ILM-FAN XABARNOMASI, SCIENCE BULLETIN, ВЕСТНИК НАУКИ
ISSN: 3030-3931 Volume 13, issue 2, May
https://doi.org/10.5281/zenodo.20050561
026

UDK: 691.32

BETONNING SUVGA CHIDAMLILIGI

t.f.d., professor — **Akramov Xusnitdin Axrarovich**
t.f.f.d., dotsent — **Toxirov Jaloliddin Ochil o‘g‘li**
katta o‘qituvchi — **Samadov Homid Samandarovich**
Toshkent arxitektura-qurilish universiteti
Tel.: +998 91 334 54 27
E-mail: samadovhomid96@mail.ru
ORCID: 0000-0002-0430-877X
https://doi.org/10.5281/zenodo.20054814

Annotasiya: Mazkur maqolada betonning suvga chidamliligi va unga ta'sir etuvchi asosiy omillar tahlil qilingan. Betonning ichki tuzilishi, g'ovaklik darajasi, tsement gidratatsiyasi mahsulotlarining eruvchanligi hamda suv-tsementnisbatining betonning o‘tkazuvchanligi va mustahkamligiga ta'siri ilmiy asosda yoritilgan. Shuningdek, betonning nam muhitda qotishi jarayonida hosil bo‘ladigan kapillyar tizimlar va ularning suv o‘tkazmaslik xususiyatlariga ta'siri ko‘rib chiqilgan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, betonning suvga chidamliligi uning mikro va makro tuzilishiga bevosita bog'liq ekanligi asoslab berilgan.

Kalit so‘zlar: Beton, suvga chidamlilik, o‘tkazuvchanlik, g'ovaklik, tsement toshi, gidratatsiya, suv-tsementnisbati (S/Ts), kapillyar tuzilish, mustahkamlik, nam muhit.

ВОДОСТОЙКОСТЬ БЕТОНА

Аннотация: В данной статье проанализирована водостойкость бетона и основные факторы, влияющие на неё. Научно обосновано влияние внутренней структуры бетона, степени пористости, растворимости продуктов гидратации цемента, а также водоцементного отношения на проницаемость и прочность бетона. Кроме того, рассмотрено формирование капиллярной системы в процессе твердения бетона во влажной среде и её влияние на водонепроницаемые свойства материала. По результатам исследования установлено, что водостойкость бетона напрямую зависит от его микро- и макроструктуры.

Ключевые слова: бетон, водостойкость, проницаемость, пористость, цементный камень, гидратация, водоцементное отношение (В/Ц), капиллярная структура, прочность, влажная среда.

WATER RESISTANCE OF CONCRETE.

Abstract: This article analyzes the water resistance of concrete and the main factors affecting it. The influence of the internal structure of concrete, the degree of porosity, the solubility of cement hydration products, and the water-cement ratio on the permeability and strength of concrete is scientifically substantiated. Additionally, the capillary systems formed during the hardening of concrete in moist environments and their influence on waterproofing properties are examined. According to the research results, it is substantiated that the water resistance of concrete is directly dependent on its micro - and macro-structure.

Keywords: concrete, water resistance, permeability, porosity, cement paste, hydration, water-to-cement ratio (W/C), capillary structure, strength, moist environment.

ILM-FAN XABARNOMASI, SCIENCE BULLETIN, ВЕСТНИК НАУКИ
ISSN: 3030-3931 Volume 13, issue 2, May
https://doi.org/10.5281/zenodo.20050561
026

Kirish.

Bugungi kunda O‘zbekiston Respublikasida qurilish sohasini modernizatsiya qilish, energiya tejamkor va bardoshli qurilish materiallarini keng joriy etish davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Xususan, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining qurilish tarmog'ini rivojlantirish, sifatli va uzoq muddat xizmat qiluvchi qurilish materiallarini ishlab chiqarishni kengaytirishga qaratilgan farmon va qarorlarida zamonaviy beton va temirbeton konstruksiyalarining sifat ko‘rsatkichlarini oshirishga alohida e'tibor qaratilgan.

Shu nuqtai nazardan, betonning suvga chidamliligini oshirish masalasi dolzarb ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Chunki beton konstruksiyalar ko‘pincha nam va agressiv muhitlarda ishlatiladi, bu esa ularning mustahkamligi va uzoq muddat xizmat qilishiga bevosita ta'sir ko‘rsatadi. Betonning suvga chidamliligi uning ichki tuzilishi, xususan g'ovaklik darajasi va kapillyar tizimining rivojlanganligi bilan belgilanadi.

