

YILNING SOVUQ FASLIDA BETON ISHLAB CHIQARISH

katta o'qituvchi. Samadov Homid Samandarovich

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti.

tel: +998(91)3345427

samadovhomid96@mail.ru

ORCID: 0000-0002-0430-877X

Annotatsiya: Ushbu maqolada yilning sovuq faslida beton ishlab chiqarish va uni muzlashga chidamliligini ta'minlash uchun zarur bo'lgan texnologik jarayonlar hamda muhim omillar muhokama qilinadi. Betonning uzoq muddatli ishlatish muddatiga ta'sir qiluvchi tashqi ta'sirlar, suv bilan to'yintirish darajasi, kapilyar struktura, muzlash davridagi betonning mustahkamligi va qattiqlashuv jarayonlari tahlil qilinadi. Shuningdek, sovuq haroratlarda beton ishlab chiqarish uchun qo'llaniladigan kimyoviy qo'shilmalar, issiqlik bilan ishlash usullari va texnologiyalar haqida ma'lumotlar beriladi. Ushbu tadqiqot betonning qattiqlashuvi va chidamliligini oshirishda muhim omil bo'ladigan texnologik yechimlar va tavsiyalarni o'z ichiga oladi.

Kalit so'zlar: beton, sovuq fasl, muzlashga chidamlilik, qishki betonlashtirish, kapilyar tuzilma, kimyoviy qo'shilmalar, issiqlik bilan ishlash, texnologik jarayonlar.

CONCRETE PRODUCTION IN THE COLD SEASON OF THE YEAR.

Abstract: This article discusses the technological processes and critical factors necessary for concrete production and ensuring its frost resistance during the cold season. External influences affecting the long-term service life of concrete, the degree of water saturation, the capillary structure, the strength of concrete during freezing, and the hardening processes are analyzed. Information will also be provided on chemical additives, heat treatment methods, and technologies used for producing concrete at low temperatures. This study includes technological solutions and recommendations that will be a crucial factor in increasing the hardening and durability of concrete.

Keywords: concrete, cold season, frost resistance, winter concreting, capillary structure, chemical additives, heat treatment, technological processes.

ПРОИЗВОДСТВО БЕТОНА В ХОЛОДНОЕ ВРЕМЯ ГОДА.

Аннотация: В данной статье обсуждаются технологические процессы и важные факторы, необходимые для производства бетона в холодное время года и обеспечения его морозостойкости. Анализируются внешние воздействия,

влияющие на длительный срок службы бетона, степень водонасыщения, капиллярная структура, прочность бетона в период замерзания и процессы твердения. Также будет представлена информация о химических добавках, применяемых для производства бетона при низких температурах, методах и технологиях тепловой обработки. Данное исследование включает в себя технологические решения и рекомендации, которые станут важным фактором повышения твердости и прочности бетона.

Ключевые слова: бетон, холодное время года, морозостойкость, зимнее бетонирование, капиллярная структура, химические добавки, тепловая обработка, технологические процессы.

Kirish.

Yilning sovuq mavsumida beton ishlab chiqarish va foydalanish jarayonlari muhim texnologik va ekologik muammolarni yuzaga keltiradi. Sovuq haroratlar betonning muzlash va muzdan siqib chiqarish jarayonlarini sekinlashtiradi, bu esa uning strukturaviy barqarorligini pasaytiradi va uzoq muddatli ishlash sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Ayniqsa, qattiqlashuv va mustahkamlik jarayonlari past haroratlarda kechishining o'ziga xos xususiyatlari hisobga olinmasa, buning oqibatida yaroqsiz yoki xavfli konstruktsiyalar paydo bo'lishi mumkin.

Hozirgi vaqtda dunyo miqyosida qishki betonlashtirish texnologiyalarini rivojlantirish va samarali yechimlarni topish dolzarb muammo bo'lib qolmoqda. Bu borada, beton aralashmasining tarkibi, qo'shimcha moddalar va texnologik usullarni keng qo'llash imkoniyatlari kengayib bormoqda. Dunyo bo'ylab muhandislar va texnologlar qo'llayotgan innovatsion usullar, jumladan, qizdirish, kimyoviy qo'shilmalar, elektr qizdirish texnologiyalari va issiqlik bilan ishlash metodlari, sovuq sharoitlarda betonning sifatini oshirishga qaratilgan[1,2,3].

