

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI URGANCH DAVLAT
UNIVERSITETIDA 15-16-SENTABR

“QURILISH VA ARXITEKTURA SOHASIDAGI INNOVATSION
G‘OYALAR, INTEGRATSIYA VA TEJAMKORLIK” MAVZUSIDAGI
RESPUBLIKA MIQYOSIDAGI ILMIY VA ILMIY-TEXNIK
KONFERENSIYA MATERIALLARI

2-qism

“INNOVATIVE IDEAS, INTEGRATION, AND ECONOMY IN THE
FIELD OF CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE”
SCIENTIFIC AND PRACTICAL REPUBLICAN CONFERENCE

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ «ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ, ИНТЕГРАЦИЯ И
ЭКОНОМИКА В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ»

URGANCH-2025

TASHKILIY QO‘MITASI:

RAIS:

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti rektori v.v.b.,
professor - **S.U. Xodjaniyazov**

HAMRAISLAR:

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti ilmiy ishlar va
innovatsiyalar bo‘yicha prorektori, PhD, dotsent - **Z.Sh. Ibragimov**

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti xalqaro hamkorlik
bo‘yicha prorektori, f-m.f.d., professor - **G‘.U. Urazboyev**

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, Texnika fakulteti
dekani, f-m.f.n., dotsent - **M.Q. Qurbanov**

Toshkent davlat transport universiteti, Avtomobil yo‘llari muhandisligi
fakulteti dekani, t.f.d., professor - **A.X. Urokov**

Xorazm viloyati Qurilish va uy-joy kommunal xo‘jaligi boshqarmasi, Urganch
tuman bosh arxitektori - **R.B. Matmurotov**

ILMIY KOTIB:

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, “Qurilish”
kafedrası dotsenti, PhD - **A.A. Qutlijev**

TASHKILIY QO‘MITA A‘ZOLARI:

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti yoshlar masalalari
va ma‘naviy-ma‘rifiy ishlar bo‘yicha prorektori, PhD, dotsent - **D.I. Ibadullayev**

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti moliya-iqtisod
ishlari bo‘yicha prorektori - **A.Atajanov**

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti “Qurilish”
kafedrası mudiri, t.f.n., dots. – **Q.K. Axmedov**

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti “Arxitektura”
kafedrası mudiri **R.Q. Palvanov**

t.f.d., prof., R. Raximov, t.f.d., prof., B.Raxmonov, t.f.n., dots., K.Kuryozov, i.f.n., dots., N. Sattorov, a.f.n., dots., M. Setmamatov, a.f.f.d., dots., S. Atoshev, a.f.f.d., Sh. Abdullayeva, dots., Sh. Xo‘janiyozov, t.f.f.d., S. Sultanova, A. Atamuratov, A. Seyitniyozova, N. Kariyeva, S. Rajabov, S. Yusufov, A. Sobirov, X. Madirimov, X. Radjabov, I. Bekturdiyev, B. Radjapov, A. Xodjayazov, A. Matkarimov, M. Djumanazarova, R. Nafasov, Sh. Navruzov, Y. Tadjiyev, R. Sovutov, A. Samandarov, L. Yusupova, Sh. Masharipov, H. Bekchanov, D. Shalikaeva, S. Nurmuhammedov, I. Matnazarov, Q. Soburov, K. Yuldashev, A. Bobojonov, Sh. Nurimetov, H. Masharipova, S. Qurambayev, M. Ashurova, A. Shomurotov.

ILMIY-TEXNIK ANJUMAN DASTURIY QO‘MITASI:

Rais: “ARXITEKTURA, QURILISH, DIZAYN” ilmiy-amaliy jurnalining bosh muharriri, i.f.d., prof. **Nurimbetov Ravshan Ibragimovich**

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universitetida 2025 yil 15-16-sentabr kunlari “Qurilish va arxitektura sohasidagi innovatsion g‘oyalar, integratsiya va tejamkorlik” mavzusidagi respublika miqyosidagi ilmiy va ilmiy-texnik konferensiya materiallari kiritilgan.

To‘plamga kiritilgan maqolalar mazmuni, ilmiy salohiyati va keltirilgan dalillarning haqqoniyligi uchun mualliflar mas’uldirlar.