Zamonaviy tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, betonning o‘tkazuvchanligi va suvga chidamliligi tsement toshining shakllanish jarayonida, ayniqsa gidratatsiya bosqichida hosil bo‘ladigan mikrostrukturaga bog'liq. Shu sababli, beton tarkibini optimallashtirish, suv-tsement nisbatini to‘g'ri tanlash hamda qotish sharoitlarini nazorat qilish orqali yuqori suvga chidamli betonlar olish mumkin[1,2].

Asosiy qism. Betonni uzok muddatga chidamliligining asosiy omili bulgan utkaznovchanlik uning tuzilishiga boglik buladi, qaysiki, beton aralashmasi joylashtirilgan paytidan boshlab uzok muddat davomida pakllanadi va uzgaradi. Beton tuzilishining pakllanish jarayoni partli ravishda uch boskichga ajratish mumkin:

1.Beton aralashmasining birikib ketishiga qadar kapilyar-G'ovaklik tizimining shakllanishi.

2.Beton qotishining boshlangich boskichi.

3.Temirbetonli va beton tuzilmalardan ishlab chiqarishda foydalanish boskichi. Beton tarkibiy tuzilishining asosiy manbalari birinchi va qisman ikkinchi bosqichda shakllanadi.

Betonning suvga chidamliligi tsement toshining qotishi jarayonida vujudga keladigan gidratlangan birikmalarning eruvchanligiga boG'likdir. 1-jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan kurinib turibdiki, S_3A eng yukori eruvchanlik qobiliyatiga egadir, ya'ni u tsement toshini tashkil etuvchilardan kup darajada Suvga chidamligi hisoblanadi[2,3,4,5,6].

1-jadval.

Tsement gidratasiyasi mahsulotlarining suvda eruvchanligi.

Tsementli toshining tarkibiy qismlari	Harorat °S hisobida	Eruvchanlik I_l hisobida
Uch kaltsiyli alyuminat	20	0,0071
	40	0,0076
	60	0,0078
Uch kaltsiyli silikat	10	0,0015
	20	0,0015
Belit	20	0,0011
	40	0,0012

Har qanday tosh materiallari kabi betonlarning xam mustahkamligi suvga to‘yintirilganda pasayadi. Bu shuning natijasida yuz beradiki, kichik yoriklarning shakllanishi kutbli suyukliklarning qattiklik bilan adsorbtsiyalanishi davomida engillashadi. Suvga tuyinish davomida materiallar mustahkamliligining pasayish darajasini baholash uchun yumshashning koeffisienti K_{yu}-R_s/R_q dan foydalanish qabul kilingan.

Bu erda: R_q va R_s - materialning quruq va suvga tuyingan holatdagi mustahkamligi.

Betonlarda mustahkamlikni pasayishining adsorbtsiyalash ta'siridan tashqari, uning suvga to‘yinuvchanligi darajasiga betonni mustahkamligining boG'liq bo‘lishini murakkablashtiradigan omillar va boshqa hodisalar katta rol o‘ynaydi. Suvga to‘la tuyintirilganda betonning mustahkamligi uning G'ovakligiga bog'liq ravishda 20-60%ga pasayishi isbot qilingan.

Shunday qilib, masalan, yirik G'ovaklar hissasining kamayishi bilan K_{yu} ning kattaligi ham oshadi.

Betonning kichik va G'ovaklilik tuzilishining shakllanishi uning namli muhitda qotishi, undan ham yaxshiroq suvda qotishi bilan ta'minlanadi. Ma'lumki 1 mkm radiusga yaqin bo‘lgan yirik G'ovaklarning hissasi havoda qotayotgan tsement toshida 40% ni tashkil etadi, suvda qotish davomida esa hammasi bo‘lib 10% ni tashkil etadi.

Tsement toshi va unga muvofiq ravishda beton shartli diametri keng chegaralarga qadar bo‘lgan G'ovaklikning rivojlangan tizimiga ega buladi (2-jadval).

2-jadval.

Tsement toshining G'ovakligini hajmiga ko‘ra klassifikasiyalash (turlarga ajratish).

