

«O`zbekiston temir yo`llari» AJ
Toshkent temir yo`l muhandislari instituti

Kafedra:
“Bino va sanoat inshootlari qurilishi”

Mavzu:

OG’IR BETON TARKIBINI TANLASH

Bajardi: Kq-28 guruh talabasi
Sattorov Sh.
Tekshirdi: Abdullayev U.X.

Toshkent 2016

Betonlar

Beton to'g'ri tanlangan mineral moddalar, suv, to'ldirgichlar va zarur bo'lsa qo'shimcha materiallar qo'shib, yaxshilab qorishtirilgan va zichlangan aralashmadan iborat sun'iy tosh materialdir. Mazkur materiallar aralashmasi qotmagan holda beton qorishmasi deb ataladi.

Mineral bog'lovchi moddalarning eng ko'p qo'llaniladigan turi sementlardan iborat. Sement bilan suv beton qorishmasining aktiv tarkibiy qismlari hisoblanadi. Sementni suvda qorib hosil qilingan xamir qum zarralari, chaqiqtoş yoki shag'al donalari sirtini qoplab, to'ldirgich donalari orasidagi bo'shliqlarni to'ldiradi hamda beton qorishmasining yoyiluvchanligini ta'minlaydi. Sement xamiri qotar ekan, toshga aylanib, to'ldirgich donalarini o'zaro mahkam biriktiradi.

To'ldirgichlar betonning qattiq skeletini hosil qiladi va sement xamiri qotayotgan vaqtda betonning cho'kishini kamaytiradi. Har xil to'ldirgichlarni ishlatish natijasida fizik-kimyoviy xossalari xilma-xil betonlar olinadi: og'ir beton, yengil beton, olovga chidamli beton va hokazo.

Og'ir betonning tarkibini tanlash

Og'ir (oddiy) betonning tarkibini tanlash deganda, qorishma tayyorlash uchun kerak bo'ladigan materiallar (sement, suv, qum, chaqiqtoş yoki shag'al) miqdori, ya'ni o'zaro nisbatlarini mos belgilash tushiniladi. Beton qorishmaning tarkiblari orasidagi nisbat uning qolipga qulay joylashuvini hamda sement sarfi kamaytirilgan holda, betonning belgilangan muddatda qotib, zarur mustahkamlikka erishuvini ta'minlaydigan bo'lishi zarur. Ayrim hollarda zarur zichlikka ega bo'lgan, sovuqqa bardoshli va suv o'tkazmaydigan beton olish ham talab qilinadi.

Betonning tarkibi qolipga joylashgan va zichlashtirilgan qorishmaning 1m^3 idagi materiallar sarfi bilan ifodalanadi yoki shu materiallar massasi bilan sement vazni (uning birlik sifatida qabul qilingan vazni) o'rtasidagi nisbat-1:x:u (sement: qum: : chaqiqtoş yoki shag'al) bilan ifodalanadi, bunda $S|ST=Z$. Masalan, birinchi holda betonning tarkibi: sement-280 kg/m^3 , qum-670 kg/m^3 , chaqiqtoş-1300 kg/m^3 , suv-170 kg/m^3 , ikkinchi holda esa 1:2,4:4,7; bunda $S|ST=0,6$.

Tarkibi jihatdan ikki xil beton farq qilinadi: nominal (laboratoriyada tayyorlangan), quruq holdagi materiallar uchun va ishlab chiqarish betoni (dala sharoitida), tabiiy namlik darajasi o'zgarmagan materiallar uchun.

Og'ir beton tarkiblarining o'zaro nisbatini belgilashning bir necha usuli mavjud: «to'la hajm» bo'yicha hisoblash eng oson va qulay usul hisoblanadi. Bu usul qo'llanilganda yangi tayyorlangan qorishma qolipga joylanib, tegishlixa zichlashtiriladi; bunda betonda hech qanday kovak-bo'shliqlar hosil bo'lmaydi, deb taxmin qilinadi. «To'la hajm» usulida

betonning tarkibi ikki bosqichga bo'lib tanlanadi; birinchi bosqichda betonning taxminiy tarkibi hisoblab chiqariladi; ikkinchi bosqichda bu hisoblar tekshiriladi va namuna sifatida qorishma tayyorlanib, sinaladi, olingan natijalarga asoslanib, dastlabki taxminiy hisoblarga aniqlik kiritiladi.

