

УДК 624.131.23

Туратова Камила Абдукахаровна, магистрант,
Цой Алексей Валентинович, к.т.н, доцент,
Ошский технологический университет
E-mail:kamilaturatova03@gmail.com,
aleksey.tsoi.v@gmail.com

**ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ ВОЗВЕДЕННЫХ НА
ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТАХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЗАЩИТНОЙ СИСТЕМЫ
“КОМПЛЕКС МЕРОПРИЯТИЙ” (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ОШ)**

В статье обсуждается эффективность проектирования и строительства среднеэтажных зданий, возводимых на просадочных грунтах, с применением защитной системы “комплекс мероприятий”. В городе Ош (КР) данная система является наиболее часто применяемым при проектировании и строительстве зданий этажностью до 5 этажей на площадках с II типом грунтовых условий по просадочности, с мощностью просадочной толщи от 5 до 30 метров.

Ключевые слова: Грунт, эксплуатация, здание, мероприятие, конструкция.

Туратова Камила Абдукахаровна, магистрант,
Цой Алексей Валентинович, т.и.к, доцент,
Ош технологиялык университети

**«ЧАРАЛАРДЫН КОМПЛЕКСИ» КОРГОО ТУТУМУН КОЛДОНУУ МЕНЕН
ЧӨГҮП ЖАТКАН КЫРТЫШТАРГА КУРУЛГАН КӨП КАБАТТУУ ҮЙЛӨРДҮ
ЭКСПЛУАТАЦИЯЛОО ТАЖРЫЙБАСЫ
(ОШ ШААРЫНЫН МИСАЛЫНДА)**

Макалада “иш-чаралар комплексин” коргоо тутумун колдонуу менен чөгүп жаткан кыртыштарга курулган орто кабаттуу имараттарды долбоорлоонун жана куруунун натыйжалуулугу талкууланат. Ош шаарында (КР) бул система көбүнчө 5-кабатка чейинки имараттарды долбоорлоодо жана курууда, чөгүп кетүү жагынан II типтеги топурак шартында, чөкмө калыңдыгы 5 метрден 30 метрге чейин колдонулат.

Негизги сөздөр: Топурак, эксплуатация, имарат, иш-чара, курулуш.

Turatova Kamila Abdukaharovna, graduate student,
Tsoy Aleksey Valentinovich,
candidate of technical sciences, associate professor,
Osh technological university named

**EXPERIENCE IN THE OPERATION OF FLOOR BUILDINGS, RAISE ON
SUBSIDING SOILS USING THE PROTECTIVE SYSTEM “SET OF MEASURES”
(ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF OSH)**

The article discusses the effectiveness of the design and construction of mid-rise buildings erected on subsiding soils, using the protective system “a set of measures”. In the city of Osh (KR), this system is most often used in the design and construction of buildings up to 5 floors on sites with type II soil conditions in terms of subsidence, with a subsidence thickness of 5 to 30 meters.

Key words: Soil, operation, building, event, construction.

Введение. Лессовые просадочные грунты являются структурно-неустойчивыми грунтами, нарушение структуры которых происходит при их замачивании под нагрузкой. Лессовые грунты широко распространены на территории многих стран. Например, в Российской Федерации, Украине они занимают до четверти всей площади стран, а в республиках Центральной Азии все равнинные и адырные зоны. С инженерно-геологической точки зрения, территории с лессовыми грунтами являются сложными для строительства. В Кыргызстане дополнительная сложность возникает еще из-за высокой сейсмичности территории.

В проектной и строительной практике Кыргызстана обеспечение механической безопасности [8] среднеэтажных зданий, возводимых на основании 2 типа по просадочности, в случае возможного замачивания грунтов просадочной толщи, наиболее часто осуществляется с применением в проектах так называемого “комплекса мероприятий” (далее сокращенно – КМ). Целью использования КМ является исключение или снижение до допустимых пределов просадок оснований в случае их возможного замачивания и уменьшение их влияние на эксплуатационную надежность сооружений, защиту грунтов в основании и обратных засыпках здания от замачивания аварийными и атмосферными водами [1,2]. Под понятием мероприятие имеется ввиду проектное техническое или технологическое решение какой-либо части здания, включая грунтовое основание, инженерные коммуникации, водоотвод и вертикальную планировку прилегающей территории, вносящее вклад в обеспечение эксплуатационной надежности здания при строительстве. Проектная разработка каждого из мероприятий КМ производится в соответствии с правилами целого ряда строительных стандартов по основаниям и фундаментам [3,4,5,6,7,9,11,12].

