

**NAMLANGAN LYOSSIMON ZAMINLARNING SEYSMIK TURG'UNLIGINI BUZILISHI
DISORDER OF SEISMIC STABILITY OF WATERED LOESS-LIKE SOILS**

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15283821>

Berdimurodov Abdiqayum Eshnazarovich

katta o'qituvchi Toshkent arxitektura va qurilish univversiteti, Toshkent, O'zbekiston

Muminov Adujamil Abduxalilovich

katta o'qituvchi Toshkent arxitektura va qurilish univversiteti, Toshkent, O'zbekiston

Xojiyev Nodir Muxtarovich

assestent Toshkent arxitektura va qurilish univversiteti, Toshkent, O'zbekiston

Annotatsiya: Ushbu maqola namlangan leyossimon zaminlarning seysmik turg'unligining buzilishi jarayonlarini ko'rib chiqamiz. Namlangan leyossimon zaminlar, odatda, daryo bo'ylarida, botqoqliklarda yoki gumbazlarda uchraydi va o'ziga xos geotexnik xususiyatlarga ega. Ular yuqori namlikka ega bo'lib, seysmik ta'sirlar natijasida tuzilishini o'zgartirishi mumkin. Maqolada bunday zaminlarning sismik ta'sirlarga qanday javob berishi, ularning barqarorligi va potentsial xavf-xatarlar tahlil qilingan. Seysmik ta'sirlar natijasida yuzaga keladigan zamin siljishlari, eroziya jarayonlari, hamda gruntning zichlanishi va puchayishi kabi jarayonlar batafsil o'rganilgan. Ushbu tahlil, yer silkinishlari va seysmik faollik yuqori bo'lgan hududlarda qurilish va inshootlarning barqarorligini ta'minlash uchun zarur geotexnik tadqiqotlarni o'tkazishning muhimligini ta'kidlaymiz.

Abstract: In this article, we will consider the processes of disruption of seismic stability of moistened loess-like soils. Moistened loess-like soils are usually found along riverbanks, in swamps, or in domes and have specific geotechnical features. They have high moisture content and can change their structure as a result of seismic effects. The article analyzes how such soils respond to seismic impacts, their stability, and potential risks. Such processes as ground displacements, erosion processes, as well as soil compaction and loosening, arising as a result of seismic effects, have been studied in detail. In this analysis, we emphasize the importance of conducting the necessary geotechnical studies to ensure the stability of construction and structures in areas with high earthquake and seismic activity.

Kalit so'zlar: Namangan leyossimon zamindar, seysmik turg'unlik, grunt siljishi, eroziya, geotexnik xususiyatlar, sismik ta'sir, grunt zichlanishi, barqarorlik, yer silkinishi, zamin tuzilishi, geotexnik tadqiqotlar.

Keywords: Moistened loess-like soils, seismic resistance, soil displacement, erosion, geotechnical properties, seismic impact, soil compaction, stability, earthquake, soil structure, geotechnical studies.

KIRISH

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 30-maydagi PF-144-sonli "O'zbekiston Respublikasining seysmik xavfsizligini ta'minlash tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida" so'nggi yillarda mamlakatimizda seysmologiya, inshootlarning seysmik mustahkamligini va seysmik xavfsizlikni ta'minlash sohalarini rivojlantirish hamda soha tashkilotlarining faoliyati samaradorligini tubdan oshirish bo'yicha keng ko'lamli kompleks chora-tadbirlar amalga oshirildi.