Radius, g'ovaklik,mkm.				**Mualliflar**
10 1 0,1 0,01 0,001				
Yirik naychalar		mayda naychalar		A.V.Likov
Yirik g'ovalar		o‘rta g'ovaklar	kichik g'ovaklar	M.M.Dubinin
Yirik g'ovakli naychalar		almashuvchi g'ovaklar	kichik g'ovaklar	A.V.Voljenskiy
Yirik g'ovaklar		kichik g'ovaklar almashuvchi	Ultra yirik g'ovaklar	F.M.Ivanov
Yirik g'ovaklar	yirik g'ovak naycha	Yirik naychalar	tuproq g'ovaklari	Yu.M.Butt
Naychali g'ovak	Qarama-qarshi	g'ovaklar	tuproq g'ovak	G.I.Gorchakov

Keltirilgan tasnifdan foydalanib, atrof muhitdagi buG'lar va suyuqliklarni suvga aylantirish davomida G'ovaklarning hajmiga boG'liq ravishda materiallarning to‘yinishi ehtimolligini baholash mumkin.

0,1 mkm dan oz bo‘lgan radiusli G'ovaklarda kapillyarli suvga aylantirish bo‘lishi mumkin. Bunday G'ovaklar odatdagi bosimlar davomida suv uchun butunlay o‘tkazmovchandir. Havoda saqlanadigan betondagi kichik qil naychalarning aniqlangan qismi havoning namligi darajasiga bog'liq ravishda gazlar uchun ham o‘tkazmovchandir.

Betonning G'ovakliligi tuzilishini tadqiq etish davomida yirik G'ovaklar hajmining S/Ts ga boG'liqligi aniqlangan qaysiki, suv bilan aralashishi uchun beton aralashmasiga zarur bulganidan ortiq miqdorda quyilgan aralashtiruv suvi hajmiga to‘g'ri proportsional buladi.

Yirik G'ovaklarning hajmi S/Ts ga boG'liq bolmaydi, ya'ni vaqt o‘tishi mobaynida oshib borar ekan, u asosan tsementning suv bilan aralashuvi darajasi bilan aniqlanadi. Yirik G'ovaklar suzgich yo‘li bo‘lib xizmat qilmasligidan, betonning o‘tkazmovchanligi esa yirik G'ovaklarning hajmiga bog'liqligidan kelib chiqib, betonning suvga chidamliligini S/Ts ga bog'liq ekanligini tushuntirish mumkin[2,3,4,7,8].

Xulosa.

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, betonning suvga chidamliligi uning ichki tuzilishi, ayniqsa g'ovaklik darajasi va kapillyar tizimining rivojlanganligi bilan chambarchas bog'liq. Tsement gidratatsiyasi jarayonida hosil bo‘ladigan birikmalarning eruvchanligi ham muhim omil hisoblanadi.

Betonning suvga chidamliligini oshirish uchun suv-tsementnisbatini kamaytirish, nam muhitda qotishini ta'minlash hamda g'ovaklikni kamaytiruvchi texnologik choralarni qo‘llash zarur. Tadqiqotlar natijasida beton suvga to‘yinganda uning mustahkamligi sezilarli darajada kamayishi, bu esa konstruksiyalarning ekspluatatsion ishonchliligiga salbiy ta'sir ko‘rsatishi aniqlangan.

Shubois, zamonaviy qurilish amaliyotida yuqori zichlikka ega, past o‘tkazuvchan va suvga chidamli betonlarni ishlab chiqish hamda joriy etish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. 2017-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo‘nalishi bo‘yicha harakatlar strategiyasi - O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.Mirzièev. Toshkent sh., 2017-yil 7-fevral, PF-4947-son. Farmoni.
2. Akramov H.A. Nuritdinov H.N. Beton va temirbeton buyumlari ishlab chiqarish texnologiyasi. Darslik. T., O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati, 2011.
3. Alimov L.A., Korovyakov V.F., Voronin V.V., Suxanov M.A., Saltons V.N. Sposob prigotovleniya betonnoy smesi. Patent RF, №2391307.-Moskva.- Opublikovano: 10.06.2010.
4. Баженов Ю.М. Технология бетона. – М.: АСВ, 2000. – 500 с..
5. 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.
6. 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.
7. AKRAMOV, H. A., TOKHIROV, J. O. U., & SAMADOV, H. S. STUDY OF LOADING CAPACITY OF LIGHTWEIGHT AND ARBOLITE CONCRETE PANELS. *THEORETICAL & APPLIED SCIENCE Uchrediteli: Teoreticheskaya i Prikladnaya Nauka*, (11), 1181-1185.
8. 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.