По своему функциональному назначению все мероприятия, входящие в КМ можно обобщить в следующие три группы:

1. Группа противопросадочных мероприятий
2. Группа водозащитных мероприятий.
3. Группа конструктивных мероприятий.

В группу противопросадочных мероприятий входят: устранение просадочных свойств грунтов II типа по просадочности в пределах верхней зоны просадки или ее части путем уплотнения грунтов или заменой их грунтовой подушкой на глубину более 1,5 м на площади, превышающей площадь здания. Под грунтовой подушкой понимается слой уплотненного грунта в пределах сжимаемой или деформируемой зоны основания, полученный путем замены просадочного либо насыпного, органоминерального, пучинистого и другого слабого грунта местным более прочным грунтом с последующим послойным его уплотнением укаткой, вибрацией или трамбованием. [5, 6].

В комплекс водозащитных мероприятий входят: компоновка генерального плана; планировка застраиваемой территории; устройство под зданиями и сооружениями маловодопроницаемых экранов; качественная засыпка пазух котлованов и траншей; устройство вокруг зданий отмосток; прокладка внешних и внутренних водонесущих коммуникаций с исключением возможности утечки из них воды и обеспечением их осмотра и ремонта; отвод аварийных вод за пределы здания [5,6].

В группу конструктивных мероприятий входят мероприятия по повышению прочности и общей пространственной жесткости зданий и сооружений включающие:

- разрезку зданий и сооружений осадочными швами на отдельные отсеки;
- усиление фундаментной - подвальной части зданий и сооружений с применением монолитных или сборно-монолитных стенок-фундаментов, или плит;
- применение фундаментов в виде плиты под всем зданием или перекрестных армированных лент,
- устройство железобетонных поясов или армированных швов и ряд других конструктивных решений

Применительно к проектированию и строительству зданий в сейсмических районах большинство требуемых мероприятий этой группы выполняется автоматически в силу выполнения нормативных правил сейсмостойкого строительства [13].

В городе Ош, начиная с 70-х годов прошлого века и по настоящее время, метод КМ является наиболее часто применяемым при проектировании и строительстве жилых и общественных зданий этажностью до 5 этажей на площадках с II типом грунтовых условий по просадочности, причем мощность просадочной толщи может составлять от 5 до 30 метров.

В пределах территории г. Оша и прилегающих к нему сел имеется много мест с таким типом геолого-литологического строения основания. Например, микрорайоны Черемушки, Анар, Западный, Тулейкен, МЖК, Южный, Он адыр, Фуркат и ряд других районов существующей и перспективной застройки.

Представляет научный и практический интерес изучение состояния конструкций зданий за 40-летний период эксплуатации, возведенных в г. Оше на площадках с II типом грунтовых условий по просадочности.

Цель исследований. Оценка физического состояния конструкций гражданских зданий, возведенных на просадочных грунтах в г. Оше, за 40 летний срок эксплуатации и установление причин их аварийного состояния.

Объекты и методы исследования. Изучались гражданские здания, возведенные в г. Оше и прилегающих районов за период с 70-х по настоящее время на участках со II типом грунтовых условий по просадочности. Проводились визуальные осмотры конструкций зданий, устанавливалось их техническое состояние. Выяснялась полнота выполнения при строительстве зданий всех мероприятий, предусмотряемых нормативными документами по проектированию оснований и фундаментов с применением системы КМ. В г. Ош были проведены визуальные осмотры 3-4-5 этажных жилых и общественных зданий различных серий (крупнопанельные здания серии 105 и 1-464-АС, дома в комплексных конструкциях серии 77, кирпичные дома серии 104, кирпичные и в комплексных конструкциях здания школ, общежитий, больниц и др.).

Результаты исследований. Обобщение опыта эксплуатации этих зданий за более чем 40 летний период, позволили получить следующие результаты.

1. Практически во всех зданиях в течении долгого срока их эксплуатации неоднократно происходили аварийные утечки из водопроводящих внутренних и наружных коммуникаций (канализации, теплоснабжения, водопровода). Все эти воды скапливались в технических подпольях и подвальных этажах, а затем проникали в обратную засыпку фундаментов и засыпку под полы и в течении продолжительного периода воды постепенно увлажняли грунтовую подушку. Значительное количество воды попадало в грунтовую подушку от полива придомовых садово-огородных участков, которые в г. Оше традиционно располагаются на расстоянии 1,5 – 2 м от наружных стен здания.

