

POLIKARBOKSILAT SUPERPLASTIFIKATORINING IZOPRENILOKSIPOLIETILEN GLIKOL ASOSIDAGI SINTEZI.

¹Ismoilov Feruz Sobirovich, ²Karimov Mas'ud Ubaydulla o'g'li, ³Djalilov Abdulaxat Turapovich, ⁴Farmanov Behzod Ilhomovich, ⁵Ismoilova Xalavat Djabarovna.

Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy-tadqiqot instituti – ¹doktorant, ²texnika fanlari doktori, professor,³O'zFA akademigi, kimyo fanlari doktori, professor,⁴ Qarshi Muxandislik Iqtisodiyot instituti Kimyoviy texnologiya kafedra mudiri. t.f.f.d. (PhD) dots.⁵Qarshi Muxandislik Iqtisodiyot instituti Umumiy kimyo kafedra dots.

¹Gmail: ismoilovferuz54@gmail.com

+998912102555

Annotatsiya. Ushbu tadqiqot polikarboksilatlarining sintez jarayoni va beton mahsulotlarining xususiyatlariga ta'siri o'rganilgan. Inisiatorlar miqdori, sintez parametrlarini va xom ashyoning tegishli nisbatlarini, reaksiya harorati va davomiyligi kabi asosiy omillar tahlil qilingan. Polikarboksilat superplastifikatorining sintez qilish birlamchi xom ashyo sifatida TPEG, malein ангидрид va акрил кislota ishlatilgan. Tadqiqot natijasida temir-betonlar uchun superplastifikator ishlab chiqilgan. Bundan tashqari, sopolimerning tuzilishi IQ spektroskopiyasi yordamida tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: TPEG, акрил кislota, malein ангидрид, polikarboksilat superplastifikatori, beton mustaxkamligi.

СИНТЕЗ ПОЛИКАРБОКСИЛАТНОГО СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРА НА ОСНОВЕ ИЗОПРЕНИЛОКСИПОЛИЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ.

¹Исмаилов Феруз Сабирович, ²Каримов Масуд Убайдулла угли, ³Джалилов Абдулахат Турапович, ⁴Фарманов Бехзод Ильхомович, ⁵Исмаилова Халават Джабаровна.

Ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии– ¹докторнат, ²д-р.тех.наук, профессор ³академик АНРУз, д-р. хим. наук, профессор, ⁴Заведующий кафедрой химической технологии

Каршинского института экономики. доктор философии (доктор философии) доцент,⁵Кафедра общей химии Каршинского инженерно-экономического института доц.

Абстракт. В данной работе изучено влияние поликарбоксилатов на процесс синтеза и свойства бетонных изделий. Были проанализированы такие ключевые факторы, как количество инициаторов, параметры синтеза и соответствующие пропорции сырья, температура и продолжительность реакции. В качестве исходного сырья для синтеза поликарбоксилатного суперпластификатора использовали ТПЭГ, малеиновый ангидрид и акриловую кислоту. В результате исследований разработан суперпластификатор для железобетона. Кроме того, структуру сополимера анализировали с помощью ИК-спектроскопии.

Ключевые слова: ТПЭГ, акриловая кислота, малеиновый ангидрид, поликарбоксилатный суперпластификатор, прочность бетона.

SYNTHESIS OF POLYCARBOXYLATE SUPERPLASTICIZER BASED ON ISOPRENILOXYPOLYETHYLENE GLYCOL.

¹Ismailov Feruz, ²Karimov Masud, ³Jalilov Abdulakhat, ⁴Farmanov Bekhzod,

⁵Ismailova Khalavat.

*Tashkent Research Institute of Chemical Technology – ¹doctoral student,
²Academician, doctor of chemical sciences, professor, ³doctor of technical
sciences, professor, ⁴Head of the Department of Chemical Technology, Karshi
Institute of Economics, Doctor of Philosophy (PhD), Associate Professor,
Department of General Chemistry of the Karshi Engineering and Economics
Institute Assoc. Prof.*

Abstract. In this paper, the influence of polycarboxylates on the synthesis process and properties of concrete products was studied. Key factors such as the number of initiators, synthesis parameters and corresponding proportions of raw

materials, reaction temperature and duration were analyzed. TPEG, maleic anhydride and acrylic acid were used as feedstock for the synthesis of polycarboxylate superplasticizer. As a result of the research, a superplasticizer for reinforced concrete was developed. In addition, the structure of the copolymer was analyzed using IR spectroscopy.

