

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

Kafedra:
“Bino va sanoat inshootlari qurilishi”

Mavzu:

OG`IR BETON UCHUN MAYDA TO`LDIRGICH

Bajardi: Kq-22 guruh talabasi
Artikov A.
Tekshirdi: Abdullayev U.X.

Toshkent 2015

Og`ir betonga qo`shiladigan to`ldirgichlar

To`ldirgichlar betonning asosiy qismi hisoblanadi. Ular beton hajmining 80-85% ini, binobarin, betonning qattiq skeletini tashkil etadi va shu bilan betonning qurib kichrayishini kamaytiradi hamda qurib yorilishining oldini oladi. To`ldirgichlarning sifati og`ir betonning texnik xossalariga juda ta'sir etadi. To`ldirgichlar donalari (zarralari) ning yirikmaydaligiga qarab, mayda to`ldirgich (qum) va yirik to`ldirgich (chaqiqto'sh) kabi xillarga ajratiladi.

Qum

Og`ir beton tayyorlashda mayda to`ldirgich sifatida tabiiy qum ishlatiladi, qum pishiq tog` jinslarining tabiiy ravishda yemirilishidan hosil bo`lgan, yirikmaydaligi 0,14-5 mm keladigan zarralardan iborat sochiluvchan materialdir. Tabiiy qumlar joylashishiga qarab, daryo qumi, dengiz qumi va jarliklar (tog`) qumi degan nomlar bilan yuritiladi. Daryo va dengiz qumlarining zarralari shaklan dumaloq, jarlik (tog`) lar qumining zarralari esa o`tkir qirrali bo`ladi, bunday zarralar beton bilan yaxshi tishlashadi. Biroq jarliklar qumida zararli aralashmalar dengiz va daryo qumlaridagiga nisbatan ko`proq bo`ladi.

Og`ir beton uchun mo`ljallangan qumning sifatiga baho berish uchun laboratoriyada uning haqiqiy zichligi, to`qma zichligi, zarralari orasidagi bo`shliqlar, qumning namlik darajasi, tarkibidagi changsimon va gilli zarralar, organik aralashmalar miqdori va zarralarning yiriklik moduli aniqlanadi.

Qumning tekshirib ko`rish uchun har bir uyumdan o`rtacha namuna olish kerak. Uyum to`daning hajmi  $500 \text{ m}^3$  bo`ladi. O`rtacha namuna hosil qilish uchun uyumning 10-15 ta joyidan ayrim-ayrim namunalar olinadi.

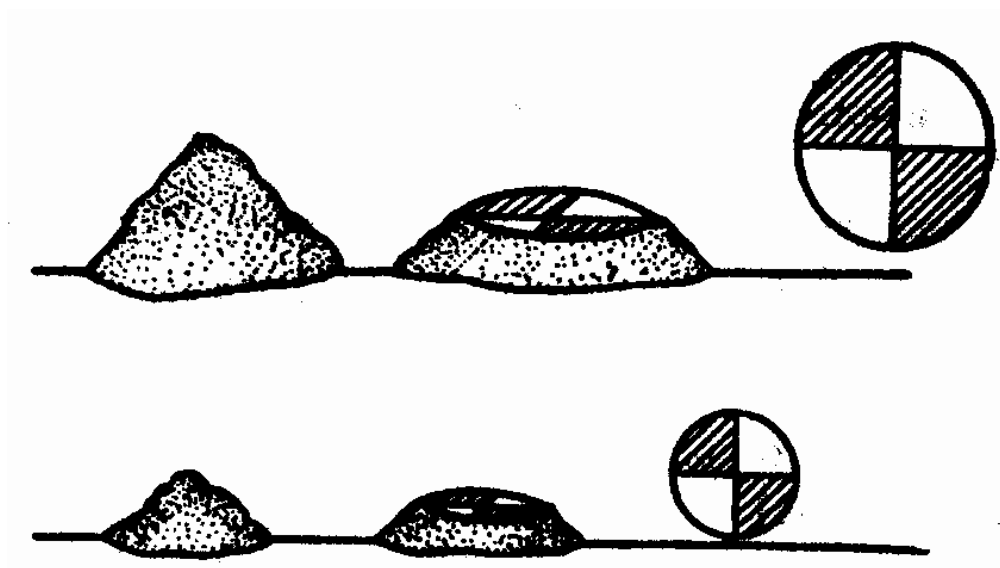
O`rtacha namunaning massasi laboratoriyada tekshirish uchun talab qilinadigan qum massasidan 4 baravar ortiq bo`lishi kerak; shunga ko`ra qum uyumining har joyidan olingan ayrim-ayrim namunalarning massasi 10-20 kg atrofida bo`lishi lozim.