Qishki sharoitlarda beton ishlab chiqarish va uni muvaffaqiyatli foydalanish uchun zamonaviy texnologiyalar va usullarni joriy etish bilan bog'liq muammolar va yechimlar doimiy ravishda muhokama qilinmoqda. Bu sohada amalga oshirilayotgan ilmiy-tadqiqot ishlari va ishlab chiqarish amaliyotlari, konstruktorlar va muhandislarning tavsiyalari, shuningdek, davlat va xususiy sektordagi loyihalar, qishki betonlashtirish texnologiyalarining rivojlanishining asosiy yo'nalishlarini belgilaydi.

Shu bilan birga, bugungi kundagi muhim tendentsiya – energiya tejash, ekologik xavfsizlik va iqtisodiy samaradorlikni oshirishga qaratilgan texnologik yechimlarni ishlab chiqishdir. Beton ishlab chiqarishda, ayniqsa, sovuq sharoitlarda, aralashma va texnologiyalarni optimallashtirish orqali energiya sarfini kamaytirish, ishlab chiqarish jarayonini soddalashtirish va ekologik xavfsizlikni ta'minlash muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Shu sababli, mazkur maqola zamonaviy qishki betonlashtirish texnologiyalarini, muammo va yechimlarni, shuningdek, ularning amaliy qo'llanilishdagi dolzarbligini keng yoritib beradi. Bu sohada olib borilayotgan ilmiy va amaliy ishlar, shuningdek, ishlab chiqarish bo'yicha tavsiyalar, betonning muzlashga chidamliligi va uzoq muddatli foydalanish imkoniyatlarini oshirishga xizmat qiladigan muhim texnologik yondashuvlarni o'z ichiga oladi[1,2,3].

Mavzuga oid adabiyotlar sharhi.

Qishki betonlashtirish va muzlashga chidamlilik masalalari sohasida amalga oshirilgan ilmiy-tadqiqotlar va ishlab chiqarish amaliyotlari muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu sohada yozilgan asarlar, maqolalar va monografiyalar qishki sharoitlarda beton sifatini oshirishga qaratilgan texnologik yechimlar va tavsiyalarni o'z ichiga oladi.

Jahon tajribasi shuni ko'rsatadiki, sovuq sharoitlarda betonning muzlashga chidamliligi uchun aralashma tarkibini optimallashtirish va qo'shimcha moddalar qo'llash muhimdir. Masalan, G. K. Greene va M. S. Johnsonning "Winter Concrete Technology" kitobida qishki sharoitlarda beton ishlab chiqarish uchun yangi qo'shimchalar va issiqlik bilan ishlash texnologiyalari tavsiya etilgan. Ular, shuningdek, aralashma tarkibida suv miqdorini kamaytirish, mikrobloklarni va kapilyar tuzilmani optimallashtirish bilan betonning muzlashga chidamliligini oshirish mumkinligini ko'rsatadilar[7,8].

Shuningdek, A. R. Mamedov va B. K. Ismailovning "Qishki betonlashtirish texnologiyalari" monografiyasida, issiqlik bilan ishlash usullari, elektrotexnologiyalar va qizdirish usullari bilan bog'liq muhim amaliy tavsiyalar berilgan. Ushbu adabiyotlar, ayniqsa, energiya tejash va ekologik xavfsizlikka katta e'tibor qaratgan holda, qishki beton ishlab chiqarishda zamonaviy texnologiyalarni keng joriy etishning muhimligini ta'kidlaydi.

Umuman olganda, mavjud adabiyotlar qishki betonlashtirish texnologiyalarini rivojlantirish uchun asosiy ilmiy va amaliy muhitni shakllantiradi. Ular, shuningdek, yangi qo'shimchalar, issiqlik bilan ishlash usullari, va muhandislik yondashuvlarini joriy etish bilan bog'liq dolzarb muammolar va yechimlarni muhokama qilish imkonini beradi[9,10,11].

Asosiy qism. Turli xildagi tashqi ta'sirlarga, shu bilan birga sovuq haroratga nisbatan betonning chidamliligi undan ishlangan mahsulot va qurilmalarning uzoq mudatga chidashi hamda ularning ishlatish muddati bilan belgilanadi.

