

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. Shalikarova, 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.

Прочность сыпучих грунтов при повышенных значениях напряжений с использованием кинематической теории

Курёзов Курёз Отабоевич

Доцент Ургенчского государственного университета имени Абу Райхана

Беруни.

Аннотация

Ушбу макола сочилувчан грунтларнинг мустахкамлигини (чегаравий мувозанат ҳолатини) аниқлашда мустахкамликнинг кинематик назариясидан фойдаланиш натижаларига бағишланган. Бунда ички ишқаланиш бурчаги доимий кийматга эга бўлиб, грунтларнинг бошланғич зичлиги ва юклаш траекториясига боғлиқ эмаслиги кўрсатилган.

Аннотация

В статье рассматривается вопрос о состоянии предельного равновесия (прочность) сыпучих грунтов при использовании кинематической теории прочности. Делается вывод о том что состояние предельного равновесия сыпучих грунтов описывается законом сухого трения Кулона с постоянным значением угла внутреннего трения, не зависит от траектории нагружения и начальной плотности грунтов.

Калит сўзлар

Юкори мувозанат ҳолати, сурилиш майдончалари, юкланиш траекториялари, ички ишқаланиш бурчаги, бошланғич зичлик, мустахкамликнинг кинематик назарияси, сочилувчан грунтлар.

Ключевые слова

Состояния предельного равновесия, площадки скольжения, траектория нагружения, угол внутреннего трения, начальная плотность, кинематическая теория прочности, сыпучие грунты.

В нашей работе выполненных под руководством доцента А.Л.Крыжановского¹, показано, что причина непостоянства ϕ_m заключается в постулировании утверждения о достижении состояния предельного равновесия на площадках где выполняется максимальное отношение касательного напряжения к нормальному. Ориентация площадки скольжения следующая из принципа максимума отношения $\frac{\tau}{\sigma}$ по теории Мора, может не

соответствовать реальному их взаимодействию. Такая ориентация может потребовать не только взаимного проскальзывания, но и “пересечения” большого числа частиц. Так как прочность самих частиц значительно больше прочности контактов между ними, то таким образом определенные площадки скольжения могут оказаться не самыми опасными. Более опасными будут площадки, где скольжение происходит без “пересечения” физических частиц.

Определение ориентации площадок, где нет “пересечения” частиц, вызывает необходимость анализа деформированного состояния грунта, который может выявить направление потенциально опасных площадок. Одновременное достижение на них предельного соотношения между касательным и нормальным напряжениями в соответствии с законом

Крыжановский А.Л., Курёзов К.О. Вопрос теории предельного равновесия сыпучего грунта. Современные методы расчета пространственных конструкций. Межвузовский сборник научных трудов. М. МИСИ, 1987, с. 88-94. Сухого трения Кулона фиксирует состояние предельного равновесия. В нашей работе использован именно такой подход, исходящий из следующих предположений:

1. Предельное состояние достигается в плоскости действия максимальных касательных напряжений, т.е. в плоскости действия наибольшего и наименьшего из главных напряжений. Площадка предельного состояния ортогональна оси промежуточного главного напряжения σ_2 и соответствует, в силу соосности, оси $d\varepsilon_2^p$. Этот выбор обусловлен максимальными значениями сдвигов в указанной плоскости. Итак, принимается, что $m = 0$. Отметим, что аналогичное допущение принято и в теории прочности Мора-Кулона.

2. Непересечению физических частиц соответствует кинематическое условие, утверждающее, что приращение пластической деформации по нормали к поверхности скольжения равно нулю, т.е. $d\varepsilon_v^p = 0$. Перемещение частиц в плоскости скольжения происходит по известной схеме перемещения “плашка по плашке”.

3. Рассматриваются средние деформации (на базе измерения существенно превышающей размер частиц) и “местные деформации”. На “местные” деформации оказывает влияние перемещение частиц по нормали перпендикулярной к плоскости 1.3, т.е. в направлении деформации ε_2 . Местные деформации:

$$d\overline{\varepsilon_1^p} = d\varepsilon_1^p \pm \eta d\varepsilon_2^p; \quad d\overline{\varepsilon_3} = d\varepsilon_3^p \pm \eta d\varepsilon_2^p. \quad (1.1)$$

где η – коэффициент влияния приращения деформации $d\varepsilon_2^p$.

В ранее выполненных исследованиях² показано практическое постоянство η для грунтов одного минералогического состава. В указанных допущениях непересечения физических частиц соответствует условие $d\overline{\varepsilon_v} = 0$.