Namlangan lyossimon zaminlar tabiiy va antropogen ta'sirlar natijasida o'zgaruvchan geotexnik xususiyatlarga ega bo'lib, ularning barqarorligi ko'p hollarda namlik miqdori va seysmik faollikka bog'liq. Bu turdagi zaminlar asosan botqoqliklar, daryo sohillari va gumbazlar kabi hududlarda uchraydi. Namlikning o'zgarmasi yoki seysmik ta'sirlar bu zaminlarning mexanik xususiyatlarini o'zgartirishi mumkin, natijada ularning struktura barqarorligi buzilishi xavfi mavjud bo'ladi. Seysmik ta'sirlar, ayniqsa kuchli yer silkinishlari, namlangan lyossimon zaminlarda harakatlanish, siljish yoki eroziya jarayonlarini keltirib chiqarishi mumkin, bu esa turli inshootlarning xavfsizligini tahdidga soladi. Shu sababli, bunday hududlarda geotexnik tadqiqotlar olib borish va zaminning sismik turg'unligini tahlil qilish juda muhimdir. Ushbu maqolada namlangan lyossimon zaminlarning seysmik turg'unligi, uning buzilishi va bu jarayonlarning geotexnik xususiyatlari haqida batafsil ma'lumot beriladi [1-10].

ASOSIY QISM

Namlangan lyossimon zaminlarning seysmik turg'unligi, o'zining geotexnik xususiyatlari va tuzilishi sababli, seysmik ta'sirlarga nisbatan juda sezgir bo'ladi. Seysmik ta'sirlar namlik o'zgarishiga, gruntning siljishiga va eroziya jarayonlariga olib kelishi mumkin, bu esa zaminning barqarorligini pasaytiradi. Bunday zaminlarda qurilish va inshootlarning barqarorligini ta'minlash uchun maxsus geotexnik tadqiqotlar o'tkazish va turli mustahkamlash usullarini qo'llash zarur.

1. Namlangan lyossimon zaminlar:

Namlangan lyossimon zaminlar, odatda, yuqori darajadagi namlikka ega bo'lgan gruntlardir. Ular o'z tuzilishi va mexanik xususiyatlari bilan aniq ajralib turadi. Lyossimon zaminlar, asosan, qum, loy, va gil kabi materiallardan tashkil topgan bo'lib, ular seysmik ta'sirlarga nisbatan sezgir bo'ladi. Namlik miqdori bu zaminlarning qat'iyligini va mexanik xususiyatlarini o'zgartirishi mumkin. Namlikning ortishi gruntning yopishqoqligini kamaytiradi, bu esa zaminning yuqori yuklamaga qarshi qarshiligini pasaytiradi.

2. Seysmik turg'unlik va buzilish sabablari

Seysmik ta'sirlar namlangan lyossimon zaminlarda juda kuchli va tezkor o'zgarishlarga olib kelishi mumkin. Bunday zaminlar seysmik to'liqlarga qarshi kamroq chidamli bo'lib, ularning turg'unligi buzilishiga olib kelishi mumkin. Asosiy sabablari quyidagilardir:

- Namlik o'zgarishi: Seysmik ta'sirlar gruntning namlik darajasini o'zgartirishi va shu bilan birga zaminning mexanik xususiyatlarini buzishi mumkin. Namlikning ko'payishi yoki

kamayishi gruntning qattiqligini o'zgartiradi va uning sismik ta'sirga bo'lgan chidamliligini pasaytiradi.

- Suvning harakati: Seysmik ta'sirlar yer yuzasida suvning harakatlanishini kuchaytiradi, bu esa gruntning siljishiga yoki eroziyasiga olib keladi. Bu jarayon gruntning yuqori qismlarida siljish yoki ko'chishlarga sabab bo'lishi mumkin.

- Gruntning zichlanishi: Seysmik to'lqinlar gruntning zichlanishiga olib kelishi mumkin, bu esa gruntning yopishqoqligini oshiradi va uni yana kamroq barqaror qiladi. Zichlanish jarayoni ko'p hollarda gruntni bir-biriga siqib, uning tuzilishini o'zgartiradi.

3. Seysmik ta'sirlarning grunt siljishiga ta'siri

Seysmik ta'sirlar namlangan lyossimon zaminlarning yuqori qismlarida harakatlanishlarga olib kelishi mumkin. Bu siljishlar bir necha shaklda bo'lishi mumkin:

- Ko'chishlar: Zaminning yuqori qatlamlari seysmik to'lqinlar tufayli o'zining joylashuvidan siljishi mumkin. Ko'chishlar, ayniqsa, zaminning yuqori qismida yuqori namlik va yumshoqlik mavjud bo'lsa, oson sodir bo'ladi.