Betonning tarkibini taxminiy hisoblash. Og'ir betonning tarkibini hisoblash uchun quyidagi ko'rsatkichlar ma'lum bo'lishi lozim: betonning talab qilinayotgan markasi R_b , beton qorishmaning qulay joylanuvchanligi (konusning santimetrlar hisobidagi cho'kish darajasi KCh ga qarab aniqlanadi), boshlang'ich materiallarning xususiyatlari, chunki: sementning turi va aktivligi R_{st} , tarkibiy qismlarning to'kma zichligi $\rho_{ts.to}$, $\rho_{q.to}$, $\rho_{sh.to}$ hamda ularning haqiqiy zichligi ρ_{ts} , ρ_{sh} , ρ_q chaqirtosh yoki shag'alning g'ovakligi $V_{q(m)}$, donalarining yirik-maydaligi va to'ldirgichlarning namlik darajasi W_q , W_{sh} . Namuna sifatida tayyorlanadigan qorishmaning tarkibi quyidagicha hisoblanadi; avval $1m^3$ qorishma uchun kerak bo'ladigan suv-sement nisbati, suv sarfi, sement sarfi hisoblab topiladi, so'ngra yirik va mayda to'ldirgichlar sarfi aniqlanadi.

Suv-sement nisbati S/TS betonning talab qilinadigan markasiga, aktivligini hamda tarkibning turlari va sifatini nazarda tutib, quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

suv-sement nisbati $S/ST > 0,4$ bo'lgan betonlar uchun

$$R_b = AR_{st} / (ST/S - 0,5);$$

suv-sement nisbati $S/ST < 0,4$ bo'lgan betonlar uchun

$$R_b = AR_{st} / (ST/S + 0,5);$$

bu erda R_b - betonning markasi, MPa; R_{st} - sementning aktivligi, MPa; A va A_1 - materiallarning sifati hisobga olingan koeffitsientlar (1-jadval).

Yuqoridagi formula S/ST ga nisbatan o'zgartirilganidan so'ng quyidagi ko'rinishni kasb etadi:

$$S/ST = (AR_{st}) / (R_b + 0,5 AR_{st}) \text{ yoki } S/ST = (A_1 R_{st}) / (R_b - 0,5 A_1 R_{st}).$$

1-jadval. A va A_1 koeffitsientlari qiymati

To'ldirgichlar va sementning xususiyatlari	A	A_1
Yuqori sifatli	0,65	0,43
Oddiy	0,6	0,4
Past sifatli	0,55	0,37

Eslatma: 1. Juda mustahkam va zich tog` jinslaridan tayyorlangan chaqiqtoş, maqbul yiriklikdagi qum va hech qanday aralashmasi bo`lmagan yoki ozgina miqdorda gidravlik qo`shimchalari bo`lgan juda aktiv portland sement yuqori sifatli materiallar jumlasiga kiradi; to`ldirgichlar toza (aralashmasiz) va fraksiyalarga ajratilgan bo`lishi kerak. 2 O`rtacha sifatli to`ldirgichlar, shu jumladan shag`al, o`rtacha aktiv portlandtsement yoki yuqori markali tashqolli portland sement oddiy materiallar hisoblanadi. 3. Uncha pishiqmas yirik to`ldirgichlar, mayda qum, aktivlik darajasi juda past sifatli materiallar jumlasiga kiradi.

Suv sarfi (suvtalabchanligi)-l m³ beton qorishmaning talab qilinadigan quyuqligiga, ya'ni qulay joylanuvchanlik darajasiga asoslanib 2-jadvaldagi ma'lumotlar yordamida taxminan hisoblanadi. 2-jadvalni tuzayotganda to`ldirgichning turi va donalarining yirik-maydaligi hisobga olingan.

Sement sarfi aniqlab qo`yilgan suv-tsement nisbatiga va beton qorishmasining 2-jadval yordamida hisoblab topilgan suvtalabchanlik darajasiga asoslanib, 1m<sup>3</sup> beton uchun hisoblab chiqariladi. Agar 1m<sup>3</sup> sarflanadigin sement miqdori yo`l qo`yladigan eng kichik norma (200-220 kg/m<sup>3</sup>) dan kam bo`lsa, zich beton hosil qilish sharti bilan, sement miqdori talab qilinadigan normagacha oshiriladi yoki kukun holida qo`shimcha qo`shiladi.

2-jadval.