Ayrim holda olingan namunalar birga aralashtiriladi va laboratoriyaga jo`natish oldidan namunaning miqdori kvartovanie deb ataladigan usulda yoki novli tekislagich yordamida keragicha kamaytiriladi.

Kvartovanie usulini (1-rasm) quyidagicha tushuntirish mumkin: qum uyumining turli joylaridan alohida-alohida olingan namunalarning hammasi birga qo`shiladi va kesik konus shaklida uyiladi, so`ngra u 8-10 sm qalinlikda yoyilib, yuzi tekislanadi; ana shu qum qatlamining qoq o`rtasida kesishadigan qilib, bir-biriga nisbatan ikkita tik chiziq tortiladi; bu chiziqlar qum qatlamini to`rtta teng qismga bo`linadi.

Qatlamlarning istagan tomonidagi qarama-qarshi joylashgan ikki qism olib tashlanadi; qolgan ikki qism aralashtirilib, yana tekis qatlam qilib yoyiladi; bu qatlam ham to`rtta teng qismga bo`linadi, yana qarama-qarshi joylashgan ikki

qism olib tashlanadi va hokazo. B ishini to laboratoriyada tekshirish uchun talab qilinadigan miqdorda qolguncha davom ettiriladi.



1-rasm. Sochilib turadigan holatdagi va kesaklar ko`rinishidagi materiallardan kvartovanie usulida namuna ajratib olish

Novli taqsimlagich (1-rasm) qabul bunker 1, nov 2, tarnov 3 va tayyor namuna tushadigan bunker 4 lardan iborat. Taqsimlagichning novlari eng yirik qum zarrasi o`lchamidan 1,5 baravar enliroq bo`lishi kerak. Qabul bunkeriga tashlangan qum bunkerdan o`tayotib ikki teng qismga bo`linadi. Qum miqdorini yanada kamaytirish uchun u bunkerdan takror o`tkaziladi. Laboratoriyada tekshirish uchun talab qilinadigan miqdordagi namuna hosil bo`lgunga qadar qumni bunkerdan o`tkazaverish kerak.

Agar namuna-qum laboratoriyada bir necha xil sinovdan o`tkaziladigan bo`lsa (sinash chog`ida qumning anqlanishi zarur bo`lgan xossalari o`zgarmasa) namuna uchun 10 kg qum olinadi. Masalan, qumning to`kma zichligini aniqlagach, uning zarrasining tarkibini, so`ngra qumda changsimon va gil zarralari mavjudligini aniqlash mumkin.

Tanlab olingan namuna idishga joylanadi va GOST 8735-75 ga muvofiq sinash uchun laboratoriyaga beriladi. Laboratoriyada namuna tarozida tortiladi va massasi o`zgarmas bo`lguncha, quritish javonida 105-110 °S issiqda quritiladi. Laboratoriya mashg`ulotlari vaqtida o`quvchilar qumning haqiqiy va to`kma zichligini va zarrasi (granulometrik) tarkibini aniqlaydilar; boshqa sinovlarga oid ma'lumotlarni ushbu darslikdan bilib oladigan, so`ngra laboratoriya ishlari daftariga kerakli ma'lumotlarni yozadilar.

