

УДК 624.131

Сағыбекова Акмарал Оразбековна

кандидат технических наук, ассоциированный профессор, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова
e-mail: SAO-81@mail.ru

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ СВОЙСТВ КРУПНООБЛОМОЧНЫХ ГРУНТОВ

Жұмыстың мақсаты 2-ден 20 мм-ге дейінгі барлық фракцияларды шамамен бірдей түрге бөліп, олардың сапалық сипаттамаларын анықтау. Бір типтегі фракциялардан берілген пайызбен қоспалар түзіп, беріктік сипаттамаларының өзгеру заңдылықтарын анықтаңыз.

Түйін сөздер: фракциялар, сипаттамалар, қоспалар, ірі сынықты топырақтар

В работе ставится цель разбить все фракции от 2 до 20мм на примерно однотипные и выявить их качественные характеристики. Из однотипных фракций сформировать смеси с заданным процентным содержанием и выявить закономерности изменения прочностных характеристик.

Ключевые слова: фракции, характеристики, смеси, крупнообломочные грунты

The aim is to break all fractions from 2 to 20 mm into approximately the same type and to identify their qualitative characteristics. From the fractions of the same type, form mixtures with a given percentage and identify patterns of change in strength characteristics.

Key words: fractions, characteristics, mixtures, coarse-grained soils

Важным фактором, определяющим свойства крупнообломочных грунтов, является вид и состояние заполнителя. Заполнитель встречается песчаным, супесчаным или глинистым и содержание его в крупнообломочных грунтах самое различное. Однако насколько вид и процентное содержание заполнителя влияет на физико-механические свойства, единого мнения нет. На сегодняшний день оценка свойств крупнообломочных грунтов происходит практически в целом по свойствам заполнителя. Нормативной базы, позволяющей учесть изменение физико-механических свойств в зависимости от содержания фракций диаметром более 2,0 мм, нет. Поэтому они не учитываются.

Недостаточные геометрические размеры, сложность проведения испытаний и неоднородность состава не позволяют определить механические характеристики традиционными методиками. Однако, как можно наблюдать по уже известным исследованиям размер и содержание фракции более 2,0мм приводит к существенному повышению прочности грунта.

Кинематическими испытаниями песчаных и глинистых грунтов установлено существование пиковой и остаточной прочности при их сопротивлении сдвигу. Для крупнообломочных грунтов данных по формированию характерных прочностей выявлено недостаточно.

В работе ставится цель разбить все фракции от 2 до 20мм на примерно однотипные и выявить их качественные характеристики. Из однотипных фракций сформировать смеси с заданным процентным содержанием и выявить закономерности изменения прочностных характеристик.

Для исследования был выбран грунт на площадке строительства многофункционального центра «Алмалы» на площади Республики, г. Алматы. Глубина отбора грунта составляет 14м. Грунт был разделен на фракции, которые были испытаны отдельно и в составе смесей. В данной статье показаны результаты испытаний смесей, по программе экспериментов приведенной в таблице 1 (грунт №1 – смесь фракций 10 ÷ 20мм + 2 ÷ 5мм, с процентным соотношением 75% на 25%; №2 – смесь фракций 10 ÷ 20мм + 2 ÷ 5мм; 50% на 50%; №3 – смесь фракций 10 ÷ 20мм + 2 ÷ 5мм, 25% на 75%).

Программа исследований предполагает получение экспериментальных данных на приборе одноплоскостного среза СП-100 с площадью поперечного сечения образца 100x100мм и описанном в [1]. Конструкция этого прибора обеспечивает возможность проведения испытаний фракции до 20мм в условиях статического нагружения. Работа прибора организована в кинематическом режиме (режим управляемых деформаций) с возможностью контроля в любой момент времени как

касательных напряжений, так и деформаций сдвига.