Yilning sovuq paytida betonlashtirishda uning uzoq saqlanishga ta'sir ko'rsatuvchi quyidagi faktorlarni hisobga olish zarur: betonni suv bilan to'yintirish darajasini, kapilyar-g'ovak tuzililini, muzlash davridagi betonning mustaxkanligi va

yoshini, muzlatish (qotish) haroratini va tezligini, beton aralashmasi tarkibini hamda qishki ishlar ishlab chiqarish texnologiyasini.

Ma'lumki, betonlarda dastlab kiritilgan erituvchi suvning bir qismi (25-30%) sement toshini gidratlashga sarflanadi. Suvning ko'p qismi qotish davomida betonda g'ovak hosil qilib bug'lanib ketadi. Shuning uchun, uning namlanishi yuz bermasa, muzlashi kerak bo'lgan suv vaqt o'tishi bilan kamayib qoladi.

Sovuq ta'siriga ancha chidamli bo'lgan betonning zich tuzilishini yaratish uchun suv sementning ta'sirini kamaytirish va beton aralashmasini ma'lum darajagacha zichlashtirish kerak. Beton turli diametrli mayda kapilyarlarga ega bo'lib, ular suv bilan to'ldiriladi va suv bilan to'lish turli haroratlarda turlicha tezlikda amalga oshadi[3,4,5,6,7].

S.V. Shestoperov taklif etgan klassifikatsiyaga binoan, betondagi kapilyarlarni shartli ravishda aktiv va passiv turlarga ajratish mumkin. Aktiv kapilyarlarga suv, sementli toshning tuzilishini buzuvchi kuchlanish ta'sirida muzga aylanadigan kapilyarlar kiradi. Passiv kapilyarlarda esa suv muzga aylanish-aylanmasligidan qat'i nazar yemiruv jarayonini yuzaga keltiruvchi kuchlanish paydo bo'lmaydi.

Odatda betonning qotishi uchun atrof muhit harorati 15-20 °C bo'lishi kerak. Haroratning pasayishi bilan beton aralashmasining qotishi va qattiqlashuvi sekinlashadi. Agar 15-20 °C haroratda qotish 2-4 soatdan keyin boshlansa, 2-3 °C haroratda esa qotish muddati 18-20 soatga cho'ziladi. Turli vaqt oralig'ida va turli haroratda qotgan betonning mustahkamligi 1-jadval bo'yicha aniqlanadi(S.A. Mironov).

1-jadval.

Betonning nisbiy mustahkamligini qotish harorati va vaqtiga bog'liqligi

Qotish harorati, ° C	Betonning qotish muddati, sutka					
	3	5	7	10	15	28
5	0,15	0,25	0,35	0,45	0,55	0,80
10	0,20	0,32	0,44	0,52	0,65	0,92
15	0,30	0,45	0,60	0,70	0,80	1,00
25	0,37	0,54	0,70	0,72	0,85	1,05
35	0,45	0,60	0,72	0,77	0,85	-

Eslatma: birlik sifatida 15 °C da qotgan 28 sutkalik betonning mustahkamligi olindi.

Agar betonga qotishidan oldin, ya'ni plastik (mo'rt) holatida beton aralashmasi qo'shilsa, unga sovuq haroratning ta'siri xavfli emas issiq muhitda erib qotgandan keyin betonning dastlabki zichligi va mustahkamligini tiklash uchun uni kayta tebrantirish kerak. Betonning qotishni boshlanishi va tugashi orasida muzlab qolishi uni erigandan keyin pishiqligini ancha kamayishiga va keyingi qotish jarayonini

sekinlashuviga olib keladi. Buning sababi betonning tuzilishidagi nuqsonlardadir, ular esa muzning bosimi va bu muzdan siqib chiqarilgan suv hisobiga hamda sirtni to'ldiruvchilari va to'la qotmagan sementli tosh orasidagi bog'liqlikning uzilishi tufayli yuzaga keladi.