Key words: TPEG, acrylic acid, maleic anhydride, polycarboxylate superplasticizer, concrete strength.

Kirish. Beton xususiyatlarini yaxshilashi mumkin bo'lgan polikarboksilat superplastifikatorlarining sintez qilinishi orqali beton sanoati uchun yutuqlarga erishildi. Yangi avlod superplastifikatorlari sement qorishmalarining yangi turlarini yaratishga imkon beradi. Kimyoviy qo'shimchalar betonning xossalarini yaxshilash uchun beton sanoatida keng qo'llanilmoqda. Havoni tortuvchi, tezlashtiruvchi va suyultiruvchi qo'shimchalar beton mahsulotlarini ishlab chiqaruvchilar uchun mavjud bo'lgan muhim qo'shimchalardir. Beton mahsulotlarini ishlab chiqarishda bugungi kunda eng muhim turdagi qurilish materiallari samaradorligini oshirishda asosiy vosita bo'lgan kimyoviy qo'shimchalarning rolini fizik va kolloid kimyo nuqtai nazaridan baholash birinchi o'ringa chiqdi. Ulardan eng samarali foydalanish beton nasos texnologiyasidan foydalangan holda ko'p qavatli binolarni qurishdir [1].

Adabiyotlar taxlili

Olimlarning takidlashlaricha, naftalin sulfonat va formaldegid superplastifikator qo'shimchasi qorishmaning mustaxkamlik mexanik xususiyatlarini yaxshilashda natriy lignosulfonatga qaraganda samaraliroqdir [2]. Superplastifikatorini spektroskopik usullardan foydalangan holda o'rganilgan. Mahsulot yaxshi tavsiflangandan so'ng, uning alyuminat sementining gidratsiyasiga ta'siri va boshqa an'anaviy fizik-kimyoviy usullar yordamida o'rganilgan. Sementning superplastifikator bilan aralashmalarining issiqlik o'tkazuvchanligi va adsorbsion xususiyatlari aniqlandi. Qo'shimchadan foydalanishning afzalliklari va

kamchiliklari haqida ham muhokama qilingan [3]. TPEG (izopreniloksipolioksietilen efir) tipidagi polikarboksilat superplastifikatori o'zining ajoyib suvni kamaytiradigan xususiyatlari tufayli bozordagi asosiy polikarboksilat superplastifiklashtiruvchi hisoblanadi [4]. Marsh konus cho'kmasini aniqlash superplastifikator qo'shilgan beton qorishmalarini oquvchanligini o'lchashning oddiy usuli ta'kidlangan. Konus cho'kmasi yordamida suv-sement nisbati, mineral qo'shimchani turi va miqdori, shuningdek superplastifikatorning turi har xil miqdordagi superplastifikatorning sement qorishmasiga ta'sirini o'rganish taqdim etilgan. Barcha holatlarda superplastifikator miqdori mavjud, undan tashqari suyuqlikning sezilarli o'sishi kuzatilmaydi va shuning uchun superplastifikatorning turi va miqdorini tanlash uchun foydalanish mumkinligi aytilgan. Qorishmalarni tayyorlashda qo'llaniladigan superplastifikatorning ta'sirini solishtirish uchun Marsh konus cho'kmasi usuli qo'llanilgan. Superplastifikator turiga qarab vaqt o'tishi bilan oqim yo'qotilishini o'rganish shuni ko'rsatadiki, tendentsiyalar bir mahsulotdan boshqasiga sezilarli darajada farq qilishi mumkin [5].

Metodologiya.

Dastlab to'rt bo'yinli dumaloq kolbaga monomer qo'shildi. Och sariq rangli suyuqlik ma'lum bir haroratda sopolimerlanish reaksiyasi orqali tayyorlandi. Reaksiya jarayonida ishlatilgan initsiator vodorod peroksiddan foydalanildi. Namunalar xona haroratigacha sovutilgandan so'ng, pH ni 7-9 gacha rostlash uchun NaOH eritmasidan foydalanildi. Sintez jarayonida akril kislota va vodorod peroksid, Izopreniloksipolietilen glikol (TPEG) merkaptan kislota (zanjir uzatish agenti sifatida), Akril kislota, Hea (2-gidroksietil akrilat) foydalanilgan.