3. Миронов А.Н., Туннельное строительство и гидроизоляция. – Санкт-Петербург: Питер, 2021. – 312 с.
4. Tursunov I.I., Yer osti inshootlari gidroizolyatsiyasining ishonchliligiga ta'sir etuvchi omillar. // "Qurilish materiallari va texnologiyalari" jurnali. – Toshkent, 2021. – №4. – B. 55–63.
5. Abduraxmonov A.A., Qurilish materiallari va ularning ishonchliligi. – Toshkent: Fan, 2020. – 198 b.
6. Tulakov, E. S., Inoyatov, D. T., & Kurbonov, A. S. (2019). Waterproofing and calculation of the thickness of the insulation of the basement wall of a low-rise energy-efficient house in accordance with domestic and foreign standards and norms. International Journal of Scientific and Technology Research, 8(11), 3311-3314.
7. E Tulakov, S Sirojiddinov, S Khaydarov, B Matyokubov International Journal of Artificial Intelligence 1 (2), 1429-1434. METHODS OF WALL PROTECTION FROM MOISTURE INFLUENCE IN THE PROCESS OF PERFECT REPAIR OF USED BUILDINGS.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УСТРОЙСТВА ПЕСЧАНЫХ ПОДУШЕК ФУНДАМЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА НУКУСА

Аимбетов И.К., Каипов С.Т.

*Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных
наук Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан, г.*

Нукус

Введение

В последние годы в городе Нукусе происходит рост объемов строительства зданий и различных сооружений. Для надежного и долговечного проектирования зданий и сооружений необходимо учитывать особенности инженерно-геологических и гидрогеологических условий города. Одной из особенностей инженерно-геологических и гидрогеологических условий города

является их засоленность грунтов и грунтовых вод агрессивными солями по действию фундаментам. Наряду с этим наблюдается рост уровня грунтовых вод [1]. Известно, что рост уровня грунтовых вод инициирует повышение сейсмичности строительной площадки, поскольку при водонасыщении некоторых нескальных грунтов, как правило, увеличивается категория грунта по сейсмическим свойствам [2]. В связи с этим необходимо проектировать фундаменты с учетом особенностей инженерно-геологических и гидрогеологических условий Нукуса.

Материалы и методы

На рис. 1 представлен характер разрушения двухэтажного здания по улице А.Шамуратовой. Обследование фундамента здания показало, что из-за агрессивного воздействия грунтовых вод частично разрушен фундамент и нарушена гидроизоляция между фундаментом и несущими стенами. При обследовании здания выявлено, что под воздействием солей снизилась прочность раствора, в кирпичах появились трещины, в которых замечено накопление кристаллизованных солей белого цвета. Эти трещины появились из-за расширения солей при их кристаллизации, поскольку результаты исследований, приведенных в работе [1], показывают, что при кристаллизации хлоридных и сульфатных солей происходит расширение объема солей. При этом в порах материала [3], где кристаллизуются соли, возникают расширяющие давления до 0,4 МПа, что приводит к разрушению материала.



Рис. 1. Характер разрушения здания по ул. А.Шамуратовой г. Нукуса (1990 г.).

Для защиты зданий от агрессивного влияния засоленных грунтов следует не допускать скопление грунтовой воды вокруг фундамента. Для отвода грунтовой воды при проектировании фундаментов предусматривается дренаж, через который происходит отвод грунтовой воды от фундамента. Одним из способов отвода грунтовой воды от фундамента является устройство пластовой дренажной системы [3]. В качестве дренажного пласта обычно используется песок, который обладает хорошей дренируемой способностью (рис. 2).

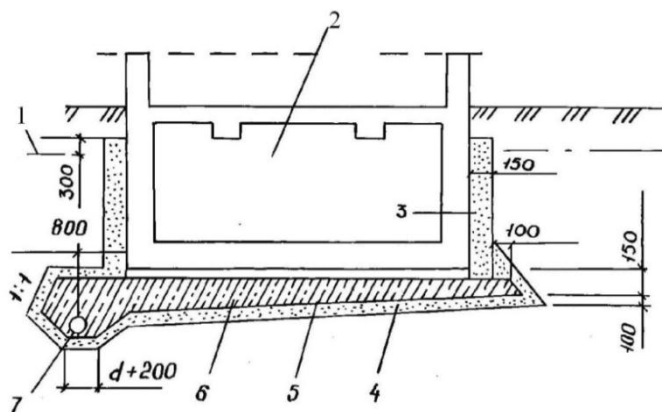


Рис. 2. Пластовый дренаж под сооружением

1 – уровень подземных вод; 2 – сооружение; 3 – пристенный дренаж; 4 – песчаный слой; 5 – защитное покрытие щебеночного слоя; 6 – щебеночный слой; 7 – труба.

