



UDK: 624.131

Jonibek BOZOROV,

O'Zr FA Seysmologiya institute Seysmik risklar laboratoriyasi tayanch doktoranti

E-mail: j.bozorov1968@gmail.com

TDTU professori, g.-m.f.d. M.M. Zakirov taqrizi asosida

ASSESSMENT OF CHANGES IN SEISMIC INTENSITY FOR THE STATE OF LYOSS SOIL FOUNDATIONS BEFORE AND AFTER ENGINEERING TRAINING

Annotation

The article presents in the form of graphs the correlational connections between the properties of pre-engineering and subsequent seismic, physical-mechanical and, moreover, strength of sedimentary lyoss grunts, which serve as the basis of buildings and structures. The results obtained were deeply analyzed and compared. Within the framework of the study, seismorazvedka i.e., the results obtained in field research and laboratory conditions are described. At the time of earthquakes, the strength of buildings and structures in the areas where the lyoss grunts are scattered is of great importance, not only for their structural type, but also for the seismic, physical, mechanical and strength properties of the lyoss grunts that form the basis of the foundation. Especially in our country, almost 90% of the constructions are built on sedimentary lyoss grunts.

Key words: Subsidence soil, seismic intensity, earthquake, buildings and structures, seismicity, physical and mechanical properties of soils, soil foundation, engineering preparation, soil cushion.

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ДЛЯ СОСТОЯНИЯ ЛЕССОВЫХ ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ ДО И ПОСЛЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ

Аннотация

В статье представлены в виде графиков взаимосвязи между сейсмическими, физико-механическими и прочностными свойствами просадочных лессовых грунтов до и после инженерной подготовки, которые служат основой зданий и сооружений. Полученные результаты были тщательно проанализированы и сопоставлены. В рамках исследования сейсморазведка то есть полевые исследования и результаты, полученные в лабораторных условиях, изложены. Прочность зданий и сооружений на площадях распространения лиоссовых грунтов в момент землетрясений придает большое значение не только их конструктивному типу, но и сейсмическим, физическим, механическим и прочностным свойствам лиоссовых грунтов, составляющих основу фундамента. Особенно в нашей стране почти 90% строений строится на просадочных лессовых грунтах.

Ключевые слова: Просадочный грунт, сейсмическая интенсивность, землетрясение, здания и сооружения, сейсмичность, физико-механические свойства грунтов, грунтовое основание, инженерная подготовка, грунтовая подушка.

LYOSS GRUNTLI ASOSLARNI MUHANDISLIK TAYYORGARLIKDAN OLDINGI VA KEYINGI HOLAT UCHUN SEYSMIK JADALLIKNI O'ZGARISHINI BAHOLASH

Annotatsiya

Maqolada bino va inshootlar asosi bo'lib xizmat qiladigan cho'kuvchan lyoss gruntlarning muhandislik tayyorgarlikdan oldingi va keying seysmik, fizik-mexanik va qolaversa mustahkamlik xossalari o'rtasidagi o'zaro karrelyatsion bog'liqliklar grafiklar shaklida keltirilgan. Olingan natijalar chuqur tahlil qilingan va solishtirilgan. Tadqiqot doirasida seysmorazvedka ya'ni dala tadqiqotlari va laboratoriya sharoitida olingan natijalar bayon qilingan. Zilzilalar sodir bo'lgan vaqtda lyoss gruntlari tarqalgan maydonlardagi bino va inshootlarning mustahkamligi nafaqat ularning konstruktiv turiga balki poydevor asosini tashkil qiluvchi lyoss gruntlarning seysmik, fizik, mexanik va mustahkamlik xossalari gaham juda katta ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa yurtimizda qurilishlarning deyarli 90 % cho'kuvchan lyoss gruntlari ustida amalga quriladi.

Kalit so'zlar: Cho'kuvchan grunt, seysmik jadallik, zilzila, bino va inshoot, seysmiklik, gruntlarning fizik-mexanik xususiyatlari, gruntli asos, muhandislik tayyorgarlik, gruntli qoplamasi.

