

Абдирашитова Н.А., Асилова З.А., Мирзалиев М.

**ЖЕРДИН ЧӨГҮҮ МҮНӨЗДӨМӨЛӨРҮНҮН ЛАБОРАТОРИЯЛЫК
АНЫКТАЛЫШЫНЫН ЖЫЙЫНТЫКТАРЫ
(Көк-Жангак шаарынын жер көчкү коркунучундагы
беткейдин мисалында)**

Абдирашитова Н.А., Асилова З.А., Мирзалиев М.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК
ПРОСАДОЧНОСТИ ГРУНТА
(на примере оползнеопасного участка в городе Кок-Жангак)**

N.A. Abdirashitova, Z.A. Asilova, M. Mirzaliev

**RESULTS OF THE LABORATORY DETERMINATION OF THE
PROPERTIES OF THE GROUND SURFACE
(on the example of the limited population site in the city Kok-Zhangak)**

УДК: 622.08

Макалада жердин бекемдик мүнөздөмөлөрүнүн лабораториялык аныкталышынын жыйынтыктары келтирилген (скважинанын тереңдиктеги: 2,0-18,0 метр). Изилдөө объектиси катары Жалал-Абад облусунун Кок-Жангак шаарындагы “Шахта жер көчкүсү” тандалган. Жердин чөгүү мүнөздөмөлөрүнүн (ички басым, табигый нымдуулук, грунттун көлөмдүк салмагы, көзөнөктүүлүк, көзөнөктүүлүк коэффициенти, нымдуулук даражасы) лабораториялык аныкталышынын жыйынтыктары келтирилген. Мындан сырткары ырааттуулук көрсөткүчү, куюлуу чегиндеги нымдуулук, тоголок болгон чектеги нымдуулук, ийилгичтик саны, салыштырма салмак жана суусун кангандык аныкталган. Табигый нымдуулукта жана нымдаштыруудагы грунттун салыштырма кысылуусунун ийрилери көрсөтүлгөн. Жердин чөгүү мүнөздөмөлөрүнө жооп берген грунттун негизги физика-механикалык касиеттеринин өзгөрүүсүнө анализ жүргүзүлгөн. Басым 0,25 ден 3,00 кгс/см² чейин жогорулаганда көзөнөктүүлүк коэффициентинин жана толуктоочу коэффициентинин өзгөрүүсү анализделген.

Негизги сөздөр: жер көчкү, лабораториялык изилдөөлөр, күч өзгөчөлүктөрү, нымдуулук, көлөмдүк салмак, көзөнөктүүлүк коэффициенти.

В статье приведены результаты лабораторных исследований по определению прочностных характеристик грунтов (глубина скважины: 2,0-18,0 метров). Для исследований выбран объект “Оползень шахта” в городе Кок-Жангак, Жалал-Абадской области. Показаны результаты лабораторного определения характеристик просадочности грунта (бытовое давление, природная влажность, объемный вес грунта, объемный вес скелета, пористость, коэффициент пористости, степень влажности). Кроме этого определены показатель консистенции, влажность на границе текучести, влажность на границе раскатывания, чис-

ло пластичности, удельный вес и водонасыщение. Приведены кривые относительного сжатия грунта при природной влажности и при влагонасыщении. Проведен анализ изменения основных физико-механических свойств грунтов, отвечающих за просадочные процессы. Проанализировано изменение коэффициента пористости и коэффициента уплотнения с увеличением давления от 0,25 до 3,00 кгс/см².

Ключевые слова: оползень, лабораторные исследования, прочностные характеристики, влажность, объемный вес, коэффициент пористости.

The article presents the results of laboratory studies to determine the strength characteristics of soils (well depth: 2.0-18.0 meters). The object “Landslide mine” in the city of Kok-Zhangak, Jalal-Abad oblast was chosen for research. The results of laboratory determination of soil subsidence characteristics (household pressure, natural humidity, bulk weight of the soil, bulk density of the skeleton, porosity, porosity coefficient, moisture degree) are shown. In addition, the consistency index, humidity at the yield point, humidity at the rolling edge, plasticity number, specific gravity and water saturation are determined. The curves of relative soil compression at natural humidity and at moisture saturation are given. The analysis of the changes in the basic physical and mechanical properties of soils responsible for subsidence processes is carried out. The analysis of the change in the coefficient of porosity and the coefficient of compaction with an increase in pressure from 0.25 to 3.00 kgf/cm² is carried out.