Следует отметить, что даже после отвода воды от фундамента из-за капиллярного поднятия воды из грунтовых вод засоленная влага поступает на фундамент, что приводит к накоплению солей около него.

Результаты. Известно, что капиллярное поднятие воды зависит от вида и плотности грунта. Результаты исследований, приведенных в работе [5] показали, что высота капиллярного поднятия в среднезернистых песках равна 0,15-0,35 м, в мелкозернистых песках - 0,35-1,0 м, в супесях она возрастает до 1-1,5 м, в суглинках достигает до 3-4 м. По данным П.С. Коссовича, в глинах капиллярная вода поднимается на высоту до 8,0 м, а в лессах до 4 м [5]. Для мелкозернистых песков высота капиллярного поднятия грунтов составляет по данным Е.М. Сергеева 0,35-1,0 м, по результатам исследований Аттеберга 42,8 см. Анализ приведенных выше исследований показывает, что по сравнению с мелкозернистыми песками в глинистых грунтах капиллярное поднятие воды

намного выше. Поэтому при использовании глинистых грунтов в качестве оснований грунтовые воды, поступающие в фундамент, могут разрушить его. Так, например, при уровне грунтовых вод города Нукуса 1,0-3,5 м [4] из-за их капиллярного поднятия из глинистых грунтов будет происходить миграция агрессивных вод наверх, что приведет к разрушению фундаментов.

На рис. 3-4 представлены горизонтальные литологические срезы города Нукуса для глубин 1,0 и 2,0 м [4], анализ которых показывает, что в этих глубинах залегают в основном глинистые грунты. В Нукусе глубина заложения подошвы ленточных и столбчатых фундаментов принимается до 2,0 м. Щебёночная подготовка подошвы фундаментов находится в основном в глинистых грунтах. Как было сказано выше, высота капиллярного поднятия воды песчаных грунтов значительно ниже по сравнению с глинистыми грунтами. Так, например, подсчеты показывают, что площадь песков в глубинах 1-2 м составляет 17,1-22,3 процента от общей площади города Нукуса, в остальных местах на этих глубинах залегают глинистые грунты. В связи с этим на территориях, где залегают глинистые грунты, устройство песчаных подушек предотвратит поступление капиллярной воды на фундамент.

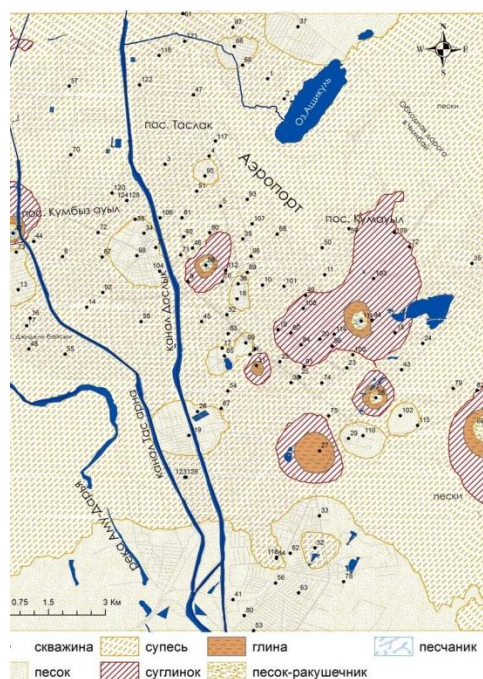


Рис. 3. Горизонтальный литологический срез г. Нукуса на глубине 1,0 м.