2. Конструкции подавляющего большинства зданий находятся в нормальном рабочем состоянии, в них не имеется повреждений, вызванных снижением прочностных и деформационных характеристик от увлажнения грунтов подушки, устроенной из уплотненных лессовых грунтов.

3. Имеется ряд зданий, в которых замачивание грунтов основания под всей площадью здания или на отдельных участках привело к повреждениям конструкции и неравномерным осадкам фундаментов. Можно привести приведенные в работе [10] следующие примеры: “В микрорайоне Черемушки результате проявления просадочности имелись случаи повреждения конструкций в зданиях средней школы им. Терешковой, 4-х этажном здании жилого дома по ул. Краснофлотской, областного тубдиспансера. Во всех перечисленных случаях наблюдалось сосредоточенное проникновение вод атмосферных осадков и водопроводной сети под фундаменты зданий. В микрорайонах «Южный» и «Амир-Темур» также продолжают наблюдаться случаи возникновения трещин в фундаментах и стенах домов, вызванные инфильтрацией поливных вод и атмосферных осадков в просадочные лессовидные суглинки. Так на участке Було-Таш микрорайона «Амир-Темур» после интенсивных весенних поливов произошла просадка основания и разрушение некоторых жилых домов”. Имеется несколько случаев аварий расположенных в центральной части города двух и трехэтажных зданий, замачивание лессовых просадочных грунтов в основаниях под которыми происходило в результате многолетних утечек воды из наружных водопроводящих коммуникаций.

Результаты обследований перечисленных выше аварийных зданий и их грунтовых оснований, позволили прийти к выводу, что при их строительстве мероприятия, предусматриваемые системой защиты КМ, были выполнены не полностью. Чаще всего не выполнялись водозащитные мероприятия, такие как устройство под зданием маловодопроницаемого экрана, качественное уплотнение обратной засыпки фундаментов и пазух котлована, прокладка внешних и внутренних водонесущих коммуникаций с исключением возможности утечки из них воды.

Выводы:

1. Проектирование зданий этажностью до 5 этажей на участках застройки со II типом грунтовых условий по просадочности с применением в проектах рекомендуемой стандартами системы защитных мероприятий от просадочности “Комплекс мероприятий” (КМ) позволяет обеспечить требуемую эксплуатационную надежность (механическую безопасность) зданий.
2. Водозащитные и противопросадочные мероприятия системы КМ являются технологически несложными по выполнению и не требуют специального технического оснащения. Конструктивные мероприятия соблюдаются автоматически, т.к. практически такие же мероприятия выполняются для сейсмостойких зданий.
3. Надежная защита зданий от влияния просадочности грунтов обеспечивается только при условии исполнения при строительстве абсолютно всех мероприятий, предусмотренных системой КМ. т. к. невыполнение даже одного из них может привести к аварии эксплуатируемого здания вследствие замачивания грунтов в основании.

Литература:

1. **Крутов В.И.** Основания и фундаменты на просадочных грунтах [Текст] / В.И. Крутов // Киев: Буд1вельник, 1982. -224 с
2. **Крутов В.И.** Проектирование и устройство оснований и фундаментов на просадочных грунтах [Текст] / В.И. Крутов, А.С. Ковалев, В.А. Ковалев // Москва: ООО Издательство АСН, 2013. - 278с
3. СП 22.13330.2016 «СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений»

4. СП 45.13330.2017 «СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты»
5. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83). - М.: Стройиздат, 1986.
6. РСН 297-78 Инструкция по проектированию бескаркасных жилых домов, строящихся на просадочных грунтах с применением комплекса мероприятий - Киев, 1978.
7. Методическое пособие по проектированию оснований и фундаментов на просадочных грунтах [Текст] - Москва: ФЦ НСиТОСС РФ, 2020 – 168 с.
8. Технический регламент "Безопасность зданий и сооружений" Закон КР №57 от 27 июня 2011 года, г. Бишкек
9. СП РФ 21.13330.2012 «СНиП 2.01.09-91 Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах»
10. Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики (Изд.14 с изм. и доп.) [Текст] /Бишкек: МЧС КР, 2017,-750 с.
11. СН КР 40-01:2018. Системы наружного водоснабжения малых населенных пунктов с численностью до 3000 жителей. Нормы проектирования и строительства.
12. Т-3083 Пособие по проектированию сетей водоснабжения и канализации в сложных инженерно-геологических условиях (к СНиП 2.04.02-84 и 2.04.03-85)
13. СН КР 20 - 02: 2018. Сейсмостойкое строительство. Нормы проектирования.