Beton qorishmasining suvtalabchanligi

Beton qorishmaning quyuqligi (qulay joylashuvchanligi)			To`ldirgichning yirikligi., mm bo`lganda. Suv sarfi, kg/m ³					
Konusning cho`kishi, sm	Qattiqligi, s		Shag`al			Chaqiqtoş		
	GOST 10181.1-81 bo`yicha	Texnik viskozimetr bo`yicha	10	20	40	10	20	40
0	31	120-90	150	135	125	160	145	135
0	30-20	80-60	160	145	130	170	155	145
0	20-11	50-30	165	150	135	175	160	150
0	10-5	15-30	175	160	145	185	170	155
1-2	-	-	185	170	155	195	180	165
3-4	-	-	195	180	165	205	190	175
5-6	-	-	200	185	170	210	195	180
7-8	-	-	205	190	175	215	200	185
9-10	-	-	215	200	185	225	210	195

Eslatma: Jadvaldagi ma'lumotlar portland sement va o`rtacha yirik qumdan tayyorlangan beton qorishma uchun juda to`g`ri keladi. Qorishmaga

putstsolan Portland sement ishlatilganda suv sarfi 20 kg/m³ ortadi; o`rtacha yiriklikdagi qum o`rniga mayda qum ishlatilganda ham suv sarfi 10 kg ga ortadi, yirik qumdan foydalanganda esa suv sarfi 10 kg kamayadi.

Betonga qo`shiladigan to`ldirgichlar (qum, chaqiqtoosh yoki shag`al) sarfini (kg/m³) hisoblashda ikki shartni nazarda tutish kerak:

1. Beton tarkibi to`la (mutloq) hajmining umumiy yig`indisi zichlashtirilgan 1m³ beton qorishmasiga teng bo`lsin, ya'ni

$$ST/\rho_{st}+S/\rho_s+Q/\rho_q+CH(SH)/\rho_{ch(sh)}=1;$$

Bu yerda S, S, Q, Ch(SH)-tsement, suv, qum, chaqiqtoosh (shag`al) sarfi, kg/m<sup>3</sup>;  $\rho_{st}$ ,  $\rho_s$ ,  $\rho_q$ ,  $\rho_{ch(sh)}$ - shu materiallarning haqiqiy zichligi kg/m<sup>3</sup>;  $ST/\rho_{st}$ ,  $S/\rho_s$ ,  $+/\rho_q$ ,  $CH(sh)/\rho_{ch(sh)}$ -shu materiallarning to`la (mutloq) hajmi, m³. sement-qum qorishmasi yirik to`ldirgich donalari orasidagi kovak-bo`shliqlarni to`ldirar ekan, donalarni salgina siljitadi, ya'ni

$$ST/\rho_{st}+S/\rho_s+Q/\rho_q=V_{k.ch(sh)}(CH(SH)/\rho_{t.ch(sh)})\alpha$$

bu erda $V_{k.ch(sh)}$ -bo`sh holatdagi chaqiqtoosh (shag`al)dagi kovak bo`shliqlar;  $\rho_{t.ch(sh)}$ -chaqiqtoosh (shag`al)ning to`kma zichligi, kg/m<sup>3</sup>;  $\alpha$ -chaqiqtoosh (shag`al) donalarining siljish koeffitsienti; sement sarfiga hamda suv-sement nisbatiga qarab bu koeffitsient plastik qorishma uchun 3-jadvalda ko`rsatilganidek olinadi, qovushqo (quyuq) qorishma uchun esa 1,05-1,2 qabul qilinadi.

3-jadval.

Plastik beton qorishma uchun koeffitsienti
qiymatlari

Sevent sarfi kg/m ³	S/ST quyidagicha bo`lganda α koeffisienti				
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
250	-	-	1,26	1,31	1,38
300	-	1,3	1,36	1,42	-
350	1,32	1,38	1,44	-	-
400	1,4	1,46	-	-	-

Eslatma. S va S/ST qiymatlari boshqacha bo`lganda koeffitsient interpolatsiya yo`li bilan hisoblab chiqariladi. Bu ikki tenglamani birgalikda yechib betonga qo`shiladigan chaqiqtoosh (shag`al) miqdorini topishga yordam beradigan formula hosil qilinadi:

$$CH(SH)=1/[V_{q.ch(sh)}\alpha)/\rho_{t.sh(ch)}+1/\rho_{ch(sh)}].$$

Chaqiqto'sh (shag'al) sarfi ma'lum bo'lgach, qum sarfini (kg/m^3) hisoblab chiqarish kerak, bu qiymat beton qorishmaning loyihadagi hajmi bilan sement, suv va yirik to'ldirgichning to'la (mutloq) hajmlari o'rtasidagi tafovut sifatida quyidagi formula bo'yicha hisoblab topiladi:

$$Q = [1 - ST / \rho_{st} + S / \rho_s + CH(SH) / \rho_{ch(sh)}] \rho_q.$$

1 m^3 beton uchun S, S, Q, Ch(Sh) tarkibiy qismlarning sarfi ma'lum bo'lgach, qorishmaning hisoblab belgilangan o'rtacha zichligini: $\rho_{qor.} = ST + S + Q + CH(SH)$, kg/sm^3 hamda beton chiqish koeffitsienti β ni topish kerak; buning uchun zichlashtirilgan beton qorishma hajmi (1 m^3) ni qorishmaga sarflangan quruq tarkibiy qismlarning umumiy hajmiga taqsimlash kerak:

$$\beta = 1 / (V_{st} + V_q + V_{ch(sh)}) = 1 / (ST / \rho_{t.st} + Q / \rho_{t.q} + CH(SH) / \rho_{t.ch}),$$

bu yerda $\rho_{t.st}$, $\rho_{t.q}$, $\rho_{t.ch}$ - 1 m^3 beton qorishma tayyorlash uchun sarflangan quruq tarkibiy qismlarning hajmi, m^3 ; S, Q, Ch(Sh)-betonga sarflangan quruq materiallar miqdori, kg/m^3 . $\rho_{t.st}$, $\rho_{t.q}$, $\rho_{t.ch}$ - quruq materiallarning to'kma zichligi, kg/m^3 .

Beton chiqish koeffitsienti β odatda 0,55-0,75 atrofida bo'ladi.

Betonning hisobiy tarkibiga namuna-qorishma tayyorlash yo'li bilan aniqlik kiritish. Betonning tarkibiy miqdori (nisbati) hisoblab chiqarilgandan keyin 30-50 l hajmida namuna-qorishma tayyorlanadi va uning yoyiluvchanligi yoki qattiqligi aniqlanadi. Namuna-qorishmaning yoyiluvchanligi keragidan kam bo'lsa, sement normasi dastlabki miqdoriga nisbatan 10% oshirilishi va suv-sement nisbati o'zgarmaydigan darajada suv qo'shilishi lozim. Namuna-qorishma ortiqcha yoyiluvchan bo'lganda unga tarkibiy qismlarining o'zaro nisbati buzilmaydigan qilib, oz-ozdan qum va yirik to'ldirgich qo'shiladi. Shunday qilib, qorishmaning yoyiluvchanligi normallashtiriladi. Yoyiluvchanlikni tegishli o'zgartirish jarayonida hosil bo'lgan qorishmaning hajmi aniqlash uchun materiallarning umumiy sarfi beton qorishmaning o'rtacha zichligiga taqsimlanishi kerak:

$$V_k = (CH_k + S_k + Q_k + CH(SH)_k) / \rho_{b.qor.}$$

bu erda V_n -namuna-qorishmaning hajmi, m^3 ; S_n , S_n , Q_n , $CH(SH)_n$ -namuna-qorishmaga sarflangan sement, suv, qum va chaqiqto'sh (shag'al) massasi, kg; $\rho_{b.qor.}$ -beton qorishmaning o'rtacha zichligi kg/m^3 .

Beton qorishmaning hajmi va sarflangan materiallar massasi ma'lum bo'lgach, 1 m^3 beton qorishmaga sarflanadigan materiallar massasini quyidagi formula yordamida topish mumkin:

$$ST=(ST_{st} \cdot 1)/V_k; S=S_k \cdot 1/V_k;$$

$$Q=Q_k \cdot 1/V_k; CH=CH(SH)_k \cdot 1/V_k.$$

Betonning tarkibiga aniqlik kiritish uchun mazkur namunadan tashqari, shu hajmda yana ikkita namuna-qorishma tayyorlash kerak; ularning birida suv: sement nisbati asosiy namunadagiga qaraganda 20% ortiq va ikkinchisida 20% kam bo'lsin.

Qo'shimcha ravishda qorilgan ikki xil tarkibli namunaga sarflangan suv, sement, yirik to'ldirgich va qum miqdori yuqorida aytib o'tilgan tartibda hisoblab chiqariladi.