Qumning to`kma zichligini aniqlash

Betonning tarkibini hisoblash, qum zarralari orasidagi bo'shliqlar hajmini aniqlash, shuningdek, qumni tashib keltirish, to'ldirgichlar saqlanadigan omborlarni loyihalash va shu kabilar bilan bog'liq hisoblash uchun qumning to'kma zichligini bilish kerak. To'kma zichlikni aniqlash uchun og'irligi 5 kg bo'lgan o'rtacha namuna quritish javoniga joylanib, massasi o'zgarmaydigan bo'lguncha 110 5 °S haroratda quritiladi. So'ngra ko'zlarining diametri 5 mm keladigan g'alvirdan o'tkaziladi, sovutiladi, keyin massasi aniqlangan 1 l sig'imli metall silindrga 10 sm balandlikdan kurakcha bilan oz-ozdan tashlab turiladi, silindr limmo-lim to'lgach, uyulib turgan ortiqcha qum metall yoki yog'och chizg'ich bilan tekislanadi, bu vaqtda silindrni mutlaqo silkitmaslik kerak, aks holda qum zichlashadi. Qumga to'la tsilindr tarozida tortiladi. Qumning to'kma zichligi quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$\rho_k = (m_1 - m_2) / V,$$

bu yerda m_1 -qum to'ldirilgan o'lchash silindrning massasi, kg; m_2 -bo'sh o'lchash silindrining massasi, kg; V -tsilindrning hajmi; m^3 .

To'kma zichlik ikki marta aniqlanadi va har gal yangi namuna olinadi. Ikki marta aniqlash natijalaridan hisoblab chiqarilgan o'rtacha arifmetik qiymat eng so'nggi natija sifatida qabul qilinadi. Tabiiy namlik darajasi o'zgarmagan qumning zichligi ham quritilgan qumniki singari aniqlanadi, biroq bunda o'rtacha namuna barvaqt quritib qo'yilmaqdi.

Qumning g'ovakligini aniqlash

Qumning g'ovakligi, ya'ni zarralari orasidagi bo'shliqlar qumning avvaldan hisoblab chiqarilgan zichlik ko'rsatkichi bo'yicha aniqlanadi.

Qumning zichligi (hajm bo'yicha % da) quyidagi formula yordamida 0,1% gacha aniqlikda hisoblab chiqariladi:

$$V_k = [1 - (\rho_r / \rho_x)] 100,$$

bu yerda to'-quruq holdagi qumning to'kma zichligi, kg/m^3 huquq-qumning haqiqiy zichligi, kg/m^3 .

Qumning g'ovakligini aniqlash

Qumning namlik darajasi quyidagicha aniqlanadi: qumning o'rtacha namunasidan tarozida ikki marta va har gal kamida 500 grammdan (1 garmmgacha aniqlikda) tortib olinib, ayrim-ayrim holda yassi idishlarga to'kiladi-da, quritish javonida, to vazni o'zgarmaydigan bo'lguncha, 110 5 °S haroratda quritiladi. Quritish jarayonida qumni har 30 minutda metall kurakcha yordamida aralashtirib turish tavsiya etiladi.

Qum qurigach, sovutiladi va tarozida tortiladi. Uning namlik darajasi W (massasi bo'yicha % hisobida) quyidagi formula yordamida hisoblab chiqariladi:

$$W=[(m_1-m_2)/ m_2] \times 100,$$

bu yerda m_1 -ho'l qum namunasining massasi, kg; m_2 -quruq qumning massasi, kg.

Qumning namlik darajasi har ikkala namunaning namlik darajasini ifodalovchi o'rtacha arifmetik qiymatdan hisoblab chiqariladi.