- Deformatsiya: Seysmik ta'sirlar zaminning yuqori qatlamlarini deformatsiyalashi mumkin, bu esa qurilishlar va inshootlar uchun xavf tug'diradi. Zaminning deformatsiyalanishi zaminning o'zgaruvchan barqarorligiga olib keladi [11-18].

4. Eroziya va uning ta'siri

Seysmik ta'sirlar namlangan lyossimon zaminlarda eroziya jarayonini kuchaytiradi. Eroziya jarayoni gruntni qirib tashlash, yuvish yoki tashish bilan bog'liq bo'lib, zaminning mustahkamligini yo'qotishiga olib keladi. Bu, ayniqsa, yuqori namlikka ega va tuzilishi zaif bo'lgan zaminlarda kuchliroq bo'ladi. Eroziya natijasida, zamin qatlamlari o'z joyidan siljishi yoki qulab tushishi mumkin (1-rasm).



1-Rasm. Lyossli gruntning eroziya jarayoni

5. Gruntning barqarorligini ta'minlash

Namlangan lyossimon zaminlarning seysmik turg'unligini ta'minlash uchun bir nechta chora-tadbirlar qo'llanilishi zarur. Bu tadbirlar quyidagilardan iborat bo'lishi mumkin:

- Geotexnik tadqiqotlar o'tkazish: Zaminning sismik turg'unligini aniqlash uchun to'liq geotexnik tadqiqotlar o'tkazish zarur. Bu tadqiqotlar gruntning mexanik xususiyatlarini va uning seysmik ta'sirlarga qarshi chidamliligini aniqlashga yordam beradi (2-rasm).



2-Rasm. Lyosli gruntlarga geotexnik tadqiqotlar o'tkazish

- Inshootlarni kuchaytirish: Bunday hududlarda qurilishlar va inshootlar uchun maxsus mustahkamlash usullarini qo'llash zarur. Zaminni stabilizatsiya qilish uchun geosintetik materiallar yoki maxsus injiniring yechimlari qo'llanilishi mumkin.

- Gruntni mustahkamlash: Namlangan lyossimon zaminlarni seysmik ta'sirlarga qarshi chidamli qilish uchun gruntning maxsus materiallar bilan mustahkamlash kerak. Bu usullar gruntning barqarorligini oshiradi va uning siljishiga yo'l qo'ymaydi [19-24].

Tavsiyalar va tahlil:

1. Geotexnik tadqiqotlarni kuchaytirish: Namlangan lyossimon zaminlarning sismik turg'unligini baholash uchun har bir qurilish hududida batafsil geotexnik tadqiqotlar olib borish zarur. Bu tadqiqotlar gruntning mexanik xususiyatlarini, namlik darajasini va seysmik ta'sirlarga qarshi chidamliligini aniqlashga yordam beradi. Shuningdek, gruntning potentsial siljish va eroziya xavfini baholash uchun geofizik usullarni qo'llash ham tavsiya etiladi.

2. Inshootlar uchun mustahkamlash choralari: Namlangan lyossimon zaminlar ustida qurilgan inshootlar uchun barqarorlikni ta'minlash maqsadida mustahkamlash choralari ko'rilishi kerak. Bu choralarga geosintetik materiallar, maxsus mustahkamlash texnologiyalari va gruntning stabilizatsiya qilish usullarini qo'llash kiradi. Shuningdek, zaminning o'zgaruvchan sharoitlariga moslashtirilgan inshoot dizaynlarini ishlab chiqish zarur.

3. Gruntni stabilizatsiya qilish: Namlangan lyossimon zaminlarda gruntning turg'unligini oshirish uchun gruntning stabilizatsiya qilish zarur. Bu maqsadda, kimyoviy moddalar yoki geosintetik materiallar yordamida gruntning mexanik xususiyatlarini yaxshilash mumkin. Stabilizatsiya jarayoni gruntning deformatsiya va siljishlarga nisbatan chidamliligini oshiradi.