Key words: landslide, laboratory studies, strength characteristics, humidity, volumetric weight, porosity coefficient.

Большинство оползней Юга Кыргызстана расположены в Ошской и Жалал-Абадской областях. При этом факторы формирования оползневых процессов одинаковые, но в зависимости от региона один фактор

является доминирующим. В формировании оползневых процессов немаловажное значение имеют формы рельефа и прочностные характеристики грунтов [1].

Территория города Кок-Жангак приурочена к денудационно-аккумулятивной группе рельефа. По генезису здесь отмечены аллювиальные, пролювиальные, гравитационные формы рельефа, а также формы рельефа, образованные в условиях сложного смешанного генезиса [2].

Глубина расчленения рельефа колеблется в среднем в южной и восточной частях от 10 м до 30 м, достигая на отдельных участках до 70 м.

По данным МЧС КР ул.Красноармейская, Суеркулова, Подгорная, Шахтерская, Кольцевая, Пионерская, Транспортная, Карьерная находятся в красной зоне, под угрозой восточная и южная окраины, жилые дома, шахта, детсад №7.

Нами были проведены лабораторные исследования по определению прочностных характеристик грунта.

Целью исследований является анализ изменения основных физико-механических свойств грунтов, отвечающих за просадочные процессы.

Результаты лабораторного определения характеристик просадочности грунта

Глубина	2,0 м	6,0 м	10,0 м	14,0 м	18,0 м
Бытовое давление P быт, кгс/см ²	0,32	0,95	1,71	2,37	3,22
Влажность природная, w%	22,0	25,0	25,6	22,6	25,7
Объемный вес грунта γ , г/см ³	1,61	1,58	1,71	1,69	1,79
Объемный вес скелета γ ск, г/см ³	1,33	1,26	1,36	1,38	1,42
Пористость, п %	51,5	53,7	50,0	49,1	47,8
Коэффициент пористости, e	1,061	1,159	1,000	0,964	0,915
Степень влажности, G	0,57	0,59	0,70	0,64	0,76

Глубина	Показатель консистенции	Влажность на границе текучести	Влажность на границе раскатыв.	Число пластичности	Удельный вес	Водонасыщение
м	I _п	W _l , %	W _p , %	I _p	γ_s , г/см ³	h _y
2,0	0,237	32,0	18,9	13,1	2,72	1,78
6,0	0,548	32,6	15,8	16,8	2,72	1,74
10,0	0,350	33,6	21,3	12,3	2,72	1,81
14,0	0,078	32,1	21,8	10,3	2,71	1,82
18,0	0,242	35,1	22,7	12,4	2,72	1,85

Объект исследований: оползень Кок-Янгак – шахта.

Описание грунта: Суглинки светло-коричневый с включением гальки, растений, тугопластичной, мягкопластичной и полутвердой консистенции.

Сопоставление коэффициентов изменчивости пористости просадочных грунтов, получаемых по лабораторным исследованиям, показывает, что они отличаются в пределах 0,50-2 раза.