Har gal qorilgan qorishmadan 150X150X150 mm o'lchamli kub shaklida uch dona namuna tayyorlanadi; kub-namunalar normal qotishi uchun 28 sutka quritiladi, so'ngra ularning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi aniqlanadi. Tekshirish natijalaridan grafik $R_b=f(S:ST)$ tuziladi; talab qilingan markada beton tayyorlash uchun suv; tsement nisbati shu grafik bo'yicha tanlanadi.

Qurilish laboratoriyasi sharoitida namuna-qorishma quyidagi tartibda tayyorlanadi: sement yaxshilab aralashtiriladi, ko'zlarining diametri 1,25 mm bo'lgan g'alvirda elanadi, g'alvirdagi qoldiq olib tashlanadi. To'ldirgichlar, to massasi o'zgarmas holga

kelguncha quritiladi, bunda quritish javonidagi harorat 80 °S dan yuqori bo'lmasligi lozim. Tarkibiy qismlar tarozida 0,1% aniqlikda tortiladi, hammasi birga aralashtiriladi; ularni qo'lda kurak yordamida aralashtirsa ham, mashinada aralashtirsa ham bo'ladi. Qo'lda aralashtirganda bir marta qorishga mo'ljallangan normadagi tarkibiy qismlarning umumiy hajmi 50 l dan ziyod bo'lmasligi kerak.

Plandagi o'lchami 1X2 m bo'lgan metall qolip-boyokka dastlab tarozida tortilgan qum, so'ngra sement solinadi, rangi bir xil aralashma hosil bo'lguncha bu ikkala material yaxshilab aralashtiriladi, unga yirik to'ldirgich (chaqiqto'sh yoki shag'al) qo'shiladi, to'ldirgich donalari quruq aralashmaning hamma joyiga bir tekisda taqsimlangunga qadar aralashmani kovlash kerak. Keyin quruq aralashmaning o'rtasi o'yiladi, hosil bo'lgan chuqurchaga belgilangan normadagi suvning avval yarmi quyilib, tarkibiy qismlar ehtiyotlik bilan qorishtiriladi, suvning qolgan qismi ham quyilgach, aralashma to bir jinsli qorishma hosil bo'lgunga qadar, zo'r berib kovlanadi, tayyorlanayotgan qorishmaning hajmi 3 litrgacha bo'lganda uni kovlash, qolipga suv quyilgan paytdan hisoblaganda, 5 minut davom ettiriladi, qorishmaning hajmi 50 litr bo'lganda esa u 10 minut davomida kovlanadi.

Materiallar beton qoradigan mashinada aralashtirilganda mashinaga eng avval qum, suv eng oxirida quyiladi; materiallarni qorishtirish ularning hammasi solinib bo'lgan paytdan hisoblab 2 minut davom ettiriladi.

Beton qorishmaning yoyiluvchanligi yoki qattiqligi maxsus qorilgan namunada tekshirib ko`riladi va o`rtacha zichligi aniqlanadi. Qorishmaning topilgan o`rtacha zichligi hisoblab topilgan zichlikdan farq qilmasligi lozim.

Qorishma va undan tayyorlangan kub-namunalarini sinash natijalariga asoslanib, betonning hisob yo`li bilan belgilangan tarkibiga aniqlik kiritiladi. Bunda to`ldirgichlarning haqiqiy namligini hisobga olish va betonning nominal tarkibini dala sharoitida tayyorlanadigan beton tarkibiga aylantirib hisoblash kerak, bu vaqtda nam to`ldirgichlar massasini tegishli oshirish yo`li bilan ulardagi quruq to`ldirgichlar massasi hisoblab aniqlagan massaga tenglashtiriladi, qorishmaga qo`shiladigan suv miqdori esa nam to`ldirgichlar tarkibidagi suv miqdoriga kamaytiriladi.

Zich beton qorishmaning o`rtacha zichligini kub namunalar tayyorlash vaqtida aniqlash mumkin; buning uchun bo`sh qolip va ichidagi qorishmasi zichlashtirilgan qolip tarozida tortiladi.

Korxona (dala) sharoitida tayyorlanadigan beton qorishmaning tarkibini massasi bo`yicha hisoblash uchun har turdagi material sarfini sement sarfiga taqsimlash kerak:

$$ST/ST:Q/ST:CH(SH)/ST=1:Q/ST:CH(SH)/ST;$$

betonning hajmi bo`yicha tarkibi quyidagicha ifodalanadi:

$$\frac{V_u}{V_u} : \frac{V_k}{V_k} : \frac{V_{ch(sh)}}{V_k} = 1 : \frac{V_k}{V_u} : \frac{V_{ch(sh)}}{V_k},$$

bu erda S,Q,Ch(Sh)-1m³ betonga sarflangan materiallar, V_{st}, V_q, V_{ch(sh)}--1m³ betonga sarflangan materiallar hajmi m³.