4. Seysmik faollikni yaxshi o'rganish: Seysmik xavf yuqori bo'lgan hududlarda yer silkinishlarini oldindan taxmin qilish va ularning ta'sirini kamaytirish uchun seysmik monitoring tizimlarini joriy etish muhimdir. Bu tizimlar real vaqtda zamin harakatlarini kuzatib borish va zarur choralarni ko'rish imkoniyatini yaratadi.

5. Barqaror qurilish texnologiyalarini qo'llash: Namlangan lyossimon zaminlarda qurilish ishlarini olib borishda barqaror qurilish texnologiyalarini qo'llash tavsiya etiladi. Bu

texnologiyalar gruntning tabiiy xususiyatlariga mos kelishi, seysmik ta'sirlarga chidamli bo'lishi va atrof-muhitga zarar yetkazmaslikka qaratilgan bo'lishi kerak.

6. Eroziya qarshi choralarga e'tibor qaratish: Namlangan lyossimon zaminlarda eroziya jarayonlarini oldini olish uchun zaminning yuqori qatlamlarini himoya qilish zarur. Eroziyaga qarshi choralarga maxsus qoplama materiallar yoki o'rmon ekish kabi tabiatni muhofaza qilish usullari kiradi. Bu choralar gruntning siljishiga yo'l qo'ymaslikka yordam beradi.

7. Ta'lim va xabardorlikni oshirish: Seysmik xavf mavjud bo'lgan hududlarda aholi va mutaxassislarni geotexnik xavflar haqida xabardor qilish zarur. Ushbu hududlarda qurilish va infrastruktura rivojlanishini boshqarishda mutaxassislarni tayyorlash va tegishli treninglar o'tkazish muhimdir.

XULOSA:

Namlangan lyossimon zaminlarning seysmik turg'unligi va uning buzilishi ko'plab geotexnik muammolarni keltirib chiqarishi mumkin. Ushbu zaminlar, o'zining yuqori namlik darajasi va mexanik xususiyatlari bilan seysmik ta'sirlarga sezgir bo'lib, yer silkinishlari natijasida siljishlar, eroziya va deformatsiya jarayonlariga olib kelishi mumkin. Bu jarayonlar zaminning barqarorligini kamaytiradi va inshootlar uchun xavf tug'diradi.

Bunday holatlarda, zaminning turg'unligini ta'minlash uchun to'liq geotexnik tadqiqotlar o'tkazish, gruntning stabilizatsiya qilish va mustahkamlash choralari qo'llanilishi zarur. Shuningdek, seysmik xavf mavjud bo'lgan hududlarda barqaror qurilish texnologiyalarini qo'llash, eroziyaga qarshi chora-tadbirlar ishlab chiqish va mutaxassislarni tayyorlash muhimdir. Bu chora-tadbirlar yordamida namlangan lyossimon zaminlarda qurilishlarning xavfsizligini ta'minlash mumkin bo'ladi.

Umuman olganda, seysmik faollik yuqori bo'lgan hududlarda zaminning sismik turg'unligini doimiy ravishda monitoring qilish va yangilab turish zarur bo'lib, bu atrof-muhitga va inson faoliyatiga bo'lgan xavfni minimallashtirishga yordam beradi.

ADABIYOTLAR:

1. Khakimov, G. A., and M. A. Muminov. "CONSTRUCTION OF BUILDINGS ON WEAK MOIST CLAY SOILS IN SEISMICALLY ACTIVE ZONES OF UZBEKISTAN." *Web of Scientist: Intyernational Scientific Research Journal* 3.12 (2022): 755-760
2. Khakimov G. A., Samiyeva Sh. Kh., Muminov A.A., Berdimurodov A.E., & Muminov J.A. (2023). COMPACTION OF LOESS BASES OF BUILDINGS AND STRUCTURES, AS WELL AS BULK SOILS AROUND THE FOUNDATION USING VIBRATORY ROLLYERS IN SEISMIC AREAS. *Galaxy Intyernational Intyerdisciplinary Research Journal*, 11(4), 306–311. Retrieved from <https://www.giirj.com/index.php/giirj/article/view/5184>
3. Khakimov, G., Abduraimova, K., Muminov, A., Berdimurodov, A., & Sobirova, Z. (2023). DETYERMINATION OF THE CALCULATED (PYERMISSIBLE) PRESSURE ON THE LOESS FOUNDATION OF BUILDINGS AND STRUCTURES IN SEISMIC

