartiradi.
3	Sekinlatuvchi qo‘shimchalar	Qotish vaqtini uzaytiradi. Issiq havoda yoki katta hajmdagi quyishda betonning erta qotib qolishini oldini oladi	Quruq issiq iqlim sharoitida qorishma tarkibidagi sementning normal gidrotatsiyasini ta’minlaydi. Ekologik va iqtisodiy samaradorlikni oshiradi.
4	Havo kirituvchi qo‘shimchalar	Betonda mayda havo pufakchalari hosil qiladi.	Beton materiallarning issiqlik va tovush

ISSN 3030-3907

		Yengil beton materiallar olish imkonini beradi.	izolyatsiyatsiyasini taminlaydi.
5	Gidroizolyatsiya qo‘shimchalari	Betonning suv o‘tkazmasligini yaxshilaydi. Basseynlar, suv omborlari yoki yer osti inshootlari uchun zarur.	Betonning namlik ta’siriga chidamliligini oshiradi va namlik ta’siri ostidagi tuzli korroziyadan himoyalaydi.
6	Sovuqqa qarshi (antifriz) qo‘shimchalar	Past haroratlarda beton quyish imkonini beradi, suvning muzlashini oldini oladi.	Sovuqga chidamlilik siklini oshirishga xizmat qiladi.
7	Maxsus turlar	Korroziya ingibitorlari, ko‘piksizlantiruvchilar va rang beruvchilar.	Armatura zanglashini oldini oladi, havo ko‘piklarini kamaytiradi va dekorativ bezak maqsadlarida qo‘llaniladi.

Qurilish materiallari texnologiyasida betonning fizik-mexanik xususiyatlarini yaxshilashdagi yutuqlar ko‘p jihatdan kimyoviy modifikatorlarni qo‘llash bilan bog‘liq. Bu jarayonga eng katta hissa qo‘shgan plastifikatsiyalovchi qo‘shimchalar bo‘lib, ular beton qorishmasining reologik xususiyatlarini optimallashtiradi va gidratatsiya jarayonlariga ta’sir ko‘rsatadi, natijada yanada zich va mustahkam tuzilma hosil bo‘ladi

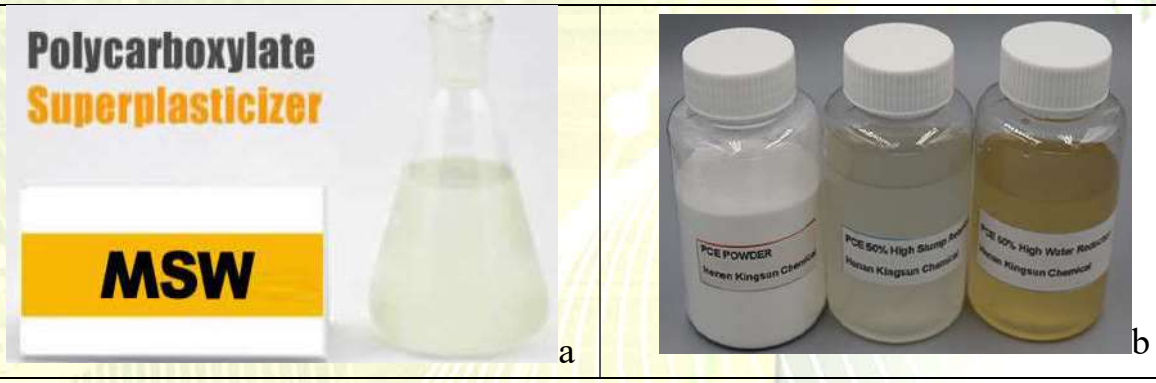
Beton uchun plastifikator (yoki suv kamaytiruvchi qo‘shimcha) — bu beton aralashmasining oquvchanligini (ishchanligini) oshiradigan va suv miqdorini kamaytiradigan kimyoviy qo‘shimcha. U sement zarralarini bir-biridan ajratib, betonni suyuqroq qiladi, lekin mustahkamlikni pasaytirmaydi. Aksincha, suv-sement nisbatini pasaytirib, betonning zichligi va chidamliligini oshiradi.

Oddiy plastifikatorlarning birinchi avlod vakili – lignosulfonat (LS)lar asosida plastifikatorlar bo‘lib, arzon va ko‘p miqdorda mavjud bo‘lib, beton sanoatida muhim rol o‘ynaydi. Lignosulfonatlar arzon, barqaror va ekologik toza polifenolik polimerlar bo‘lib, neftga asoslangan superplastifikatorlarga alternativa hisoblanadi. Ular beton aralashmasida suv sarfini kamaytiradi, oquvchanlikni oshiradi va mustahkamlikni yaxshilaydi. Suvni 5-12% kamaytiradi[6].

ISSN 3030-3907

“Natrium lignosulfonatni” (SLS) oksidlanish va sulfometillash orqali modifikatsiya qilish superplastifikator olishga imkon beradi. Modifikatsiyadan keyin molekulyar massa va sulfo guruhlar soni oshib, suv kamayishi va oquvchanlik yaxshilanadi. 0.3% modifikatsiyalangan SLS qo‘shilganda, sement pastasining oquvchanligi 185 mm ga yetadi, bu oddiy LS dan 15% yuqori hisoblanadi[7].