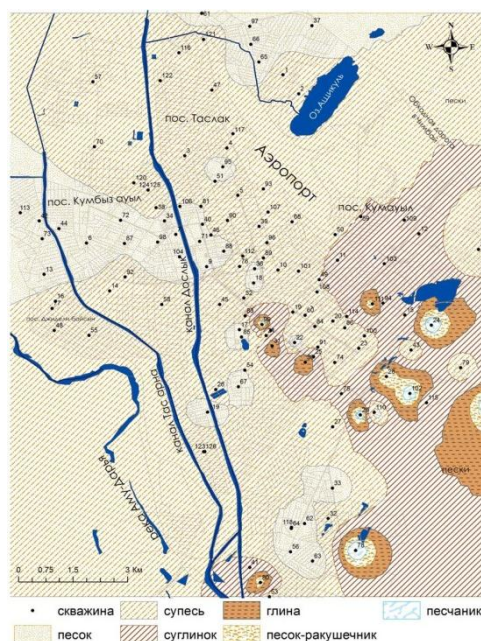


Рис. 4. Горизонтальный литологический срез г. Нукуса на глубине 2,0 м.

В связи с этим замена глинистых грунтов при устройстве песчаных подушек позволит снизить попадание капиллярной воды в фундамент.

В работе [7] приводятся результаты расчетов осадок ленточного фундамента с фундаментной песчаной подушкой различной толщины и плотности песка применительно к инженерно-геологическим условиям города Нукуса. В качестве песчаной подушки были использованы мелкозернистые барханные пески окрестностей города Нукуса. Расчеты осадок фундамента выполнены для случаев воздушно-сухого и водонасыщенного состояния песчаной подушки. Механические показатели песчаной подушки были определены методом трехосного сжатия. Результаты расчетов показали, что устройство песчаных подушек уменьшает осадки фундамента.

Как было сказано выше, устройство песчаных подушек позволяет защитить фундаменты от агрессивных грунтовых вод. Наряду с этим песчаные подушки позволяют снизить сейсмическое воздействие на фундамент, т.е. песчаная подушка снижает коэффициент перегрузки на фундамент при динамических нагрузках. Для подтверждения приведем исследования А.П. Синицына (рис. 5) [9]. Как показывает рис. 5, при наличии сжимаемого слоя над скальным грунтом происходит снижение коэффициента перегрузки при землетрясениях. В данном случае в качестве сжимаемого слоя можно использовать песчаную подушку.

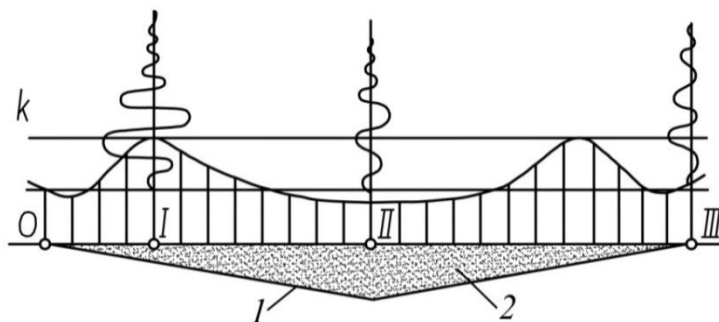


Рис. 5. Кривая изменения коэффициента перегрузки k при сжимаемом слое грунта: 1-скала; 2 - сжимаемый слой.

В работе [10] приводятся результаты расчетов напряженно-деформированного состояния фундаментной балки, которые показывают, что устройство песчаной подушки переменной толщины позволяет снизить

изгибающие моменты, возникающие по краям фундамента, а изгибающий момент был равен нулю (рис. 6).

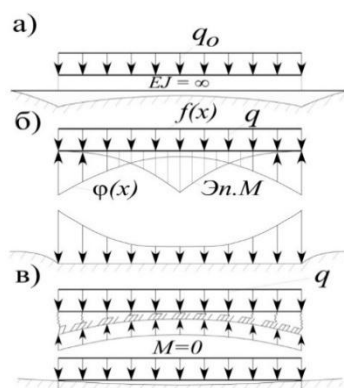


Рис. 6. Характер концентрации реакций основания и изгибающего момента под фундаментом до (а) и после (б) устройства песчаной подушки переменной толщины.