Qumdagi changsimon zarralar miqdorini aniqlash

Qumdagi changsimon zarralar, gil va loyqa zarralari zararli aralashma hisoblanadi; ular qum donalarini qoplab olgan bo'ladi, ularning sementtosh bilan tishlashuviga xalaqit beradi. Bundan tashqari beton qorishmasining suvga talabini oshiradi, betonning mustahkamligi va sovuqqa bardoshlilikini pasaytiradi.

Qumdagi bunday aralashmalarning umumiy miqdori qumni suvda ivitish yo'li bilan aniqlanadi. Qum ivitilganida mazkur aralashmalar (0,05 mm dan maydaroq zarralar) qum zarralaridan ko'ra sekinroq cho'kadi, shu tufayli ularni qumdan osonlikcha ajratib olish mumkin.

Ularni ajratib olish tarkibi quyidagicha: massasi o'zgarmaydigan bo'lguncha quritilgan va elangan (g'alvir ko'zlarining diametri 5 mm) namunadan tarozida 1000 g tortib olinib, idishga solinadi (67-rasm) va ustiga quyiladi; suv sathi qum qatlami yuzidan taxminan 200 mm yuqori bo'lishi lozim. Qum 2 soat ivitib qo'yiladi, uni davriy ravishda shisha tayoqcha bilan aralashtirib turiladi, 2 soatdan keyin qum jadal qorishtirilib, so'ngra 2 minutcha tindiriladi, loyqa suv idishning pastki qismidagi ikki teshikdan boshqa idishga bo'shatib olinadi, bunda qum tepasida qolgan suvning sathi 30 mm dan pasayib ketmasligi lozim. Bo'shatib olingan suv o'rniga idishga ilgarigi sathga yetkazib toza suv quyiladi, qum yana shisha tayoqcha bilan qorishtirilib, 2 minutcha tindirib qo'yiladi va loyqa suv yuqorida aytilganidek, tag'in bo'shatib olinadi. Idishdan tip-tiniq suv tsha boshlaguncha qum shu tariqa yuvilaveradi.

Yuvilgan namuna to massasi o'zgarmaydigan bo'lguncha quritiladi va zararli aralashmalarining umumiy miqdori 0,1% gacha aniqlikda quyidagi formula yordamida hisoblab chiqariladi:

$$Q_{yuv}=[(m_1-m_2)/ m_2] \times 100,$$

bu yerda m_1 -namuna-qumning suvda ivitilishdan oldingi massasi, kg; m_2 -suvda ivitilgan namuna-qumning quritilgandan keyingi massasi, kg.

Namunalar ikki marta sinaladi va ikki marta o'tkazilgan sinov natijalaridan hisoblab chiqarilgan o'rtacha arifmetik qiymat eng so'nggi natija sifatida qabul qilinadi. Changsimon, gil va loyqa zarralarining qumni ivitib qo'yish yo'li bilan aniqlanadigan umumiy miqdori: betonlar uchun ishlatiladigan

qumda-massasi bo'yicha 3% dan, g'isht terishda ishlatiladigan qorishmaga qo'shiladigan qumda-10% dan, suvoqbop qorishmalarga ishlatiladigan qumda 15% dan ziyod bo'lmasligi shart.

Qumning zarraviy tarkibini aniqlash

Qum zarraviy (granulometrik) tarkibi belgilangan markada og'ir beton tayyorlash uchun muhim ahamiyatga ega. Og'ir beton qorishmasiga qo'shilgan qum yirik to'ldirgich donalari orasidagi bo'shliqlarni to'ldirib turadi, qum zarralari orasidagi g'ovaklarni esa sement xamiri to'ldiradi. Sement xamiri qorishma tarkibidagi materiallar donalarini ham qoplab olishi lozim.