Lignin asosidagi qo‘shimchalar (LBAS) biorefineriya va pulpa zavodlari chiqindilarini qayta ishlatishga alternativa. Ular plastifikator, superplastifikator, qotishni kechiktiruvchi va havo kirituvchi sifatida ishlatiladi. Modifikatsiyalangan ligninlar (masalan, polietilen glikol bilan) oddiy lignosulfonatlardan sterik to‘siq va fenolik guruhlar tufayli yaxshi samara beradi[8].



a b

1-rasm. Qurilish qorishmalarida ko‘p qo‘llanilayotgan plastifikatorlar
a. Polikarboksilat, b. naftalin - melamin sulfonat

Superplastifikatorlar yuqori samaralilari naftalin sulfonatlar (SMF) va Melamin sulfonatlardir. Biomassa (polissaxaridlar va polifenollar) dan olingan qo‘shimchalar beton uchun ekologik alternativa. Ular suv sarfini kamaytirib, ishchanlik va mustahkamlikni oshiradi. Biomassa qo‘shimchalari 10–100% biomassa tarkibiga ega bo‘lib, neft mahsulotlarini almashtiradi va CO_2 emissiyasini kamaytiradi[9].

Polikarboksilat efirlar (PCE) — eng zamonaviy va samarali tur. Suvni 30-40% gacha kamaytiradi, uzoq vaqt oqimchanlikni saqlaydi. O‘z-o‘zidan zichlanadigan beton (SCC) uchun ideal. Polikarboksilat va lignosulfonat aralash superplastifikatori betonning muhandislik xossalarini (oqimlilik, mustahkamlik, qotish qatlami qalinligi) yaxshilaydi. Aralashma suv o‘tkazuvchi beton uchun samarali, havo kiritish va mustahkamlikni oshiradi[10].

Shunday qilib, laboratoriya sinovlari natijasida sement massasiga nisbatan oddiy plastifikatorlarning qo‘llanilishi 0,2 % dan 2 % gacha, superplastifikatorlar uchun esa bu ko‘rsatgich 0,5-1,5% gacha etib belgilangan. Ortiqcha miqdorning qo‘llanilishi qorishmaning sifat ko‘rsatgichlari va mexanik xususiyatlarini pasayishiga sabab bo‘ladi.

ISSN 3030-3907

Plastifikatorlardan foydalanish betonlarning mustahkamligini sezilarli darajada oshirib, 100 MPa dan yuqori qiymatlarga erishish, shuningdek, sement sarfini 40% gacha kamaytirish imkonini beradi, bu esa ularni zamonaviy yuqori sifatli betonlar ishlab chiqarishda ajralmas komponentlarga aylantiradi.

ADABIYOTLAR

1. Rakhimov F., Sharipov A., Abdullayev R. Obtaining gypsum with hydrophobic properties based on silicon polymers //Problems in the textile and light industry in the context of integration of science and industry and ways to solve them:(PTLICISIWS-2022). – 2023. – Т. 2789. – №. 1. – С. 040145.
2. Rakhimov F. F. Organosilicon Polymer Compositions for Building Materials //Texas Journal of Engineering and Technology. – 2023. – Т. 24. С. 8-12.
3. Ахмедов, В. Н., Ниязов, Л. Н., Рузиева, К. Э., Рахимов, Ф. Ф., & Паноев, Н. Ш. (2018). Гидрофобизация в строительстве.(монография). Издательство Бухара, Дурдона, с160.–2018.
4. Fazlidinovich R. F., Nizamiddinovich G. Z. Construction Hydrophobizer Based On SiliconOrganic Compounds And Its Comparative Analysis //The Peerian Journal. – 2023. – Т. 24. – С. 94-99.
5. 5. 10. Белов, В.В., & Петропавловская, В.Б. (2021). Влияние реологических характеристик цементных паст с минеральными добавками на свойства самоуплотняющихся бетонов. Вестник МГСУ, 16(8), 1017-1028.
6. D.Breilly, et al. Origin and industrial applications of lignosulfonates with a focus on their use as superplasticizers in concrete // International journal of Construction and Building Materials 2021 y Vol. 2, P.3-5
7. G.Yu, et al. Preparation of Concrete Superplasticizer by Oxidation-Sulfomethylation of Sodium Lignosulfonate // International journal of Bio Resources 2013 y.Vol. 8, P.1060-1062
8. V.R.Carvalho, et al. Lignin-Based Admixtures: A Scientometric Analysis and Qualitative Discussion Applied to Cement-Based Composites // International journal of Polymers 2023 y. Vol. 4, P. 1254-1258
9. J.Huang, et al. Development of chemical admixtures for green concrete// Journal of Cleaner Production 2023 y. Vol. 3, P. 1152-1159
10. E.Teymouri, et al. Effects of Polycarboxylate-Lignosulfonate Superplasticizer on the Engineering Properties and Cementitious Paste Thickness of Pervious Concrete // Journal of Rehabilitation in Civil Engineering, 2024 y. Vol. 12, P. 61-84

ISSN 3030-3907