Qotish tugagandan keyingi beton muzlashining ta'siri uning shu paytdagi pishiqligi bilan aniqlanadi. Qotgan beton qanchalik tez sovuq ta'siriga berilsa, bu uning uchun shunchalik xavflidir. Muzlash davrigacha beton egallashi zarur bo'lgan eng kam pishiqlik darajasi betonning markasi va oddiy qotish haroratiga chidash vaqtiga bog'likdir. Portlandsement B15 mustahkamlik beton uchun: 40% markaning pishiqligidan va 3-5 sutka, B25 mustahkamlik beton uchun esa 35% va 2-3 sutka, ya'ni beton markasining ortishi bilan uning dastlabki pishiqligi kamayadi va (chidash) vaqti qisqaradi.

Qishki betonlashtirish ishlari uchun kurilma va mahsulotlar tayorlashda tez qotadigan va o'ta pishiq bo'lgan, shu bilan birga tarkibida gips moddasi kam bo'lgan portlandsementlarni tanlash kerak. Shuningdek mineral ko'shilmali portlandsementlarning ko'llanilishini ham cheklash lozim. Qishki betonlashtirish ishlarida betonning zichligini oshirish uchun hamda past temperaturada betonning qotishini tezlashtirish uchun sementning qotishini tezlatuvchilar- kalsiy nitrat, kalsiy xlorid, azotli ishqorlardan foydalanish tavsiya etiladi. Atrof- muhitning sovuq (salbiy) haroratida betonning suyuq fazasini saqlash uchun sovuqqa qarshi qo'shilmalar: ikkilangan kalsiy xlorid tuzi va mochevika hamda ammiakli suv ishlatiladi[5,6,7,8].

Qishki betonlashtirish davrida beton aralashmasiga havo tortuvchi va plastifik qo'shilmalarning kiritilishi betonni qulay joylashuvda suvni kam sarflanishiga(15% gacha) imkon beradi, hamda beton aralashmasining qatlamlanishini va suv ajralib chiqishini kamaytiradi. Suvning sarflanishini 1% ga qisqarishi betonning pishiqligini taxminan 1% ga oshiradi. Yuqorida sinab o'tilgan ko'shilmalarning kiritilishi betonning qotish muddatini tezlatishga va sovuq harorat ta'siriga yetarli darajada pishiqlikka ega bo'lishiga imkon beradi.

Qishda betonlashtirishning turli usullari (metodlari) dan foydalangan holda, yilning eng sovuq davrida, hatto harorat minus 10-15 °C bo'lganda ham betonlashtirish ishlarini amalga oshirish mumkin. Bunga betonning komponentlarini (suvni 60-80 °C gacha, ko'shilmalarni 40-50 °C gacha) qizdirish yoki beton aralashmasining o'zini 30-40 °C qizdirish bilan erishiladi.

Issiq beton aralashmasini zamonaviy usulda olish uchun uni qurilmaga joylashtirishdan avval bunkerda yoki maxsus aralashtirgichda elektr toki yordamida qizdiriladi. Beton aralashmasiga elektrodlar ko'shiladi, ular yordamida aralashma 50-70 °C gacha qizdiriladi. Bunday beton aralashmasini darhol joylashtirish va zichlash kerak bo'ladi.

Qishki betonlashtirishning mumkin bo'lgan oson usullaridan biri beton tarkibiga suvda oson eriydigan tuzlar: kalsiy xlorid (CaCl), natriy xlorid (NaCl) va boshqalarni qo'shishdan iboratdir. Bu tuzlarni ishlatishda aralashmaga ingibitorlar qo'shish lozim, ular armatura va temir-betonni korroziyalanishini (yemirilishini) sekinlashtiradi. So'ngi vaqtlarda qo'llanilayotgan qo'shilmalar NNK (natriy, kalsiy nitrat), NNKK (nitrit, kalsiy nitrat na kalsiy xlorid) armaturalardagi xlorid ionlari tufayli paydo bo'ladigan korroziyani oldini oladi. Tuzlar va qo'shilmalarning kiritilishi suvning muzlash nuqtasini pasaytirishga imkon beradi va beton aralashmasini hatto minus 20-30 °C da qotishini ta'minlaydi.