Muayyan hajmdagi betonqorgichda bir marta qorishga mo`ljallangan tarkibiy qismlar normasi, beton chiqishi koeffitsientini hisobga olgan holda, quyidagi formula yordamida hisoblanadi (1 m³ /kg hisobida):

$$ST_v = \frac{\beta V}{1} ST; S_v = \frac{\beta V}{1} S; Q_v = \frac{\beta V}{1} K;$$

$$CH(SH)_v = \frac{\beta V}{1} CH(SH);$$

bu erda S_v, S_v, Q_v, Ch(Sh)_v-barabanli, V hajmli (m³) betonqorgichda bir marta qorishga mo`ljallangan sement, suv, qum va chaqiqtoş (shag`al)ning massasi, kg; S, S, Q, Ch(Sh)-1 m³ betonga sarflanadigan materiallar massasi, kg.

Shu mavzuda laboratoriya ishlarini bajarish uchun o`quvchilar uch-to`rt kishidan brigadalarga ajratiladi, har bir brigadaga muayyan markali betonning tarkibini loyihalash topshiriladi, lekin hamma markadagi betonlarning yoyiluvchanligi bir xil bo`lishi lozim. Brigada a'zolari qorishma tayyorlash yo`li

bilan betonning tarkibini mustaqil ravishda hisoblab topadilar va qorishmaning yoyiluvchanlik darajasiga qarab, beton tarkibiga aniqlik kiritadilar, kub shaklida namunalar tayyorlaydigan va muayyan vaqtdan keyin ularning siqilishdagi mustahkamligini aniqlaydilar.

Laboratoriya mashg'ulotlari vaqtida o'quv jarayonini tuzukroq tashkil etish maqsadida kub namunalarni 28 sutkadan keyin emas, balki navbatdagi darsda, ya'ni 7 yoki 14 sutkadan so'ng sinash tavsiya etiladi, bunda 7 sutkalik namuna uchun 1,5 koeffitsientidan, 14 sutkalik namuna uchun 1,25 koeffitsientidan foydalanish kerak.

Shundan keyin o'quvchilar har brigadaning sinov natijalariga asoslanib betonning mustahkamligi suv: sement nisbatiga bog'liq ekanligini ifodalovchi grafik tuzadilar; ular bu ishni o'qituvchi bilan birgalikda bajaradilar, so'ngra berilgan markadagi betonning haqiqiy suv: sement nisbatini shu grafik bo'yicha aniqlaydigan. O'quvchilar laboratoriya ishlari daftariga tekshirish natijalarining hammasini yozib qo'yadilar va berilgan markadagi beton qorishmaning haqiqiy tarkibini belgilaydilar.

Misol. Yaxlit beton to'sinlar va ustunlar tayyorlanadigan $R_b=30$ MPa markali og'ir betonning tarkibini tanlash hamda foydali hajmi 1200 l; bo'lgan betonqorgichda qorishma tayyorlash uchun sarflanadigan materiallarning massasini hisoblash talab qilinadi; beton qorishmaning yoyiluvchanligi (konusning cho'kishi) KCh-3 sm bo'lishi lozim.

Qorishma uchun ishlatiladigan materiallarning xususiyatlari: aktivligi $R_{st}=47$ MPa bo'lgan Portland sement; quruq holdagi tarkibiy qismlarning to'kma zichligi: $\rho_{st.t.}=1200 \text{ kg/m}^3$; $\rho_{q.t.}=1500 \text{ kg/m}^3$; $\rho_{sh.t.}=1600 \text{ kg/m}^3$, ularning haqiqiy zichligi; $\rho_{st}=3100 \text{ kg/m}^3$; $\rho_{sh.t.}=2620 \text{ kg/m}^3$; $\rho_{ch(sh)}=2800 \text{ kg/m}^3$; fraksiyalarga ajratilgan granit chaqiqtohdagi kovak-bo'shliqlar $V_k=0,43$; chaqiqtohdagi eng yirik donalari kattaligi 40 mm: yirik kvarts qumining namligi $W_q=3\%$; chaqiqtohdagi namligi $W_{ch}=1\%$.