Sement sarfini kamaytirish uchun betonga zarralari orasida bo'shliqlar kam va zarralarning umumiy yuzasi kichik bo'lgan qum qo'shish kerak. Yirik qum donalari yuzasining umumiy yuzasi kichik, lekin donalar orasida bo'shliqlar juda ko'p. Mayda qum zarralari orasida bo'shliqlar, aksincha kam, lekin zarralarning umumiy yuzasi katta. Shu sababli sement sarfi kamaytirgan holda betonning zichligini oshirish uchun o'rtacha va mayda zarralari eng maqbul miqdorda bo'lgan qumdan foydalanish kerak.

Qumning zarraviy tarkibi yirik-mayda zarralar miqdori (% hisobida) bilan ta'riflanadi. Qumning zarraviy tarkibini bilish uchun uni elab ko'rish kerak. Massasi 2 kg keladigan o'rtacha namuna avval quritiladi, so'ngra dumaloq ko'zli va ko'zining diametri 5 hamda 10 mm bo'lgan g'alvirda elanadi. G'alvirlardagi qoldiqlar tarozida tortiladi, yirikligi 5-10 mm bo'lgan (Gr5) va 10 mm dan yirikroq zarralar miqdori (Gr10) quyidagi formula bo'yicha 0,1% gacha aniqlikda hisoblab chiqariladi:

$$Gr_5 = m_5 \cdot m \cdot 100;$$

$$Gr_{10} = m_{10} \cdot m \cdot 100;$$

bu yerda Gr_5 -5 va 10 mm yiriklikdagi qum zarralari miqdori, %; Gr_{10} -10 mm dan yirik qum zarralari miqdori, %; m-namunaning massasi, g; m_5 , m_{10} -ko'zining diametri 5 mm va 10 mm bo'lgan g'alvirdagi qoldiq, g.

Ko'zlari 5 mm diametrlil g'alvirdan o'tgan namunadan 1000 g tortib olinadi va ko'zlarining o'lchami kamaya borishiga qarab muayyan izchillikda ustma-ust o'rnatilgan g'alvirlardan o'tkaziladi; bunda ko'zlari dumaloq va diametri 2,5 mm bo'lgan g'alvir eng ustida bo'lishi, ko'zlari kvadrat, o'lchami 1,25; 0,63; 0,315 va 0,14 mm li g'alvirlar birin-ketin joylashishi lozim. G'alvirdan toza qonung'ozga 1 minut mobaynida tushgan qum miqdori namuna umumiy massasining 0,1% idan oshmasa, elash jarayoni nihoyasiga etgan hisoblanadi.

G'alvirlardagi qoldiqlar tarozida tortiladi va har bir g'alvirdagi xususiy qoldiq quyidagi formula yordamida 0,1% aniqlikda hisoblanadi;

$$a_i = m_i \cdot m \cdot 100,$$

bu yerda a_i -g'alvirdagi xususiy qoldiq, %; m_i -berilgan g'alvirdagi qoldiqning massasi, g; m -elangan namuna-qumning massasi, g.

So'ngra har bir g'alvirdagi to'la qoldiq 0,1% gacha aniqlikda hisoblab topiladi. To'la qoldiq A_i % ko'zlari katta diametrli hamma g'alvirlardagi xususiy qoldiqlar bilan belgilangan g'alvirdagi qoldiqning umumiy yig'indisi sifatida quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$A_i = a_{2,5} + \dots + a_i,$$

bu yerda $a_{2,5} + \dots + a_i$ -ko'zlari 2,5 mm diametrli g'alvirdan boshlab barcha g'alvirlardagi xususiy qoldiqlar, %; a_i -belgilangan g'alvirdagi xususiy qoldiq, %.