CONDITIONS. *Intyernational Bulletin of Engineyering and Technology*, 3(6), 61–66. Retrieved from

<https://intyernationalbulletins.com/intjour/index.php/ibet/article/view/764>

4. Khakimov Gayrat, G., Abduraimova, K. ., Muminov , A., Berdimurodov , A., & Sobirova, Z. (2023). CONSTRUCTION OF BUILDINGS AND STRUCTURES IN DIFFICULT SOIL CONDITIONS AND SEISMIC REGIONS OF THE REPUBLICS OF CENTRAL ASIA. *Intyernational Bulletin of Applied Science and Technology*, 3(6), 315–319. Retrieved from <https://researchcitations.com/index.php/ibast/article/view/1875>

5. Khakimov, Gayrat Akramovich. "CHANGES IN PLASTIC ZONES IN LESS BASES UNDYER SEISMIC VIBRATIONS." *Journal of Nev Zealand*, 742-747.

6. Khakimov, Gayrat, et al. "INFLUENCE OF HUMIDITY ON CHANGES IN THE STRENGTH CHARACTERISTICS OF LESS SOILS UNDYER SEISMIC INFLUENCE." *Intyernational Bulletin of Engineyering and Technology* 3.6 (2023): 274-281.

7. Khakimov G. A., Samiyeva Sh.Kh., Muminov A. A., Berdimurodov A. E., & Muminov J.A. (2023). EXPYERIENCE OF COMPACTION OF THE BASES OF LARGE BUILDINGS AND CORES OF EARTHEN DAMS OF WATYERWORKS IN SEISMIC AREAS WITH OPTIMAL HUMIDITY OF LOESS SOIL. *Academia Science Repository*, 4(04), 365–372. Retrieved from <https://academiascience.com/index.php/repo/article/view/206>

8. Khakimov, Gayrat. "FORMATION AND DEVELOPMENT OF SEISMOPROSADOCHNOY DEFORMATION AND UVLAJNYONNYKH LYOSSOVYKH OSNOVANIYAX ZDANII SOORUJENI." *Intyernational Bulletin of Applied Science and Technology* 3.6 (2023): 1339-1345

9. Khakimov, Gayrat. "CONSTRUCTION OF BUILDINGS AND STRUCTURES IN DIFFICULT GROUND CONDITIONS AND SEISMIC AREAS." *Intyernational Bulletin of Applied Science and Technology* 3.2 (2023): 203-209

10. Хакимов, Г. А., et al. "РАЗВИТИЕ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ ЛЁССОВЫХ ГРУНТОВ В ПОДФУНДАМЕНТНОЙ ЧАСТИ ОСНОВАНИЯ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ." *GOLDEN BRAIN* 1.1 (2023): 130-135.

11. Gayrat Khakimov, and Khadicha Abduraimova. "INCREASING DAMAGE TO STABILITY OF BUILDINGS YERECTED ON LESS SOILS IN SEISMIC AREAS, DEPENDING ON SOME FACTORS." *Intyernational Bulletin of Engineyering and Technology* 3.9 (2023): 61-69.