1. Suv: sement nisbati quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$R_b=AR_{st}(S/T-0,5);$$

C/I nisbatiga o'zgartish kiritilgandan keyin formula quyidagi ko'rinishni oladi:

$$S/T=AR(R_b+0,5AR_{st})=0,65 \cdot 47(30+0,5 \cdot 0,65 \cdot 47)=0,68.$$

Yuqori sifatli materiallar uchun $A=0,65$ qiymati 1-jadvaldan olindi.

2. 1 m^3 beton qorishmaga sarflanadigan suv sarfi 2-jadvaldagi ma'lumotlarga asosan aniqlanadi; bunda beton to'sinlar va beton ustunlar uchun mo'ljallangan beton qorishma konusining belgilangan darajada cho'kishi (KCh=3 sm) hisobga olinishi kerak. Yoyiluvchanligi yuqoridagicha bo'lgan va yirik to'ldirgich sifatida eng yirik donalari 40 mm keladigan chaqiqtohdagi ishlatilgan beton qorishmaning 1 m^3 iga sarflanadigan suv miqdori 175 kg tashkil etishi lozim.

3. 1 m^3 betonga sarflanadigan sement miqdori

$$ST=S/(S/ST)=\frac{175}{0,68}=259\text{kg}.$$

4. 1 m^3 betonga sarflanadigan quruq holatdagi chaqiqtoş

$$CH=1/V_{k.ch.} \cdot \alpha / \rho_{t.ch.} + 1/\rho_{ch} = 1/(0,43 \cdot 1,3) \cdot 600 + (1/28000) = 1416 \text{ kg}.$$

To'ldirgich donalarining siljish koeffitsienti $\alpha=,3$ ni jadvaldan oldik.

5. 1 m^3 betonga sarflanadigan qum miqdori

$$Q=[1-(ST/\rho_{st}+S/1000+CH/\rho_{ch})] \rho_q=[1-259/3100+175/1000+1416/2800] \cdot 2620=617\text{kg}.$$

Hisoblash natijasida betonning taxminiy nominal (laboratoriyadagi) tarkibi kelib chiqadi, kg/m^3 :

sement-259.

Suv-175.

Qum-617.

Chaqiqtoş-1416.

Jami-2467.

Hosil bo'lgan qiymat beton qorishmaning hisoblab belgilangan o'rtacha zichligi hisoblanadi, ya'ni $\rho_{b.qor}=2467 \text{ kg/m}^3$.

6. Beton chiqish koeffitsienti

$$\beta=1/(V_{st}+V_q+V_{ch})=1/(ST/\rho_{t.st}=Q_{tq}+CH/\rho_{t.ch})=1/(259/1200+617/1500+1416/1600)=0,66$$

7. Sinaladigan $0,5 \text{ m}^3$ (50 l) beton qorishmaga sarflanadigan materiallar (kg) betonning hisoblab topilgan nominal tarkibiga asoslanib aniqlanadi:

$$\text{sement-}259 \times 0,05=12,95.$$

$$\text{Suv-}175 \times 0,05=8,75.$$

$$\text{Qum-}617 \times 0,05=30,85.$$

$$\text{Chaqiqtoş-}1416 \times 0,05=70,8.$$

Materiallar belgilangan miqdorda tortiladi va beton qorishma tayyorlanadi, uning yoyiluvchanligi standart konus yordamida aniqlanadi. Agar konusning cho'kishi (KCh) 1 sm bo'lsa, ya'ni bizning misolimizdagi singari, belgilangan darajadan kam bo'lsa, qorishmaning yoyiluvchanligini oshirish uchun 10% sement va suv ($12,95 \times 0,1=1,295 \text{ kg}$ sement, $8,75 \times 0,1=0,875 \text{ kg}$ suv) qo'shiladi. Shundan keyin qorishmani yaxshilab aralashtirib, yoyiluvchanligini yana tekshirish kerak. Bu gal konusning cho'kishi (KCh) 3 sm ni tashkil etsa, ya'ni belgilangan darajaga mos tushsa, tajriba tugatiladi va qo'shilgan 10% sement va suv hisobga kiritib, beton qorishmaga sarflangan materiallarning haqiqiy miqdori hisoblab chiqariladi va to'la (mutloq) hajmi (m^3) aniqlanadi:

$$\text{sement-}(12,95+1,295)/3100=0,0046.$$

$$\text{Suv-}(8,75+0,875)/1000=0,0097.$$

$$Q_{um}=30,85/2620=0,117.$$

$$Ch_{aqitosh}=70,1/2800=0,0254.$$

$$Jami \quad 0,0513.$$

8. Sinovdan o'tkazish uchun qorilgan va tarkibiga aniqlik kiritilgan qorishmaning hajmi ma'lum bo'lgach hamda materiallarning haqiqiy sarfi $ST_{qor.}$, $S_{qor.}$, $Q_{qor.}$, $CH_{qor.}$ aniqlangach, 1 m³ (1000 l) betonga sarflanadigan materiallarning miqdori (kg/m³) hisoblanadi:

$$ST = ST_{qor.} \times 1/V_{qor.} = 14,25/0,0513 = 277.$$

$$S = S_{qor.} \times 1/V_{qor.} = 9,63/0,0513 = 187.$$

$$Q = Q_{qor.} \times 1/V_{qor.} = 30,85/0,0513 = 599.$$

$$CH = CH_{qor.} \times 1/V_{qor.} = 70,1/0,0513 = 1366.$$

$$Jami \quad 2429.$$

Qolipga endigina quyilgan beton qorishmaning haqiqiy zichligi $\rho_{b.qor.}=2429$ kg/m³, ya'ni hisobiy zichlikdan 1% dan kamroq farq qiladi.

9. Ishlab chiqarishda tayyorlanadigan betonning tarkibini hisoblab chiqarayotganda to'ldirgichlarning namlik darajasi (bizning misolimizda qumning namligi 3% va chaqitoshniki 1%) e'tiborga olinishi lozim; shu munosabat bilan suv miqdori keragicha kamaytiriladi: $188-(3 \times 599/100 - 1 \times 1366/100) = 1880 - (18 - 14) = 156$ kg. Bunda to'ldirgichlar miqdori tegishliicha orttiriladi:

$$Q_{um} = 599(1 + 3/100) = 599 + 18 = 617 \text{ kg.}$$

$$Ch_{aqitosh} = 1366(1 + 1/100) = 1366 + 14 = 1380 \text{ kg.}$$

Ishlab chiqarishda tayyorlanadigan beton tarkibiy ismlarining massasi bo'yicha nisbatini hosil qilish uchun har bir materialning kilogrammlar hisobidagi sarfi sement sarfiga taqsimlanadi:

$$\frac{S}{ST} = 0,56 \text{ bo'lganda}$$

$$ST/ST:Q/ST:CH/ST = 277/277:617/277:1380/277 = 1:2,2:5.$$

10. Foydali hajmi 1,2 m³ (1200l)ni tashkil etadigan barabanli betonqorgichda bir marta qorish uchun mo'ljallangan materiallar sarfini aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$ST_v = \beta VST/1 = 0,68 \times 1,2 \times 277/1 = 226 \text{ kg.}$$

$$Q_v = \beta VQ/1 = 0,68 \times 1,2 \times 617/1 = 503 \text{ kg.}$$

$$S_v = \beta VS/1 = 0,68 \times 1,2 \times 156/1 = 127 \text{ kg.}$$

$$CH_v = \beta VCH/1 = 0,68 \times 1,2 \times 1380/1 = 1125 \text{ kg.}$$

11. Laboratoriyada tajriba uchun qorilgan hajmi 50 l keladigan qorishmalardan 150X150X150 mm kattaligida kub namunalar tayyorlanadi, normal sharoitda 7 va 28 sutka quritilganidan keyin ular gidravlik pressda sinaladi. Sinash natijalaridan grafik tuziladi va belgilangan markadagi beton hosil bo'lishi uchun talab qilinadigan suv: sement nisbati aniqlanadi.

Laboratoriyada tajriba uchun beton qorishma tayyorlayotganda materiallarni tejash maqsadida qorishmaning hajmini quyidagicha belgilash mumkin: 150x150X150 mm o'lchamli kub shaklida 6 ta namuna tayyorlash kerak bo'lganda-25 l, 100X100X100 mm o'lchamli 6 ta namuna uchun esa 10 l.

Adabiyotlar

1. Курилиш материаллари ва деталлари. Л.Н.Попов Тошкент «Ўқитувчи» 1991
2. Курилиш материаллари ва деталларидан лаборатория ишлари Л.Н.Попов Тошкент «Ўқитувчи» 1992
3. Курилиш материаллари (савол ва жавоблар), ўқув қўлланма А.Э.Одилхыжаев, М.К.Тохилов, ТошТЙМИ 2002.
4. Теплоизоляционные материалы, методическое указания для бакалавров, Ф.Ф Каримова, ТашИИТ 2002г.