Kirish. Bizga ma'lumki yurtimizda aholi soni yildan yilga oshib bormoqda, bunga paralel ravishda so'ngi yillarda mamlakatimizda bino va inshootlar qurilishi salmoqli darajada oshgan. Bugungi kundagi qurilayotgan bino va inshootlarning mustahkamligi, qolaversa aholimizning seysmik xavfsizligini ta'minlash maqsadida qator keng ko'lamli ishlar amalga oshirilmoqda. Respublikamiz hududining 75 % dan ortiqrog'i seysmik faol zona hisoblanadi va bu hududlarda ba'zan katta, o'rta va kichik turdagi zilzilalar to'xtovsiz kuzatilib turadi. Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda bino va inshootlarni kuchli zilzila vaqtda mustahkamligini saqlash nafaqat bino va inshootlarning konstruktiv turiga, qolaversa poydevor asosi bo'lib xizmat qiladigan gruntlarga bog'liq. Ushbu maqsadda cho'kuvchan gruntlar tarqalgan maydonlarda bino va inshootlar poydevori asosi bo'lib xizmat qiladigan gruntlarni muhandislik tayyorgarlikdan o'tqazishni talab qiladi. Bundan ko'zlangan asosiy maqsad gruntlarning seysmiklik, fizik-mexanik va mustahkamlik, qolaversa yuk ko'tarish qobiliyati va seysmodinamik jarayonlarga mustahkamligini oshirishdan iborat.

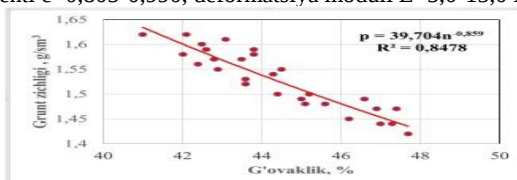
Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. XX asrning 60-yillariga kelib "Muhandislik seysmologiyasi" tushunchasi birinchi bo'lib 1962-yilda S.V. Medvedov tomonidan qo'llanilgan bo'lib, zilzilalar sodir bo'lgan vaqtda grunt sharoitiga qarab bino va inshootlarga bo'ladigan seysmik ta'sir va gurntlarning turiga qarab zilzilalar sodir bo'lgan vaqdlarda epitsentral zonada seysmik

jadallikni o'zgarishini keltirib o'tgan. U o'zining ilmiy ishlarida kuchli zilzilalar sodir bo'lgan vaqtda gruntlarning tebranishi, zilzilaning bino va inshootlarga spektr harakati, udan tashqari Ashxobod, Almata, Bishkek shaharlarini mikrorayonlashtirish to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan[1]. XX asrning 80-yillarida N.I. Kriger [3] o'zining ilmiy faoliyati davomida lyoss gruntlarining seysmik xossalari juda katta e'tibor qaratdi. Asosan uning ilmiy yondashuvlari namlangan lyoss gruntlarining seysmik xossalari o'zgarishiga qaratilgan bo'lib, gruntlarning namlik darajasining o'zgarishiga qarab ularda tarqaladigan bo'ylama va ko'ndalang to'lqinlarning makonda tarqalish tezliklarining o'zgarishiga qaratilgan. 1997-yilda A.Yu. Kurdyuk [2] "Seysmik tebranish jadalligiga asoslarning muhandislik tayyorgarligi ta'siri" nomli o'zining ilmiy ishida sun'iy poydevorni o'rnatish seysmik xususiyatlarga ko'ra grunt toifasining o'zgarishiga olib keladi. Binobarin, muhandislik tayyorgarlik usullari yordamida poydevorlarning seysmik xususiyatlarini yaxshilash orqali, asosan, binolar yoki inshootlarga kutilayotgan seysmik ta'sir miqdorini kamaytirish mumkinligini keltirib o'tgan. Respublikamiz hududida tarqalgan lyoss gruntlarini qolaversa shahar hududidagi lyoss gruntlarining cho'kuvchanlik xususiyatlari G.A. Movlonov, P.M. Karpov, A.I. Islomov, S.M. Qosimov, A.M. Xudaybergenov, K.P. Po'latov, M.Sh. Shermatov, Yu.Irgashev, A. Saparov, K.Sh. Nurmuhamedov, M.Z. Nazarov, M.F. Achilov, X. Raxmatullayev, A. Jurayev, M.A. Tuychiyeva, A.A. Adilov, V.A. Ismoilov va boshqa olimlar tomonidan o'rganilgan.