4. Приращение пластической деформации, например, $d\varepsilon_1^p$ принимается равной сумме двух составляющих:

$$d\varepsilon_1^p = d\varepsilon_{1.3}^p \pm d\varepsilon_{1.2}^p \quad (1.2)$$

где $d\varepsilon_{1.3}^p$ - приращение пластической деформации в плоскости 1.3

$d\varepsilon_{1.2}^p$ - приращение пластической деформации в плоскости 1.2.

Соотношение между значениями $d\varepsilon_{1.3}^p$ и $d\varepsilon_{1.2}^p$ принимается равным отношению углов отклонения:

$$\frac{d\varepsilon_{1.3}^p}{d\varepsilon_{1.2}^p} = \frac{\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{\sigma_1 + \sigma_3}}{\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{\sigma_1 + \sigma_2}} = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{\sigma_1 + \sigma_3} \cdot \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{\sigma_1 - \sigma_2} \quad (1.3)$$

Также, в виде суммы двух составляющих, рассматривается приращение деформации $d\varepsilon_3^p$.

Крыжановский А.Л., Вильгельм Ю.С., Медведев С.В. Определение угла трения грунтов в приборах трехосного сжатия и срезных приборах. Основания, фундаменты и механика грунтов. № 3, 1985, с.20-23.

Из условия $\overline{d\varepsilon_v^p} = \overline{d\varepsilon_v} = 0$. (упругой составляющей пренебрегаем), следует выражение для квадрата направляющего косинуса нормали $\nu(\ell, m, n)$ к площадке скольжения:

$$\ell^2 = \frac{1 - \eta \frac{d\varepsilon_2}{d\varepsilon_3}}{1 - A_1 \frac{d\varepsilon_1}{d\varepsilon_3} + A_2 \frac{d\varepsilon_2}{d\varepsilon_3} \eta}; \quad A_1 = \frac{3 + \mu_\sigma}{3 - \mu_\sigma}; \quad A_2 = A_1 - 1 \quad (1.4)$$

5. Предельное состояние будет достигнуто на площадках, ориентация которых задана в соответствии с приведенной выше формулой и при одновременном удовлетворении закона сухого трения Кулона

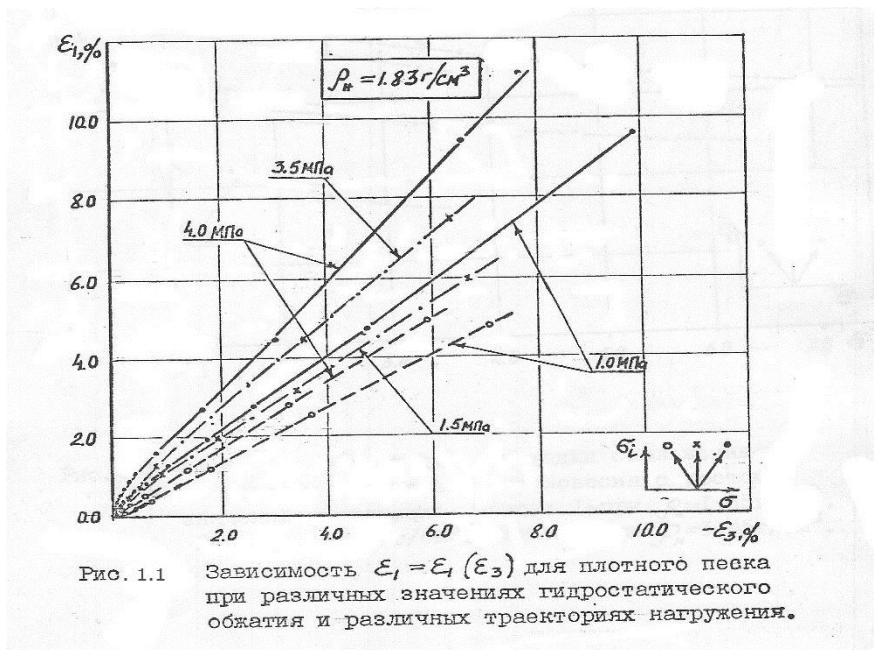
$$|\tau_v|_{пред} = \operatorname{tg} \varphi_k \cdot \sigma_v + c_k \quad (1.5)$$