12. Бердимуродов, А., & Туляганов, З. (2023). Zilzilaga chidamli, enyergiya tejaydigan kam qavatli qurilish uchun konseptual yondoshuvlar. *Сейсмическая безопасность зданий и сооружений*, 1(1), 42–48. извлечено от <https://inlibrary.uz/index.php/seismic-safety-buildings/article/view/27529>

13. Бердимуродов, А., & Собирова, З. (2023). Zilzilaga chidamli binolarning konstruktiv elementlari. *Сейсмическая безопасность зданий и сооружений*, 1(1), 185–189. извлечено от <https://inlibrary.uz/index.php/seismic-safety-buildings/article/view/27589>

14. Khakimov, G. A. (2020). Changes in the Strength Characteristics of Glinistx Soils undyer the Influence of Dynamic Forces Intyernational Journal of Engineyering and Advanced Technology, IJEAT. *Exploring innovation*, 639-643.
15. Khakimov, G., & Abduraimova, K. (2023). RESULTS OF EXPYERIMENTAL RESEARCH ON STUDYING THE DEPENDENCE OF THE CRITICAL ACCELYERATION OF GROUND VIBRATIONS FROM VARIOUS FACTORS UNDYER CONVYERSONATION CONDITIONS. Intyernational Bulletin of Applied Science and Technology, 3(10), 330-337.
16. Akramovich, K. G., Xushvaqtovich, B. S., Abduvakhobjonovich, R. S., Sunnatovich, T. Z., & Zarofatkhan, A. (2024). Problems of Design and Construction of Buildings and Structures in Seismic Areas, on Weak Moistened Clay and Subsidence Loess Bases. *Intyernational Journal of Scientific Trends*, 3(2), 19-26.
17. Eshnazarovich, B. A. ., & Abduxalilovich, M. A. . (2024). ZILZILA KUCHI TA'SIRIGA BARDOSH BYERADIGAN BINOLARNING KONSTRUKTIV YECHIMLARI. *ARXITEKTURA, MUHANDISLIK VA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR JURNALI*, 3(3), 11–16. Retrieved from <https://www.sciencebox.uz/index.php/arxitektura/article/view/10037>
18. Хакимов, Г. (2023). Повышение сейсмической устойчивости увлажнённых лёссовых оснований. *Сейсмическая безопасность зданий и сооружений*, 1(1), 170-178.
19. Хакимов, Г., & Байматов, Ш. (2023). Биноларни лёссимон заминларда лойиҳалашда сейсмик кучлар таъсирида пайдо бўладиган деформацияларни ҳисобга олиш. *Сейсмическая безопасность зданий и сооружений*, 1(1), 161-165.
20. Akramovich, K. G., Xushvaqtovich, B. S., Abduvakhobjonovich, R. S., Sunnatovich, T. Z., & Zarofatkhan, A. (2024). Investigation of the Patterns of Changes in the Structural Strength of Moistened Loess Soils Undyer Dynamic (Seismic) Influences. *Intyernational Journal of Scientific Trends*, 3(2), 1-9.
21. Eshnazarovich, B. A. (2024). ZILZILAVIY HUDUDLARDA LYOSSLI ZAMINNI ZICHLASH USULLARI. *ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ*, 42(2), 13-20. <https://newjournal.org/index.php/01/article/view/13038>
22. Eshnazarovich, B. A. (2024). STRUCTURE SOLUTIONS FOR THE CONSTRUCTION AND REPAIR OF FOUNDATIONS ON LOESS SOILS IN SEISMIC ZONES. *Journal of Highyer Education and Academic Advancement*, 1(7), 56–61. <https://doi.org/10.61796/ejheaa.v1i7.732>
23. Berdimurodov, A. (2025). SEYSMIK HUDUDLARDA LYOSSLI GRUNT USTIGA POYDEVORLARNI O'RNATISH VA TA'MIRLASH USULLARI. В МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ АКАДЕМИЧЕСКИХ НАУК (Т. 4, Выпуск 1, сс. 52–60). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14791684>
24. Eshnazarovich, B. A. (2025). BINOLARNI SEYSMIK HUDUDLARDA LYOSSLI GRUNTLAR USTIGA TIZIMLI QURISH YECHIMLARI. *IJODKOR O'QITUVCHI*, 4(47), 47-53. <http://sjifactor.com/passport.php?id=21841>