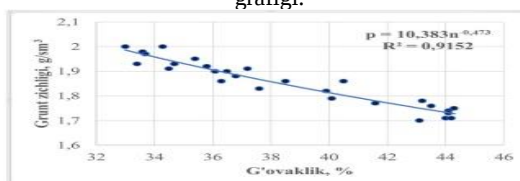
Tadqiqot usuli. Grunt yostiqlarini(qoplamalarni) o'rnatish usuli.

Shayxontoxur tumanida joylashgan "Beruniy" va "Farobiy" ko'chalari kesishmasida joylashgan 4 qavatli Maishiy Savdo Kompleksi qurilishi kotlovaniga loyiha bo'yicha mahalliy gruntlardan 3 m qalinlikdagi grunt qoplamasini o'rnatish belgilangan. Qurilish maydonida qalinligi 20 m dan ortiq bo'lgan prolyuvial lyoss gruntlaridan iborat(pQIIIs), yer osti suvlari 16,5 m chuqirlikda joylashgan, cho'kuvchan qatlam qalinligi esa 10 m ni tashkil qiladi. Faol zichlanuvchi makon qatlam mustahkamligini oshirish, binodan grunt asosga tushayotgan yukni yuza bo'ylab teng taqsimlanishini ta'minlash, zonadagi gruntlarning cho'kishini bartaraf etish uchun loyihada 3 metrli grunt yostig'ini o'rnatish ko'zda tutilgan.

Qolaversa qurilish kotlovanidan olingan monolitlar asosida laboratoriya sharoitida cho'kuvchan lyoss gruntlarining fizik-mexanik va seysmik xususiyatlari o'rganildi. Cho'kuvchan lyoss gruntlarining muhandislik tayyorgarligidan oldingi va keyingi fizik-mexanik xossalari o'zgarishi grafiklarda solishtirib chiqildi. Cho'kuvchan lyoss gruntlarning tabiiy holatdagi fizik xossalari, mineral zarrachalar zichligi $\gamma = 2,67-2,68 \text{ g/sm}^3$, hajm og'irligi $\rho = 1,42-1,84 \text{ g/sm}^3$, g'ovakligi $n = 44-52,8\%$, tabiiy namligi $W = 12,0-19,8\%$, g'ovaklik koeffitsiyenti $e = 0,805-0,990$, deformatsiya moduli $E = 5,0-15,0 \text{ MPa}$ ni tashqil qiladi.



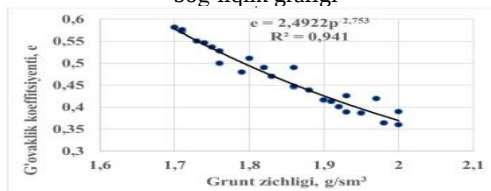
1-rasm. Muhandislik tayyorgarlikdan oldingi holatdagi lyoss gruntlarining zichligi va g'ovakligi orasidagi o'zaro bog'liqlik grafigi.



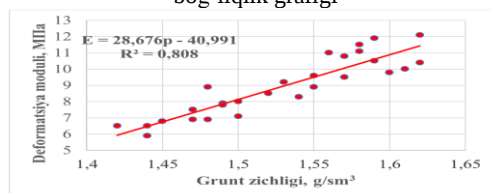
2-rasm. Muhandislik tayyorgarlikdan keyingi holatdagi lyoss gruntlarining zichligi va g'ovakligi orasidagi o'zaro bog'liqlik grafigi.