В соответствии с программой испытаний (таблица 1) были испытаны образцы крупнообломочного грунта №1÷№3 для определения пиковой и установившейся

прочности при $\sigma=100; 230$ кПа. Плотность грунта составляла $\rho=2\text{г/см}^3$; $W=4-7\%$. Диаграммы сопротивления сдвигу образцов крупнообломочного грунта №1÷№3 приведены на рисунках 1, 2.

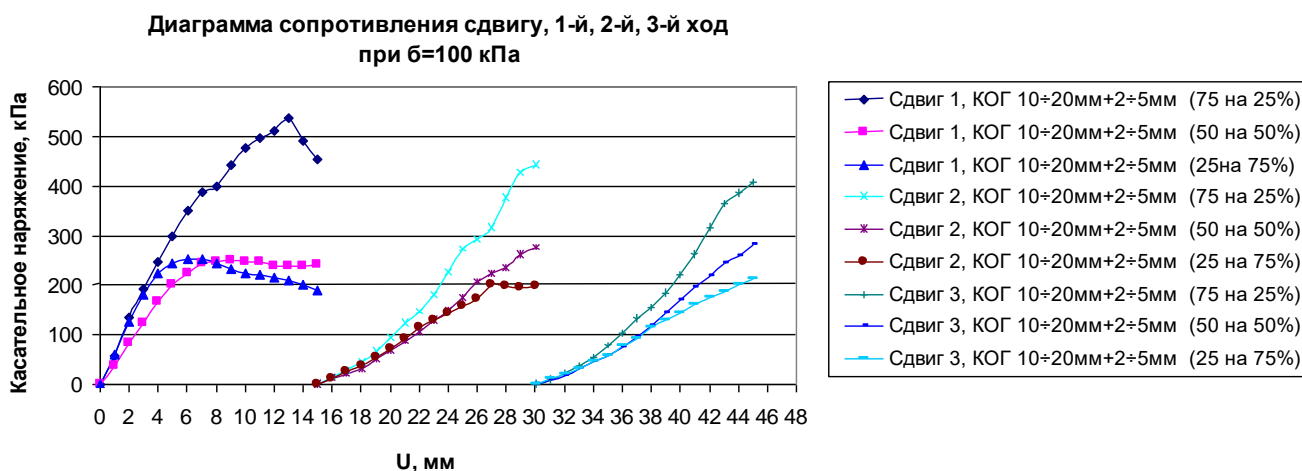


Рисунок 1 - Результаты сдвиговых испытаний смеси КОГ 10÷20мм + 2÷5мм; $\rho=2/\text{см}^3$

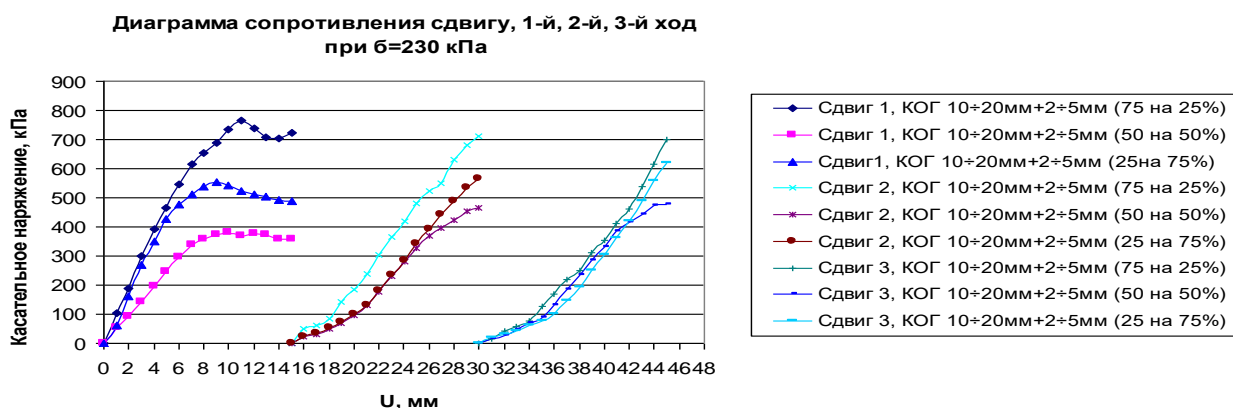


Рисунок 2 - Результаты сдвиговых испытаний смеси КОГ 10÷20мм + 2÷5мм; $\rho=2/\text{см}^3$