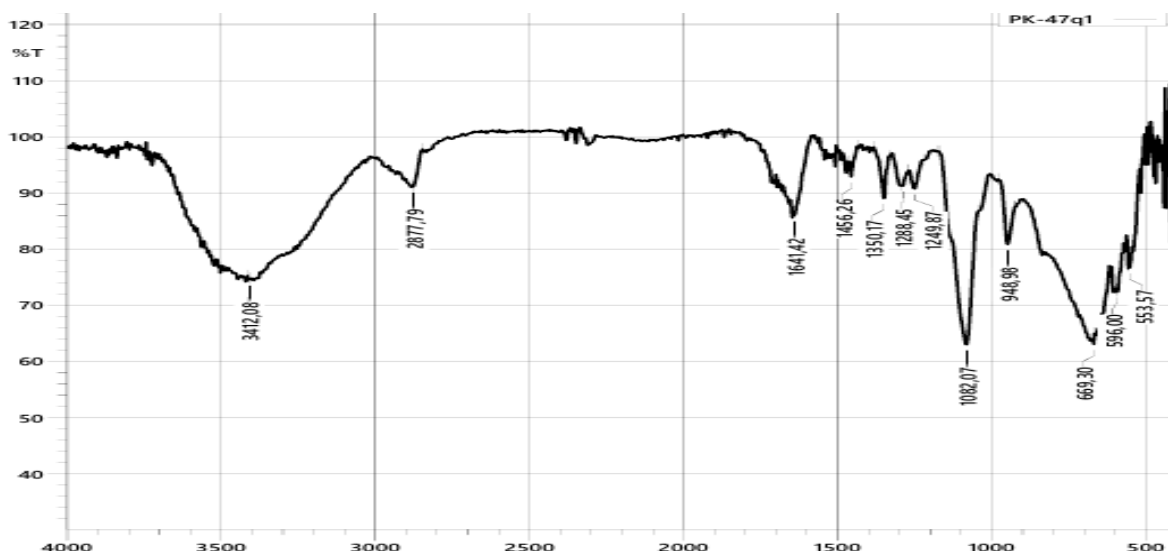
TPEG asosida superplastifikator sintez qilish jarayoni. Superplastifikatorni sintez qilishda jarayon uch bosqichda olib borildi. AA-TPEG tipiga asoslangan radikal polimerizatsiya orqali sintez qilindi. Birinchi bosqich 50 g TPEG, va vodorod peroksid 100 ml distillangan suvda eritildi va mexanik aralashtirgichda doimiy aralashtirish kondensator bilan jihozlangan 250 ml to'rt bo'yinli dumaloq

kolbaga olib borildi. Haroratni 60°C ga ko'tarilgandan keyin, polimerizatsiya reaksiyasini boshlashda ikkinchi bosqich uchun kolbadagi aralashmaga merkaptan, 8.75 gr suvga aralashtirib 2.5 soatda tomchilatib solinadi. Keyin polimerizatsiya reaksiyasi davomida uchinchi bosqichida akril kislota va HEAni suvga aralashtirib doimiy haroratni saqlab turgan holda, 4 soat davomida tomizilib reaksiya aralashmasiga qo'shiladi. Reaksiya tugagandan so'ng, reaksiya aralashmasi 80°C haroratda 48 soat davomida pechda quruq qoldiq massasi aniqlandi. Polikarboksilat superplastifikatorning yakuniy mahsuloti sifatida 36% li suvli eritma holida olinadi.

Olingan natijalar

Oquvchanlikni ushlab turish. Superplastifikator qo'shilgan beton qorishmasining oquvchanligi konusga quyish orqali tekshirildi, keyin konusni cho'kma vertikal ravishda sekin ko'tariladi. Beton qorishmasining dastlabki oqishi konusning balandligi va namunaning eng yuqori nuqtasi o'rtasidagi farq sifatida baholandi. Ushbu tahlil GOST 26798.1-96 standart sinov usuliga muvofiq amalga oshirildi. Suyuqlikni ushlab turish qobiliyati 30, 60, va 90 daqiqalik oraliqda beton qorishmasining yoyiluvchanligini o'zgarishini o'lchash orqali baholandi. Olingan natijalar 1- jadvalda keltirildi. Shuni aytish kerakki, har bir beton namunasi tahlil qilishdan oldin 20 soniya davomida qayta aralashtiriladi.

Sintez qilingan polikarboksilat superplastifikatorini IQ –spektri taxlillari. “IR Tracer-100” (SHIMADZU CORP, Yaponiya, 2017) spektrometrida taxlil qilindi.



1- rasm. Polikarboksilat superplastifikatorini IQ spektr tahlili.