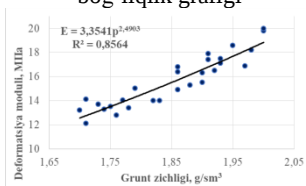
3-rasm. Muhandislik tayyorgarlikdan oldingi holatdagi lyoss gruntlarining g'ovaklik koeffitsiyenti va zichligi orasidagi o'zaro bog'liqlik grafigi



4-rasm. Muhandislik tayyorgarlikdan keyingi holatdagi lyoss gruntlarining g'ovaklik koeffitsiyenti va zichligi orasidagi o'zaro bog'liqlik grafigi



5-rasm. Muhandislik tayyorgarlikdan oldingi holatdagi lyoss gruntlarining modul deformatsiyasi va zichligi orasidagi o'zaro bog'liqlik grafigi

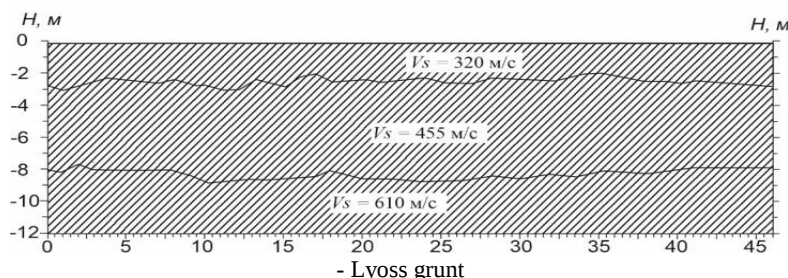


6-rasm. Muhandislik tayyorgarlikdan keyingi holatdagi lyoss gruntlarining modul deformatsiyasi va zichligi orasidagi o'zaro bog'liqlik grafigi

Jadval 1.

№	Korrelatsion bog'liklarda ishtirok etgan juft paramtrlar	Korrelatsiya tenglamasi oldingi	Korrelatsiya koeffitsiyenti oldingi	Korrelatsiya tenglamasi keyingi	Korrelatsiya koeffitsiyenti keyingi
1	Zichlik va g'ovaklik	$p = 39,704n - 0,859$	$R^2 = 0,8478$	$p = 10,383n - 0,473$	$R^2 = 0,9152$
2	Zichlik va g'ovaklik koeffitsiyenti	$e = 1,4236p - 1,241$	$R^2 = 0,9251$	$e = 2,4922p - 2,753$	$R^2 = 0,941$
3	Zichlik va modul deformatsiya	$E = 28,676p - 40,991$	$R^2 = 0,808$	$E = 3,3541p - 2,4903$	$R^2 = 0,8564$

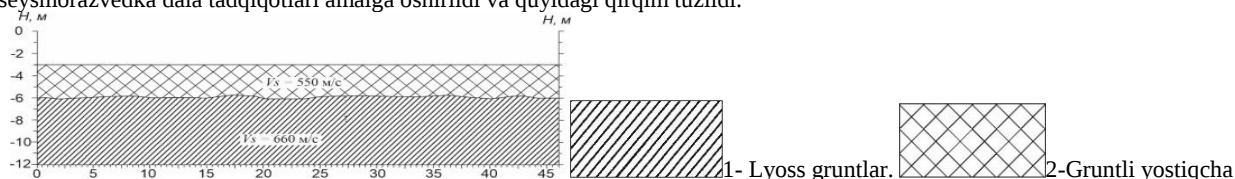
Dastlab dala sharoitida qurilish maydonida cho'kuvchan lyoss gruntleri ustida seysmorazvedka tadqiqotlari amalga oshirildi. Amalga oshirilgan seysmik qidiruv ishlari natijasida cho'kuvchan lyoss gruntlarda seysmik to'lqinlarning chuqirlik bo'ylab tarqalish tezliklari aniqlandi. To'lqinlarning tarqalish tezligini aniqlash uchun MASW usuli yordamida ma'lumotlarni qayta ishlash amalga oshirildi. Olingan m'lumotlarni qayta ishlash natijasida grunt massivida ko'ndalang tezliklar kesmasi chizildi. (7-rasm)