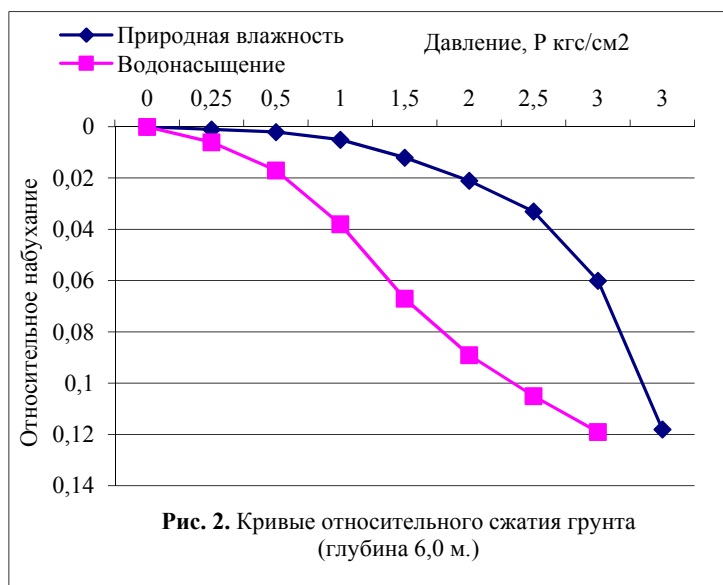
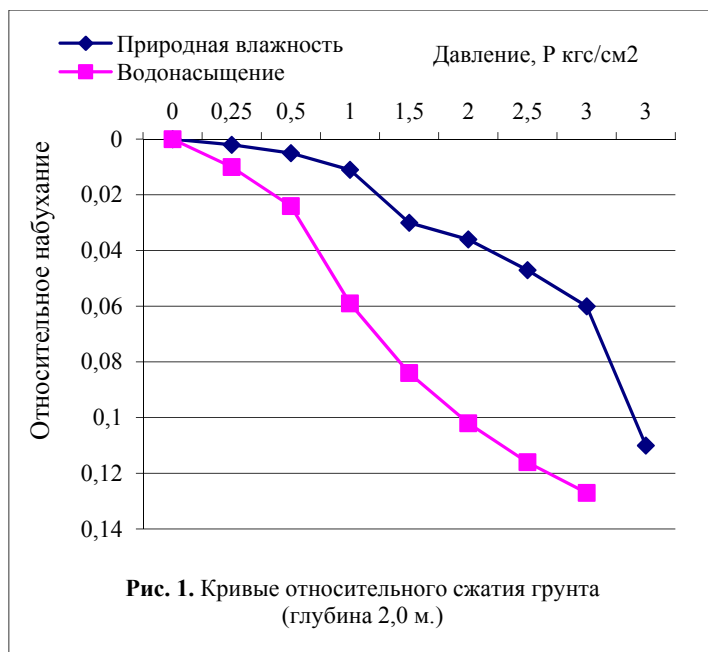
Графики испытаний грунта в компрессионном приборе КИР (рабочее кольцо площадью S= 60см² и высотой h=25мм)

Глубина 2,0 метра (рис. 1). Суглинок светло-коричневый с включением гальки, растений, тугопластичной консистенции. С увеличением давления от 0,25 до 3,00 кгс/см² т.е. в 12 раз:

- коэффициент пористости (e) уменьшается в 1,27 раз при природной влажности и в 1,3 раз при водонасыщении;

- коэффициент уплотнения (α , см²/кгс) увеличивается в 4,5 раз при природной влажности и уменьшается в 1,8 раз при влагонасыщении;

- модуль деформации уменьшается в 4,8 раз при природной влажности и увеличивается в 1,6 раз при водонасыщении.



Глубина 6,0 метров (рис. 2). Суглинок светло-коричневого цвета с включением растений мягкопластичной консистенции.

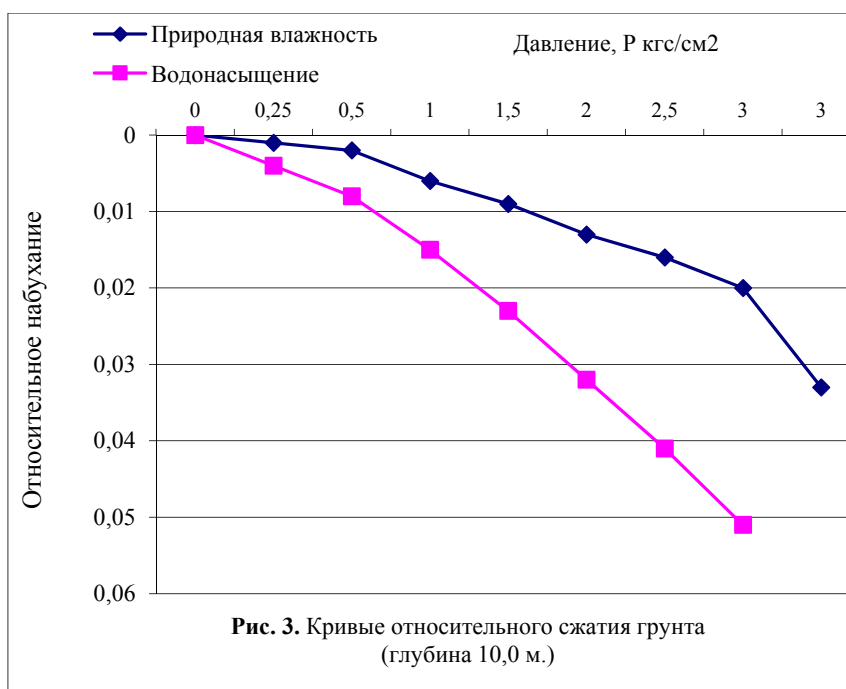
С увеличением давления от 0,25 до 3,00 кгс/см² т.е. в 12 раз:

- коэффициент пористости (e) уменьшается в 1,2 раз при природной влажности и при водонасыщении;
- коэффициент уплотнения (α , см²/кгс) увеличивается в 28 раз при природной влажности и в 1,25 раз при водонасыщении;
- модуль деформации уменьшается в 30,3 раз при природной влажности и 1,4 раз при водонасыщении.

Глубина 10,0 метров (рис. 3). Суглинок светло-коричневый с включением растений, тугопластичной консистенции.

С увеличением давления от 0,25 до 3,00 кгс/см² т.е. в 12 раз:

- коэффициент пористости (e) уменьшается в 1,07 раз при природной влажности и в 1,1 раз при водонасыщении;
- коэффициент уплотнения (α , см²/кгс) увеличивается в 2 раз при природной влажности и в 1,4 раз при водонасыщении;
- модуль деформации уменьшается в 2,03 раз при природной влажности и в 1,5 раз при водонасыщении.



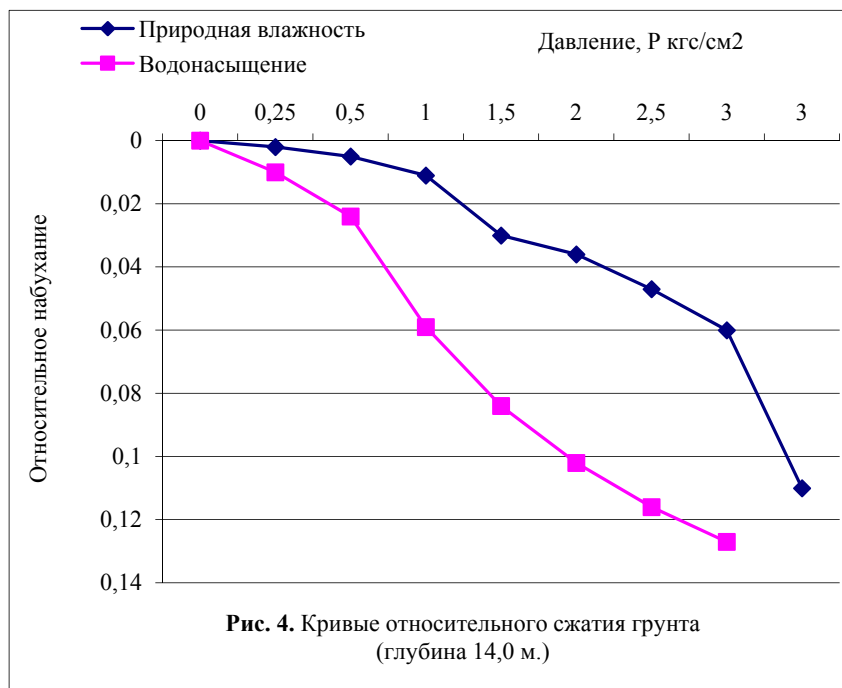
Глубина 14,0 метров (рис. 4). Суглинок светлорыжий с включением растений, полутвердой консистенции.

С увеличением давления от 0,25 до 3,00 кг/см² т.е. в 12 раз:

- коэффициент пористости (e) уменьшается в 1,06 раз при природной влажности и при водонасыщении;

- коэффициент уплотнения (α , см²/кгс) уменьшается в 1,2 раз при природной влажности и в 2,3 раз при водонасыщении;

- модуль деформации увеличивается в 1,13 раз при природной влажности и в 2,26 раз при водонасыщении.



Глубина 18,0 метров (рис. 5). Суглинок бурого цвета с включением растений, влажной, полутвердой консистенции.