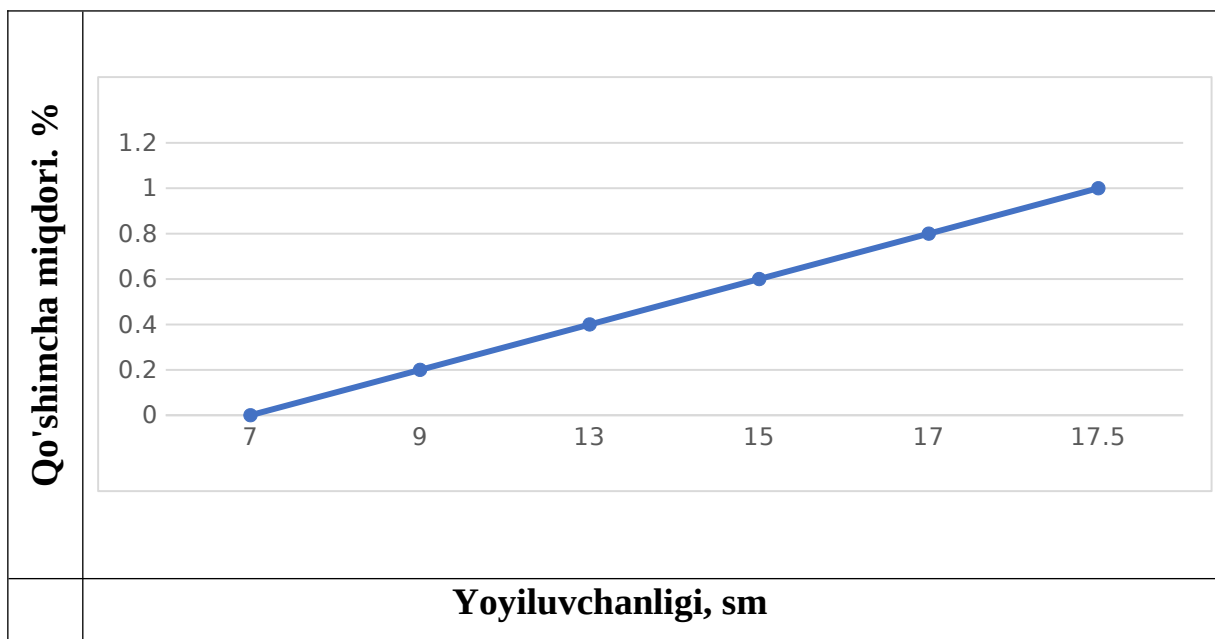
Rasmda. 1- rasmda 3400 sm^{-1} dan 3500 sm^{-1} gacha bo'lgan keng cho'qqilar O-H guruhining cho'zilgan tebranishlari tufayli yuzaga kelganligini ko'rsatadi. 2877 sm^{-1} , 1641 sm^{-1} , 1350 sm^{-1} cho'qqilari polietilen oksidi ($\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}$) guruhining xarakterli yutilish zonalariga ega. C-O-C strukturasi cho'zilgan tebranishlarining odatdagi yutilish cho'qqisi 1082 sm^{-1} topilgan. COO-guruhining xarakterli yutilish cho'qqisi 1456 sm^{-1} da paydo bo'ldi. AA va TPEG dagi karbonil aloqasi uchun rezonansning yo'qligi yuqori to'lqin raqamlari tomon kuzatilgan siljishning sababidir. Shunday qilib, IQ spektrlarida kuzatilgan tebranish signallari polikarboksilat superplastifikatori muvaffaqiyatli sintez qilinganligini tasdiqlaydi. Polikarboksilat superplastifikatorining turli miqdorlarini qo'shish orqali tayyorlangan beton qorishmalarning turli vaqtlarida siqish va egiluvchanlik mustahkamligi o'rganildi.

Superplastifikator qo'shimchalar sementning mineralogik tarkibi va qiyosiy yuzasiga ta'sirini o'rganish maqsadida "Qizilqum sement" zavodining sementi tanlab olindi. Namuna sifatida $4 \times 4 \times 16\text{ sm}$ o'lchamdagi namunalar tayyorlandi va 28 kunlik normal sharoitda qattiqlashgandan so'ng, ular gidravlik presslarda sinovdan o'tqazildi va mustahkamlik darajasi aniqlandi. Namunalar qo'shimchasiz 1-seriya, 0.2-1% qo'shimchali 5 ta namunalar tayyorlandi.

Sintez qilingan superplastifikatorli sement pastalarining sinov natijalari.