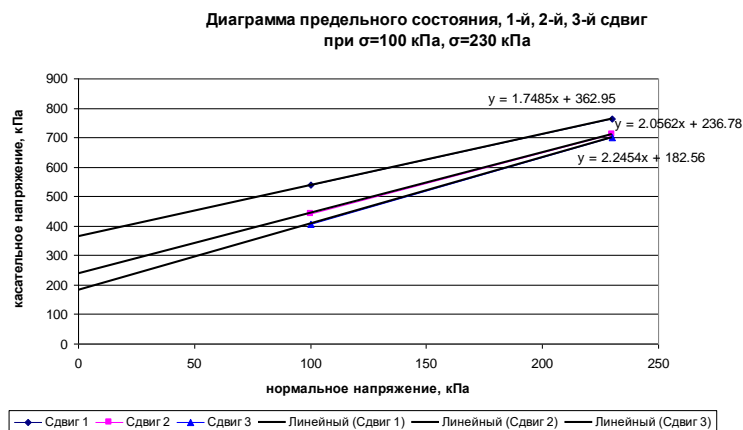


Рисунок 3 - Диаграмма предельного состояния для образца смеси грунта №1 (смесь фракций 10÷20мм + 2÷5мм, 75% на 25%)



Рисунок 4 - Диаграмма предельного состояния для образца смеси грунта №2 (смесь фракций 10÷20мм + 2÷5мм; 50% на 50%)

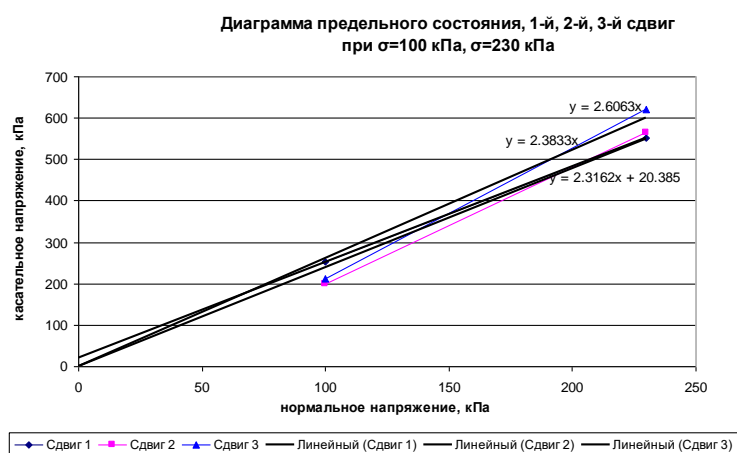


Рисунок 5 - Диаграмма предельного состояния для образца смеси грунта №3 (смесь фракций 10 ÷ 20мм + 2 ÷ 5мм, 25% на 75%)

По диаграмме сопротивления сдвигу на рис. 1, 2, для первого перемещения обоймы можно отметить, что сопротивление сдвигу образца смеси грунта №2, №3 монотонно увеличивается при росте деформации. После перемещения обоймы до 7-9 мм., сопротивление постепенно начинает уменьшаться и при 12-14мм стабилизируется.

Для смеси грунта №1 (при первом сдвиге и $\sigma=100$ кПа, $\sigma=230$ кПа) прослеживается несколько иная динамика изменения диаграммы. Сопротивление сдвигу увеличивается при перемещении до 11-13мм., затем резко уменьшается, а после (при $\sigma=230$ кПа) начинает

снова расти. Это поведение смеси грунта №1 объясняется возможно тем, что частицы заполнителя заполняют пустоты между крупными фракциями, вследствие чего, крупные фракции приходят в устойчивое положение, но из-за отсутствия заполнителя происходит перекачивание одной фракции по другой.