Согласно действующим нормам, оценка сейсмичности площадки строительства может быть осуществлена по результатам инженерно-геологических изысканий согласно классификационным физическим показателям нескальных грунтов и прочности скальных грунтов на одноосное сжатие. По этим показателям определяется категория грунта по сейсмическим свойствам [2]. В городе Нукусе до глубины 2,0 м повсеместно залегают нескальные аллювиальные грунты, представленные песками, супесями, суглинками и редко глинами. Результаты анализа физических свойств грунтов, залегающих на глубине 1,0 показали, что по категориям сейсмических свойств ко II категории относится 42,4%, а к III категории 57,6% территории города. Плотные мелкозернистые барханные пески относятся ко II категории по сейсмическим свойствам. Это показывает, что при устройстве песчаных подушек можно повысить категорию по сейсмическим свойствам оснований 57,6% территории города. Аналогичные результаты получены при определении категории грунта по сейсмическим свойствам, залегающим на глубине 2,0 м.

На рис. 7 представлена схематическая ГИС-карта, которая показывает, что площадь распространения грунтов города Нукуса (глубина 2,0) зависит от категории грунта по сейсмическим свойствам. Анализ карты показал, что ко II категории относятся 24,5%, а к III категории - 75,8% территории города. Как было отмечено выше, плотные мелкозернистые барханные пески относятся ко второй категории по сейсмическим свойствам. При глубине заложения

подошвы 2,0 м устройство песчаных подушек из барханного песка позволит улучшить сейсмичность основания на 75,8 процента территории города Нукуса.



Рис. 7. Площадь распределения грунтов города Нукуса, залегающих на глубине 2,0 м по категориям сейсмических свойств.

Выводы

1. Результаты экспериментальных исследований механических показателей барханных песков окрестностей города Нукуса показали, что они обладают достаточной несущей способностью и могут быть использованы в качестве песчаных подушек. Устройство песчаных подушек позволит уменьшить неблагоприятные напряжения на фундаментах.

2. Анализ результатов исследований показал, что грунты и грунтовые воды города Нукуса засолены солями, которые обладают агрессивными свойствами по действию к бетону и арматурной стали. Использование песчаных подушек фундаментов позволит снизить агрессивное влияние грунтов и грунтовых вод на фундаменты.

3. Использование фундаментных подушек в условиях города Нукуса позволит увеличить несущую способность основания фундамента и снизить динамические нагрузки при землетрясении. Результаты определений категории грунтов по сейсмическим свойствам показали, что устройство песчаных подушек позволит улучшить сейсмические свойства оснований фундаментов и тем самым позволит принимать более экономичные, надежные проектные решения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аимбетов И.К. Инженерно-геологические основы строительства зданий и сооружений на засоленных грунтах Каракалпакстана. - Нукус: Илим, - 287 с.
2. КМК 2.01.03-19 – Строительство в сейсмических районах. Минстрой РУз, - Ташкент: 2019, - 111 с.
3. Бакенов Б.Б., Бойко Н.В., Джумашев У.Р. Основания и фундаменты на засоленных грунтах. – М.: Стройиздат, 1988. - 136 с.
4. Аимбетов И.К., Бекимбетов Р.Т. Особенности инженерно-геологического обоснования по проектированию фундаментов на засоленных грунтах города Нукуса. - Нукус: Илим, 2023. – 135 с.
5. Сергеев Е.М., Голодковская Г.А., Зиангиров Р.С. и др. Грунтоведение. - Л.: Изд-во Московского университета, 1974. - 595 с.
6. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Инженерная петрология. - Л.: Недра, 1984. -511 с.
7. Аимбетов И.К., Каипов С. Оценка эффективности устройства песчаных подушек ленточных фундаментов из барханных песков в условиях города Нукуса. // Вестник Каракалпакского отделения АН РУз, №1, 2025, -с. 18-22.
8. Цытович Н.А. Механика грунтов. - М.: Высшая школа, 1983. -288 с.
9. Сеницын А.П. Расчет конструкций на основе теории риска. - М.: Стройиздат, 1985. -304 с.
- 10.Исмаилов В.А. Инженерно-сейсмологические основы сейсмического риска. - Ташкент: UMID DESIGN, 2021. – 147 с.

Zilzilabardosh binolarni qurilishida sement materialarining roli

G‘.M.Norkulov Samarqand viloyati Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar boshqarmasining ta’lim jarayonini tashkil etish shu’basi boshlig‘i E-mail: gajratnorkulov@gmail.com +99891-555-34-80