No	Sement markasi	Superplastifikator miqdori, %	Suv / sement nisbat	Yoyiluvchanligi, sm	28 kundan keyin kuch, (N/mm ²)
1	Portland sement	-	0.43	7	38.5
2		0.2	0.42	9	39.6
3		0.4	0.42	13	40.1
4		0.6	0.42	15	40.5
5		0.8	0.42	17	41.2
6		1	0.42	17.5	48.3

Portland sement 400 har xil turdagi qurilish materiallarida katta miqdorda ishlatiladi. Shunga ko'ra, portland sement va sintez qilingan superplastifikator qo'shilgan beton qorishmalariga asoslangan qurilish kompozitsiyalarining fizik-mexanik xususiyatlarini o'rganish muhim ahamiyatga ega. Sement qorishmalarining ish qobiliyati 0,42 W/C nisbatida tarqalishi mumkinligi baholandi. O'tkazilgan tajribalar natijalariga ko'ra, superplastifikator miqdori sement qorishmalariga yaxshi ta'sir qiladi. Shu jumladan sement massasiga nisbatan 0,2; 0,4; 0,6, 0,8 va 1,0 qo'shimchalar 1,0% qo'shimchalar bilan yaxshi natijalar berdi. Bundan tashqari, qo'shimchaning optimal varianti bir vaqtning o'zida qorishmaning harakatchanligini keskin oshirdi, buning natijasida aralashmaga qo'shilgan suv sarfining pasayishiga, shuningdek, mustaxkamlik darajasining oshishiga olib keldi.



2- rasm. Beton qorishmasini yoyiluvchanligiga superplastifikator qo'shimchasining miqdori.

Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, beton qorishmasiga kerakli miqdorda superplastifikator qo'shimchasi qo'shilishi yuqori samara beradi, aksincha, 1%-namunaga e'tibor qaratadigan bo'lsak, beton qorishmasini 17,5 smga yoyilishini ko'rishimiz mumkin. Superplastifikatorning katta miqdori deyarli xususiyatlarini o'zgartirmaydi.

Xulosa

Polikarboksilat superplastifikatorini asosan TPEG-2400 va akrilkislota asosida sintez qilindi. IQ spektroskopiya taxlildan olingan xulosaga ko'ra akrilkislota monomeri polimerizatsiya orqali polikarboksilat molekulalariga muvaffaqiyatli sintez qilindi. Beton namunalarining mustahkamligini oshirish uchun IQ spektrlarining o'ziga xos bantlari qo'shimchasiz beton namunalariga qaraganda polikarboksilat superplastifikatorlari qo'shilgan betonning tarkibida ko'proq. Olingan natijalar superplastifikator qo'shilishi bilan beton mahsulotining sifati yaxshilanishini isbotlandi. Superplastifikator qo'shimchasini sement massasiga nisbatan 0.2-0.8 % beton qorishmasiga qo'shilishidagi natijalar o'rganildi. Superplastifikator qo'shish orqali g'ovak strukturasi yaxshilash

orqali beton namunasining mustaxkamligini oshishiga erishildi. Sintez qilingan polkarboksilat superplastifikatorni beton qorishmasiga 1% dan ortiq qo'shish foydasiz ekanligi isbotlandi. Sement hamirining tarqalishi GOST 26798.1-96 bo'yicha o'rganildi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Особенности состава бетонных смесей для бетононасосной технологии / Л. И. Касторных, А. В. Каклюгин, М. А. Гикало, И. В. Трищенко //Строительные материалы.2020.№3.С.4–11.DOI: <https://doi.org/10.31659/0585-430X-2020-779-3-4-11>.
2. E.-G. Safaa, A.-N. Fawzia, and A.-B. Asmaa, “Physicochemical and Mechanical Properties of Superplasticized Blended Portland Cement Pastes,” *J. Mater. Sci. Eng. B*, vol. 1, 2011.
3. A. E. Lavat and M. A. Trezza, “Characterization and physicochemical properties of cement superplasticizers,” *Inf. Tecnol.*, vol. 7, no. 5, 1996.
4. Li, Y., Yang, C., Zhang, Y., et al. (2014). Study on dispersion, adsorption and flow retaining behaviors of cement mortars with tpeg-type polyether kind polycarboxylate superplasticizers. *Construction and Building Materials*, 64, 324-332
5. L. Agulló, B. Toralles-Carbonari, R. Gettu, and A. Aguado, “Fluidity of cement pastes with mineral admixtures and superplasticizer - A study based on the Marsh cone test,” *Mater. Struct. Constr.*, vol. 32, no. 7, pp. 479–485, 1999, doi: 10.1007/BF02481631.