7-rasm. Grunt massivida seysmik to'lqinlarning tarqalish tezligi qirgimi

Qurilish kotlovanida olib borilgan seysmik qidiruv ishlari natijalariga ko'ra, grunt massivida seysmik to'lqinlarning tarqalish tezligini aniqlash uchun MASW usuli yordamida ma'lumotlarni qayta ishlash amalga oshirildi. Qayta ishlash natijasida grunt qalinligida ko'ndalang tezliklar kesmasi (1-rasm), shuningdek Vf (f) dispersiya egri chiziqlarining o'rtacha kvadratik inversiya xatosi kesmasi olingan.

Ma'lumotlar tahlili va natijalar. Qirqimda tezlikning keskin o'zgarishi bilan chegaralar mavjudligini ta'kidlash mumkin. Shunday qilib, bu qismni 2 qatlamga va uning ostidagi yarim bo'shliqqa bo'lish mumkin. 1 qatlamda ko'ndalang to'lqinlarning tarqalish tezligi o'rtacha 320 m/s tashkil qiladi. (yer yuzasidan 2,5 m chuqurlikgacha). 2 qatlamda qo'ndalang to'lqinlarning tarqalish tezligi o'rtacha 455 m/s ni tashkil qiladi. (2,5 m dan 8 m gacha). 8 m chuqurlikdan pastki yarim bo'shliq, ma'lum bir qatlamda ko'ndalang to'lqinlarning tarqalish tezligi o'rtacha 610 m/s ni tashkil qiladi. Qurilish kotlovanida loyihaga asosan 3 m grunt qoplamasi tayyorlangandan keyin, seysmorazvedka dala tadqiqotlari amalga oshirildi va quyidagi qirqim tuzildi.



8-rasm. Grunt massivida seysmik to'lqinlarning tarqalish tezligi qirgimi

Qirqimdan ko'rinib turibdiki grunt qoplamasida ko'ndalang to'lqinlarning tarqalish tezliklari o'rtacha $V_s = 550$ m/s ni, pasdagi qatlamda esa ko'ndalang to'lqinlarning tarqalish tezligi esa 660 m/s tashkil qildi. Ya'ni tabiiy holatdagi gruntlarda bo'ylama to'lqinlarning tarqalish tezligi 100 m/s ortgan.

Muhandislik tayyorgarligidan oldin va keyin muhandislik-geologik va seysmik xususiyatlar ko'rsatkichlari natijalari

Jadval 2.

Grunt xossalari ko'rsatkichlari	Tabiiy holatdagi, Muhandislik tayyorgarlikdan oldingi	Grunt yostiqchasi o'rnatilgan holatdan keyingi
Grunt zichligi (p), g/sm ³	1,42-1,62 1,56	1,71-2,0 1,75
Gruntning skleti zichligi (pd), g/sm ³	1,30-1,50 1,40	1,46-1,70 1,57
Tabiiy namlik (W), %	12-19,8 13	9,1-18,4 10,4
G'ovaklik (n), %	44,1-50,0 46,7	33,4-40,9 38,7
Bo'ylama to'lqinlar tezligi (Vp), m/s	550-910 750	730-1190 900
Ko'ndalang to'lqinlar tezligi (Vs), m/s	320-505	460-650

m/s	420	550
Vp/Vs to'liq tezligi nisbati	1,7 – 1,8	2,2 – 2,4
Seysmik qattqlik (Vs-pi)	655	963
Seysmik jadallik orttirmasi(ΔJ)	+0,76	+0,24