Где τ_v и σ_v - касательное и нормальное напряжения на площадке скольжения

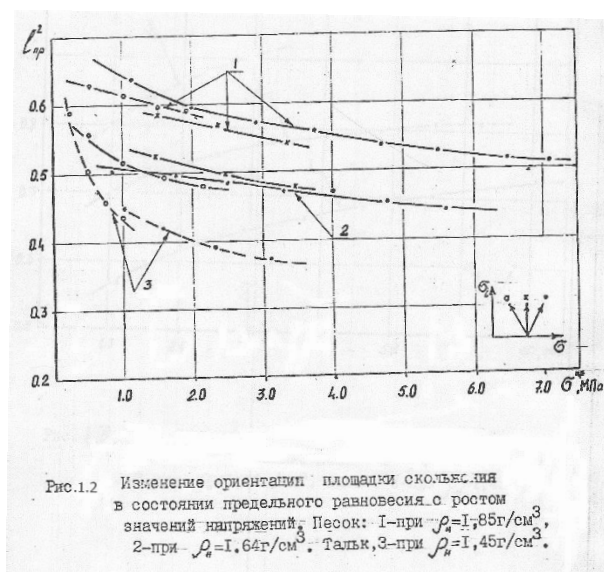
$$\begin{aligned} \tau_v &= (\sigma_1 - \sigma_3) \ell \sqrt{1 - \ell^2}; \\ \sigma_v &= (\sigma_1 - \sigma_3) \ell^2 + \sigma_3; \end{aligned} \quad (1.6)$$

φ_k, c_k - параметры уравнения предельного равновесия в смысле закона сухого трения Кулона.

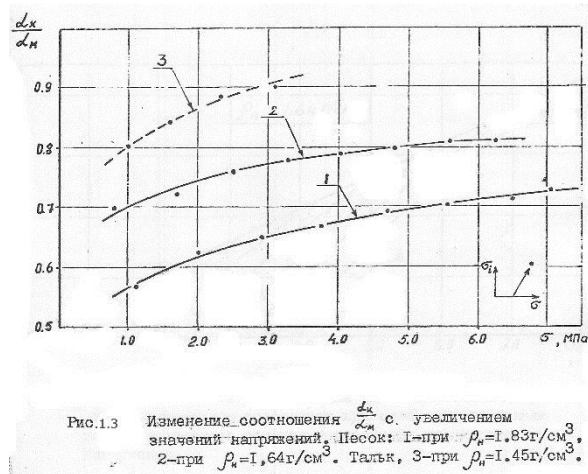
Используя выше изложенные предложения, выполнен анализ результатов экспериментов с целью получения значения угла внутреннего трения. Для определения ℓ^2 воспользуемся графиками зависимостей $\varepsilon_1 = \varepsilon_1(\varepsilon_3)$, получаемых экспериментально, один из них показан на рис. 1.1.



Значение $d\varepsilon_1/d\varepsilon_3$ при этом, получаем с использованием графика $\varepsilon_1 = \varepsilon_1(\varepsilon_3)$ по дифференциальной схеме при установленном значении ε_1 . Значение коэффициента η определяется из условия равенства φ_k , рассчитываемого по значениям $\sigma_1, \sigma_3, d\varepsilon_1/d\varepsilon_3$ в состоянии предельного равновесия, получаемых при различных траекториях нагружения. Практика определения η при испытании сыпучих грунтов показывает узкий интервал изменения его значений, 0.1÷0.2 и независимость от начальной плотности и значений напряжений. Таким образом полученные данные по изменению значений ℓ^2 в состоянии предельного равновесия в зависимости от среднего напряжения приведены на рис.1.2.