Отсюда следует, что содержание заполнителя в составе крупнообломочного грунта способствует формированию более устойчивого состояния грунта.

По диаграммам повторных сдвигов видно, что грунт №2 и №3 уплотнился, однако сопротивление сдвигу все же монотонно

увеличивается при росте деформации, а значит площадка сдвига не сформирована полностью и окончательно.

Так же на диаграммах повторных сдвигов видно, что для образцов грунта №1-№3 остаточной прочности нет, так как нет падения диаграммы, им более характерна постоянная

прочность. Это объясняем тем, что графики сопротивления сдвигу продолжают расти в процессе всего сдвига образца, все последующие сдвиги стабилизируют площадку сдвига, однако падения значений диаграммы не наблюдается. Графики при всех последующих повторных сдвигах повторяют свою форму.

Таблица 1- значения прочностных свойств крупнообломочного грунта, плотности ρ г/см³, угла внутреннего трения ϕ , ° и сцепления C , кПа для образцов грунта №1-№3

Лабораторный номер грунта	Гранулометрический состав, Ø в мм		Сдвиг	ρ , г/см ³	ϕ , °	c , кПа
1	10÷20	2÷5	1-й	2	60.2	363
	75%	25%	(2+3)/2	2	65.1	209.8
2	10÷20	2÷5	1-й	2	45.1	148.5
	50%	50%	(2+3)/2	2	55.9	130.3
3	10÷20	2÷5	1-й	2	66.7	20.4
	25%	75%	(2+3)/2	2	68.12	0

По результатам обработки данных диаграмм предельного состояния получены следующие значения ϕ и C (таблица 2). Из таблицы 2 видно, что значения ϕ для образца грунта №1, №3 в

среднем больше, чем для образца №2. Это объясняем тем, что крупность фракции включений влияет на повышение прочности грунта.

Список использованной литературы

1. Хомяков В.А., Сагыбекова А.О. К определению прочности крупнообломочных грунтов // Теоретические и экспериментальные исследования строительных конструкций: сборник материалов международной конференции / под редакцией К.А. Наурузбаева. – Алматы: КазГАСА, 2007. – С.142-146.
2. Сидоров Н.Н., Лаврова А.А., Ковалев И.В. Лабораторные исследования механических свойств крупнообломочных грунтов. – Труды ЛИИЖТ. Подземные сооружения, основания и фундаменты, 1965.
3. Далматов В. И. Механика грунтов, основания и фундаменты. М., Стройиздат, 1988.

Сагыбекова Акмарал Оразбековна

Лауазымы: техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Л.Б. Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті (Қазади), «Көлік құрылысы және құрылыс материалдарының өндірісі» кафедрасының доценті

Пошталық мекен-жайы: 050000, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Райымбек даңғылы 415 В

Ұялы. тел: +7 7477148124

Ірі сынықты топырақтың сапалық қасиеттерін анықтау және қолдану негіздемесі

Сагыбекова Акмарал Оразбековна

Должность: кандидат технических наук, ассоциированный профессор, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, доцент кафедры «Транспортное строительство и производство строительных материалов»

Почтовый адрес: 050000, Республика Казахстан, г. Алматы, проспект Райымбека 415В

сот. тел: +7 7477148124

Обоснование применения и определения качественных свойств крупнообломочных грунтов

Sagybekova Akmaral Orazbekovna

Position: Candidate of technical Sciences, Associate professor of the department of “Transport construction and production of building materials”, Kazakh automobile and road Institute. L. B. Goncharova

Postal address: 415b Raiymbek Avenue, Almaty, 050000, Republic of Kazakhstan

Mob.phone: +7 7477148124

Justification of application and determination of qualitative properties of coarse soils