Xulosa. Lyoss gruntli asoslarning seysmik jadallikka ta'sirini baholash va uni kamaytirish usullaridan biri, ya'ni sun'iy grunt yostiqchasi usulidan foydalanilgan holda qurilish maydonining seysmik jadalligi baholangan. Seysmik jadallik S.M. Medvedovning seysmik jadallik orttirmasini hisoblash imperik formulasi asosida baholangan, etalon gruntning ko'ndalang to'liqlar tarqalish tezligi qilib Vs=450 m/s, grunt zichligi qilib esa $p=1,71 \text{ g/sm}^3$ qabul qilingan. Qurilish maydonida muhandislik tayyorgarlikdan oldingi va tayyorgarlikdan keyingi holatlar uchun seysmik jadallik orttirmasi hisoblab chiqilgan. Natijada esa qurilish maydonidagi seysmik jadallik orttirmasi $\Delta J=0,52$ qiymatga kamaygan.

ADABIYOTLAR

1. Medvedev S.V. Injenernaya seysmologiya. – M.: Stroyizdat, 1962. – 284 s.
2. Kurdyuk A.Y. Vliyaniye injenernoy podgotovki osnovaniy na intensivnost seysmicheskix kolebaniy: avtoref. dis. ... kand. tex. nauk. M.: NIIOSP, 1997. 23 s.
3. Kriger N.I., Kojevnikov A.D., Mindel I.G. Seysmicheskiye svoystva dispersniy porod (seysmolitoeologicheskii podxod). – M.: INJEKO, 1994. – 195 s.
4. Ismailov V.A., Bozorov J.Sh. Otsenka vliyaniya metodov silikatizatsii lessovix gruntov na izmeneniye ix seysmicheskix svoystv. Vestnik NUUz. - 2020. № 3/1. - S. 149-152.
5. Ismailov V.A., Teshayeva R.B. Osobennosti razvitiya seysmiprosadochnix protsessov v lessovix gruntax // Geologiya va mineral resurislari. -2020. №5 S. 79-83.
6. Bozorov J.Sh., Mansurov A.F., Ruzimbayev F.F., Teshayeva R.B. Ob izmenenii injenerno-geologicheskix i seysmicheskix svoystv prosadochnix lessovix gruntov do i posle ix injenernoy podgotovki// Respublika miqyosidagi ilmiy va ilmiy – texnik anjumani. O'zbekiston Respublikasi aholisi va hududining seysmik xavfsizligini taminlash muammolari. 2021-yil 20-21-sentyabr.
7. Ismailov V.A. O vliyani seysmicheskix vozdeystviy na razvitiye prosadochnogo protsessa i otsenka seysmicheskoy ustoychivosti lyossovix gruntov // Vestnik NUUz. - 2018. № 4/1. - S. 328-335.
8. Rasulov X.Z. Seysmoprosadochnaya deformatsiya uvlajennix lyossov // Mat-li Mejdu nar. nauch.- texn. konf. «Prochnost konstruksii, seysmodinamika zdaniy i soorujeniy». –T-2016. - S. 45-48.
9. Ismailov V.A. Injenerno-geologicheskiiye usloviya podzemnogo prostranstva g. Tashkenta. –T TashGTU, 2015 -158 s.
10. Mavlyapova N.G., Ismailov V.A., Jlarionova N.A. Sravnitel'naya otsekka vliyaniya metodov zamachivaniya i slikatizatsii lessovix gruntov na izmeneniye ix seysmicheskix svoystv v regionalnix usloviyax Uzbekistana // Injenernaya geologiya – Moskva, -2017. - №4. - S. 72-80.
11. Abelev Y.M., Abelev M.Y. //Osnovi proyektirovaniya i stroitelstva na prosadochnix makroporistix makroporistix gruntax. -3-ye izd., pererab. I dop.-M., Stroyizdat, 1979.-271 s.
12. Rasulov X.Z. Seysmoprosadochnaya deformatsiya uvlajennix lyossov Mat-li Mejdunar.nauch.- texn. konf. «Prochnost konstruksii, seysmodinamika zdaniy i soorujeniy». –T-2016. - S. 45-48.