С увеличением давления от 0,25 до 3,00 кгс/см² т.е. в 12 раз:

- коэффициент пористости (e) уменьшается в 1,18 раз при природной влажности и в 1,24 раз при водонасыщении;

- коэффициент уплотнения (α , см²/кгс) увеличивается в 2,75 раз при природной влажности и уменьшается в 4,12 раз при водонасыщении;

- модуль деформации уменьшается в 2,96 раз при природной влажности и увеличивается в 3,75 раз при водонасыщении.

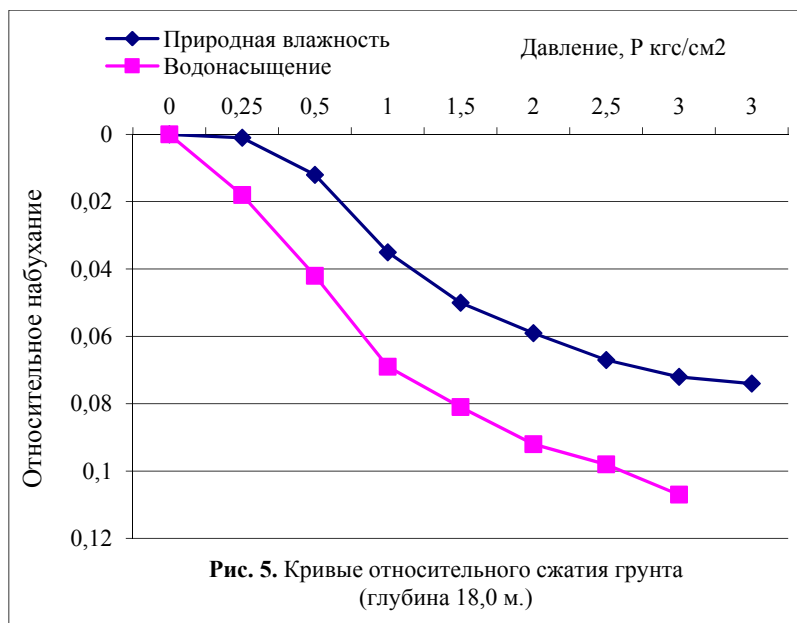


Рис. 5. Кривые относительного сжатия грунта (глубина 18,0 м.)

Коэффициент изменчивости сжимаемости просадочных грунтов в основном зависит от давления на грунт, влажности и степени ее повышения при замачивании: при увеличении давления на грунт коэффициент изменчивости возрастает, при повышении природной влажности – снижается и при полном водонасыщении приближается к единице, т.е. сжимаемость водонасыщенного просадочного грунта при последующем замачивании практически не увеличивается. С увеличением степени повышения влажности просадочного грунта при его постепенном замачивании коэффициент изменчивости сжимаемости возрастает до максимального значения, соответствующего полному водонасыщению грунта [3].

Выводы:

1. В ходе исследования были выявлены основные закономерности распределения просадочной толщи с глубиной.
2. Максимальные значения относительного набухания грунтов, при максимальном давлении, составляют 0,13 на глубине 2,0 и 14,0 метрах при водонасыщении грунтов, минимальные же значения состав-

ляют 0,05 на глубине 10 метров. В свою очередь минимальные значения при природной влажности на глубине 10,0 м. составляют 0,033.

3. Инженерно-геологические изыскания на просадочных грунтах обширны и имеют некоторую специфику, которая обусловлена, прежде всего, специфическими и сложными механизмами развития просадочных деформаций.

4. Установлено, что на территории г. Кок-Жангак в большинстве случаев встречаются грунты обладающие просадочными свойствами, что в свою очередь усложняет ход работ.

Литература:

1. О механизме оползней юго-западной части Ферганского хребта / Х.В. Ибатулин / Вопросы инженерной геодинамики. - Ташкент, 1975. - С. 20-23.
2. Трофимов, В.Т. Генезис просадочности лёссовых пород. - М.: Изд-во МГУ, 1999. - 271 с.
3. Печорин С.С. Анализ изменения просадочных свойств грунтов в процессе строительства зданий повышенной этажности в г. Краснодаре. Источник: <http://refleader.ru/merotrjgeaty.html>

Рецензент: к.т.н. Осмонова Н.Т.