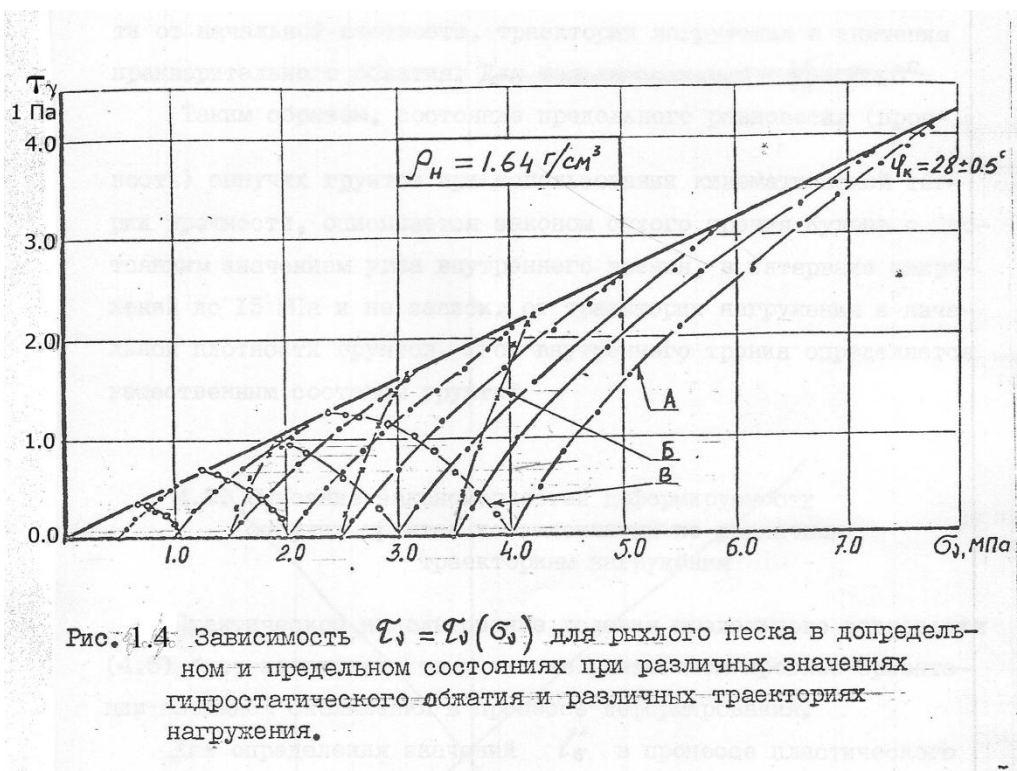


Как показывают графики, ориентация площадок скольжения, определяемая с учетом деформированного состояния, зависит от начальной плотности, траектории нагружения и значений гидростатического обжатия. С возрастанием значений напряжений ориентация площадок скольжения, прогнозируемая по кинематической теории, приближается к ориентации площадок скольжения по теории Мора, что показано на рис.1.3.



Приближение площадок скольжения с увеличением значений напряжений зависит от минералогического состава, начальной плотности грунтов. В этих графиках $\alpha_k = \arccos \ell$ и $\alpha_m = 45^\circ + \frac{\varphi_m}{2}$.

На рис. 1.4 приведено зависимость $\tau_v = \tau_v(\sigma_v)$ в до предельном и предельном состояниях при различных траекториях нагружения и значениях гидростатического обжатия.



Как видно из графиков, определение φ_k - угла внутреннего трения в случае рассматриваемой переменной ориентации поверхностей скольжения, приводит к постоянному значению $\varphi_k = 28 \pm 0,5$ вне зависимости от начальной плотности, траектории нагружения и значения предварительного обжатия.

Таким образом, состояние предельного равновесия (прочность) сыпучих грунтов при использовании кинематической теории прочности, описывается законом сухого трения Кулона с постоянным значением угла внутреннего трения, в интервале напряжений до 15 МПа и не зависит от траектории нагружения и начальной плотности грунтов. Угол внутреннего трения определяется вещественным составом грунта.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Курёзов К.О. Особенности механического поведения сыпучих грунтов при сложном напряженно - деформированном состоянии и повышенных значениях напряжений. Автореф. Диссерт. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. Москва, 1988г.
2. Грунтоведение. Под ред. Акад. Е.М. Сергеева. Изд. М.Г.У. 1983г.
3. Оробченко О.А. Исследование деформационных свойств песчаных грунтов в фазе сдвигов при высоких нормальных напряжениях.

Автореф. Диссерт. на соиск. Уч. Степ. Канд. Техн. Наук. Киев, 1972г

4. Бишоп А. Параметры прочности при сдвиге ненарушенных и перемятых образцов грунта. В кН. «Определяющие законы механики грунтов. Механика. Новое в зарубежной науке» М. Мир, 1975, №2, с.7-75
5. Башкиров Е.В. Структурные деформации в грунтах при больших давлениях. «Повышение надежности оснований и конструкций с/х зданий» -М.1984г.

ДЕФОРМИРУЕМОСТЬ СЫПУЧИХ ГРУНТОВ ПРИ ПОВЫШЕННЫХ НАПРЯЖЕНИЯХ.

Курёзов Курёз Отабоевич

*Доцент Ургенчского государственного университета имени Абу Райхана
Беруни.*

Аннотация

В статье рассматривается вопрос влияния уровня напряжений на деформируемость сыпучих грунтов. Приводятся результаты, делается анализ и сопоставление результатов в компрессионных, срезных приборах и в приборах трехосного сжатия.

Аннотация

Ушбу макола сочилувчан грунтларга кучланишнинг юкори кийматлари таъсир этганда улар деформациясининг узига хос хусусиятларини урганишга багишланган. Маколада турли хилдаги асбобларда утказилган тажрибалар натижалари урганилиб, тегишли хулосалар килинган.

Ключевые слова

Деформируемость, напряжения, дробления песчаных частиц, дилатансия (объемная деформация вследствие касательных напряжений), раздробление минеральных частиц скелета, упругая сжимаемость составляющих компонентов грунта, уровень напряжений, сыпучие грунты.

Калит сўзлар

Деформацияланиш, кучланиш, кум заррачаларининг майдаланиши, дилатансия (урунма кучланишлар таъсиридаги хажмий деформация), грунт