



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ТҮҢГҮШ ПРЕЗИДЕНТИНІҢ ҚОРЫ
Жас ғалымдар кеңесі

ҚАЗІРГІ ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ДАМУ ЖӘНЕ ФЫЛЫМНЫҢ ҚАЖЕТТІЛІГІ

IV Халықаралық ғылыми конференция

Мақалалар жинағы
(4-ші бөлім)

Жаратылыстану және техникалық ғылымдар

СОДЕРЖАНИЕ

№	Название статьи	Стр.
<i>Секция наук о Земле</i>		
1	Н.А.Милетенко. Инновационное развитие при освоении пластовых месторождений в районе влияния на водные объекты	8
2	И.Р.Левчук. Современное состояние мировой угольной промышленности и некоторые экологические проблемы, возникающие при добыче угля	11
3	Ж.Ю.Абдулатипов, Р.А.Мастонов, А.Е.Воробьев. Характеристика угольных пластов, залегающих в сложных горно-геологических условиях	15
4	Ж.Ю.Абдулатипов, Р.А.Мастонов, А.Е.Воробьев. Оптимизация параметров буровзрывных работ	19
5	А.С.Кондратенко, В.В.Тимонин. Современное решение проблемы формации наклонно-горизонтальных скважин с применением буровых машин	23
6	А.В.Шляпин, И.Н.Лапиков. О образовании кусков раздробленной взрывом горной породы	26
7	С.И.Фомин, А.С.Семенов. Учет стохастического характера исходных данных при проектировании карьеров	28
8	Р.Б.Джимиева, Г.Ж.Молдobaева, Н. Безноска, А.Е. Воробьев. Систематизация закладки выработанного пространства рудников	34
9	А.С.Кондратенко. Решение проблемы удаления грунтового керна при сооружении закрытых переходов методом продавливания	36
10	Д.М.Нургалиев. Использование современных технологий при определении рациональных конструктивных параметров основных узлов горных машин	40
11	Г.А.Кадыралиева. Влияние физических свойств грунтов на сопротивление сдвигу	42
12	А.С.Белоусова. К вопросу расчета элементов шахтных главных вентиляторных установок с осевыми вентиляторами	47
13	В.А.Колесников. Разработка измерительно-вычислительного комплекса для контроля содержания микропримеси кислорода в инертных и нейтральных газах	51
14	В.В.Тимонин. Энергосберегающие схемы вооружения буровых долот и метод их оценки	54
15	Д.А.Жаудин. Применение рациональных средств очистки ленты на рудных конвейерах	59
16	И.Л.Байлагасова, А.Е.Воробьев. Перспективы Телецкого озера по залежам газовых гидратов	61
17	Е.В.Васильева, Н.А.Мирошниченко. Статистический анализ связи поля напряжений и сейсмической активности Таштагольского месторождения	64
18	А.З.Таиров. К вопросу изучения лимнических систем и восстановления ресурсов озерного фонда Казахстана	68
19	А.М.Мусин, М.Ж.Толымбеков, А.З.Исагулов, А.С.Байсанов, Н.И.Оспанов. Перспективы развития ферросплавного производства Казахстана и его современное состояние	72
20	А.Толекова. Разработка математической модели использования водных ресурсов Капшагайского водохранилища	75
21	Ж.А.Адилханова. Структура имитационной объектно-ориентированной модели геосистем с конвейерно-железнодорожным транспортом	79
22	Е.П.Евлампиева. Распределение высокотоксичных элементов во вскрышных породах, находящихся в угольных отвалах месторождения «Каражыра»	83
23	Т.Калдыков, Н.Д.Куатов, А.А.Мирзаев, Н.А.Репях, А.А.Мирзаева. О результатах эксплуатации установок обратно-осмотического обессоли-	87

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ НА СОПРОТИВЛЕНИЕ СДВИГУ

Г.А.Кадыралиева

Институт геомеханики и освоения недр, Бишкек

Освоение средне- и высокогорных территорий, в том числе и эксплуатация дорог, построенных на горных склонах, непосредственно связано с обеспечением устойчивости этих геотехнических объектов. В горных районах почвенный покров имеет незначительную толщину, а на крутых склонах коренные горные породы выходят на дневную поверхность и перекрыты продуктами выветривания, которые образуются в результате воздействия на поверхность откоса природных факторов: атмосферных осадков, сезонных колебаний температуры, скорость ветра, химического выщелачивания, которые образуют зону выветривания.

Мощность зоны выветривания измеряется первыми десятками метров, но иногда достигает 100 и 200 метров [1]. В процессе выветривания снижаются такие параметры грунта как размеры твердых частиц, плотность скелета, сцепление грунта, сопротивление сдвигу, что способствует развитию процессов эрозии, сплывов, а в отдельных случаях нарушению общей устойчивости склонов, береговых откосов, откосов горных дорог, рабочих бортов карьеров.

В связи с этим изучение физических свойств грунтов, влияющих на сопротивление грунтов сдвигу является одной из актуальных задач при эксплуатации геотехнических объектов на горных склонах.