Qumning zarraviy tarkibiga baho berish va uning beton uchun yaroqli-yaroqsizligini bilish uchun elash natijalariga asoslanib (to'la qoldiqlar bo'yicha), 2-rasmdagidek grafik tuziladi. To'ri 0,14, 0,315, 0,63, 1,25, 2,5 va 5-nomerli g'alvirlarning ko'zlari o'lchami grafikning abstsissa o'qi bo'yicha ma'lum masshtabda qo'yib chiqariladi, tegishli g'alvirlardagi to'la qoldiqlar esa ordinata o'qi bo'yicha aks ettiriladi. Hosil bo'lgan nuqtalar egri chiziq vositasida o'zaro tutashtiriladi. Sinalayotgan qumning zarraviy tarkibini ifodalovchi egri chiziq grafikning shtrixlangan qismida joylashishi qumning beton tayyorlash uchun yaroqliligini bildiradi; egri chiziqning shtrixlangan qismdan yuqorida joylashishi-qumning mayda ekanligini, shtrixlangan qismdan pastda joylashishi esa uning yirik ekanligini anglatadi. Beton va qorishma uchun foydalaniladigan qumda 10 mm dan yirik zarralar bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi. 5 dan 10 mm gacha yiriklikdagi zarralar miqdori massa bo'yicha 5% dan oshmasligi, № 14 g'alvirdan o'tib ketgan myda zarralar miqdori esa 10% dan ziyod bo'lmasligi lozim.

Qumning zarraviy tarkibi yiriklik moduli M_y bilan ham ifodalanadi va quyidagi formula bo'yicha 0,1% gacha aniqlikda hisoblanadi:

$$M_y = (A_{2,5} + A_{1,25} + A_{0,63} + A_{0,315} + A_{0,14}) / 100,$$

Bu yerda $A_{2,5}, A_{1,25}, A_{0,63}, A_{0,315}, A_{0,14}$ - g'alvirlardagi to'la qoldiqlar, %.

Qurilish ishlarida foydalaniladigan qumlar (GOST 8736-77; o'zgartirish kiritilgan)zarraviy tarkibi jihatidan yirik, o'rtacha, mayda va juda mayda kabi guruhlarga ajratiladi. Har guruhga mansub qumning qiymati va to'ri 0,63 nomerli g'alvirdagi to'la qoldiq 13-jadvalda berilgan ko'rsatkichlarga mos bo'lishi lozim.

Shu mavzuda laboratoriya mashg'ulotlari o'tkazish uchun o'quvchilar uch-to'rt kishidan brigadalarga ajratiladi va har bir brigada qumning zarraviy tarkibini aniqlaydi. Brigada a'zolari namuna-qumni bir necha standart g'alvirdan o'tkazadilar, so'ngra g'alvirdagi xususiy va to'la qoldiqlar miqdorini (% da) hisoblab chiqaradilar va qumning yiriklik modulini topadilar, olingan natijalarni laboratoriya ishlari daftaridagi jadvalga yozib qo'yadilar. Har bir o'quvchi shu

natijalarga asoslanib, daftarga sinovdan o'tkazilgan qumning zarraviy tarkibi grafigini chizadi.

1-jadval. Qumning zarraviy tarkibi jihatidan tasniflash

Qumning guruhlariga ajratilishi	Myir.	To'ri 0,63-nomerli g'alvirdagi to'la qoldiq (massa bo'yicha % da)
Yirik qum	2,5 dan ortiq	45 dan ortiq
O'rtacha qum	2,0-2,5	30-45
Mayda qum	1,5-2,0	10-30
Juda mayda qum	1,0-1,5	10 gacha

Adabiyotlar

1. Қурилиш материаллари ва деталлари Л.Н.Попов Тошкент «Ўқитувчи» 1991
2. Қурилиш материаллари ва деталларидан лаборатория ишлари Л.Н.Попов Тошкент «Ўқитувчи» 1992
3. Қурилиш материаллари (саволлар ва жавоблар) ўқув қўлланма А.Э.Одилхыжаев, М.К.Тоҳиров, ТошТЙМИ 2002.
Определение марки тяжёлого бетона. Методическое указания для бакалавров Ф.Ф Каримова.