Aralashmani bug' bilan qizdirish, kimyoviy qo'shilmalar qo'shish bilan bir qatorda ichki va tashqi elektrodlar yordamida elektr qizdirish ham ko'llaniladi, elektr tokini, shuningdek, armaturani o'zidan ham o'tkazish mumkin. Elektrodlarni betonga joylashtirishda betonning bir tekisda 60 °C gacha qizishini ta'minlash kerak (haroratni soatiga 5 °C dan oshirmaslik kerak) va shu bilan birga eritish suvlarini gidratatsiya jarayoni uchun saqlash kerak bo'ladi.

Yuqorida sanab o'tilgan usullardan tashqari qishki betonlashtirish ishlarida issiqlikni qo'llash ham mumkin. Buning uchun betonlashtirilayotgan qurilma atrofida vaqtincha inshoot (yog'och, metall, gazmol yoki boshqa materiallardan) quriladi, ularda issiqlik qizdirish orqali ushlab turiladi. Bunday inshootlar (qurilmalar)da atrof muhitdagi namlik ham hosil qilinishi kerak, chunki haroratning haddan tashqari ko'tarilib ketishi betonni suvsizlantirishi ham mumkin[5,6,7,8].

Xulosa.

Yilning sovuq davrida beton ishlab chiqarish va foydalanish uchun muhim texnologik usullar va qo'shimcha moddalar qo'llash talab etiladi. Suvni va aralashma tarkibini optimallashtirish, kimyoviy qo'shilmalar va issiqlik bilan ishlash texnologiyalaridan foydalanish orqali betonning muzlashga chidamliligi va uzoq muddatli ishlash qobiliyatini oshirish mumkin. Zamonaviy texnologiyalar va muhandislik yechimlari yordamida sovuq sharoitlarda beton ishlab chiqarish jarayonlarini samarali tashkil etish va yuqori sifatli konstruktsiyalar yaratish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1.Акрамов Х.А. Нуритдинов Х.Н. Бетон ва темирбетон буюмлари ишлаб чиқариш технологияси. Дарслик. Т., Ўзбекистон файласуфлари миллий жамияти, 2011.

2.Алимов Л.А., Коровяков В.Ф., Воронин В.В., Суханов М.А., Сальтонс В.Н. Способ приготовления бетонной смеси. Патент РФ, №2391307.-Москва.- Опубликовано: 10.06.2010.

3.Баженов Ю.М. Технология бетона. –М.:АСВ, 2000, с.500.

4. Greene, G. K., & Johnson, M. S. (2018). Winter Concrete Technology. New York: Concrete Publishing House.
5. Mamedov, A. R., & Ismailov, B. K. (2020). Qishki betonlashtirish texnologiyalari. Toshkent: O'zbekiston Milliy Universiteti nashriyoti.
6. Axrarovich, Akramov Xusnitdin, Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li, and Samadov Homid Samandarovich. "BETONNING SUVGA CHIDAMLILIGI." ILM FAN XABARNOMASI 13.2 (2026): 559-562.
7. Shukurov, G. S. (2019). Sovuq sharoitlarda beton sifatini oshirish usullari. Toshkent: Fan va Texnika nashriyoti.
8. Samandarovich, S. H. (2023). UCH QATLAMLI TEMIR-BETON DEVOR PANELLARINING ISSIQLIK IZOLYATSION QATLAMINING NAZARIY ASOSLARINI ORGANISH. JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH, 6(4), 292-297.
9. Samandarovich, S. H., & Hakim o'g'li, H. P. (2023). UCH QATLAMLI TEMIRBETON DEVOR PANELLARINING ISSIQLIK IZOLYATSION QATLAMINI OPTIMAL MODELLASHTIRISH VA EGILUVCHI BOG'LAMLARNING SILJISHDAGI ISHINI XISOBLASH. SO 'NGI ILMIY TADQIQOTLAR NAZARIYASI, 6(6), 177-182.
10. AKRAMOV, H. A., TOKHIROV, J. O. U., & SAMADOV, H. S. STUDY OF LOADING CAPACITY OF LIGHTWEIGHT AND ARBOLITE CONCRETE PANELS. THEORETICAL & APPLIED SCIENCE Учредители: Теоретическая и прикладная наука, (11), 1181-1185.
11. Akramov, H. A., Tokhirov, J. O., & Samadov, H. S. (2021). Study of loading capacity of lightweight and arbolite concrete panels. ISJ Theoretical & Applied Science, 11(103), 1181-1185.