Сопротивление грунтов сдвигу является основным прочностным показателем устойчивости грунтов на склоне. Характерными показателями сопротивления грунтов сдвигу это угол внутреннего трения - коэффициент трения, и сцепления, которое состоит из структурного сцепления и связности [2]. Сопротивления грунтов сдвигу зависит от физического состояния грунта, степени нарушенности естественной структуры, плотности, влажности и размеров твердых частиц.

Для многократного повторения эксперимента в одинаковых условиях испытания производили в лабораторных условиях на искусственных образцах-близнецах грунта, с заданными значениями диаметров частиц грунта, плотности и влажности.

Методы определение гранулометрического состава могут быть разделены на прямые и косвенные [3]. Прямые методы: ситовый метод, метод Сабанина и пипеточный, позволяют непосредственно выделять необходимые фракции, взвешивать и определять их процентное содержание в породе. Косвенные методы, такие как визуальный и ареометрический не предусматривают разделение породы на фракций. Основным видом грунтов, слагающих откосы горных дорог, являются суглинки различного генезиса, представляющие собой механическую смесь глинистых и песчаных частиц, от 10 до 30% составляют глинистые частицы. Среди песчаных частиц преобладают мелкие и пылеватые (размером менее 0,25 мм); частицы выше 2 мм обычно отсутствуют, для определения гранулометрического состава использовался ситовый метод. Этот метод позволяет определять содержание в породе фракций диаметром более 0,1 мм. Для работы использован воздушно-сухой грунт. Согласно принятой методике подготовки грунта к анализу гранулометрического состава [4], высущенный грунт растирали, не разрушая структуры грунта.

Для оценки влияния размеров твердых частиц грунта на сопротивления сдвигу использовали искусственные образцы грунтов с диаметром твердых частиц равные 2мм, 1мм, 0,5мм, 0,25мм

При отсутствии приборов стандартного уплотнения максимальную плотность сухого грунта ρ_s , кг/см³, (при заданной влажности) ориентировочно определили по формуле (1)

$$\rho_d = \frac{\rho_s (1 - V_a)}{1 + \frac{\rho_s W}{\rho_w}}, \quad (1)$$

где: ρ_s - плотность грунта в сухом состоянии, кг/см³; V_a - содержание воздуха в грунте в %; W - фактическая влажность грунта, %; ρ_w - плотность воды, кг/см³.

Для получения заданной влажности образцов, в заранее взвешенную массу грунта добавляли количество воды, рассчитываемое согласно выражения 2 [4]. Перед расчетом количества воды также необходимо определить исходную влажность используемого грунта W (2).

$$Q_p = \frac{m_e (W_3 - W)}{\rho_w (1 + W)} \quad (2)$$

где, m_e - масса исследуемого грунта при влажности, W г; W_3 - заданная влажность грунта, %, W - исходная влажность грунта, %, ρ_w - плотность воды, равная 1 г/см³

После увлажнения грунт тщательно перемешали и поместили в эксикатор (для равномерного распределения влаги) не менее чем на 2 часа с последующим контрольным определением влажности, после чего изготавливались образцы на стандартных кольцах.

Испытание производили в условиях быстрого сдвига, при постоянной уплотняющей нагрузке.

Первая серия лабораторных испытаний проведена для грунтов с размером частиц 2мм, 1мм, 0,5мм, 0,25мм, заданная плотность 1300кг/м³; 1500кг/м³; 1700кг/м³. Влажность грунта для каждого значения плотности задавали в интервале от 10% до 25%. Результаты зависимости сопротивления грунтов сдвигу при различной влажности и разными диаметрами твердых частиц показаны рисунке 1.

На основании анализа полученных результатов выявлено, что сопротивление грунта сдвигу зависит не только от плотности и влажности, но и от размера частиц грунтов. В результате проведенных экспериментов по влиянию размера твердых частиц грунта на него сопротивление сдвигу установлено:

При плотности 1300кг/м³ и влажности 10% наибольшим сопротивлением сдвигу обладают грунты, у которых диаметр частиц 0,25 мм ÷ 0,5 мм ($\tau_{cd}=0,012$ МПа). С увеличением влажности до 25% сопротивление сдвигу для грунтов с таким размером частиц уменьшается до значений 0,008 МПа. Грунты, у которых диаметр частиц был равен 1 мм и 2 мм при этих же условиях обладали сопротивлением сдвигу 0,08 МПа и 0,06 МПа при влажности 10% и 0,02 МПа и 0,01 МПа соответственно при влажности 25%. (Рисунок 1,а)

При плотности 1500кг/м³ наблюдается снижение сопротивлению сдвигу до 0,009 МПа для грунтов с диаметром частиц 0,25 мм и 0,5 мм при влажности 10%, и 0,05 и 0,04 МПа соответственно при влажности 25%. Для грунтов с диаметром частиц 1 мм и 2 мм сопротивление сдвигу при влажности 10% составляет 0,06 МПа, а при влажности 25% 0,01 МПа (Рисунок 1,б)

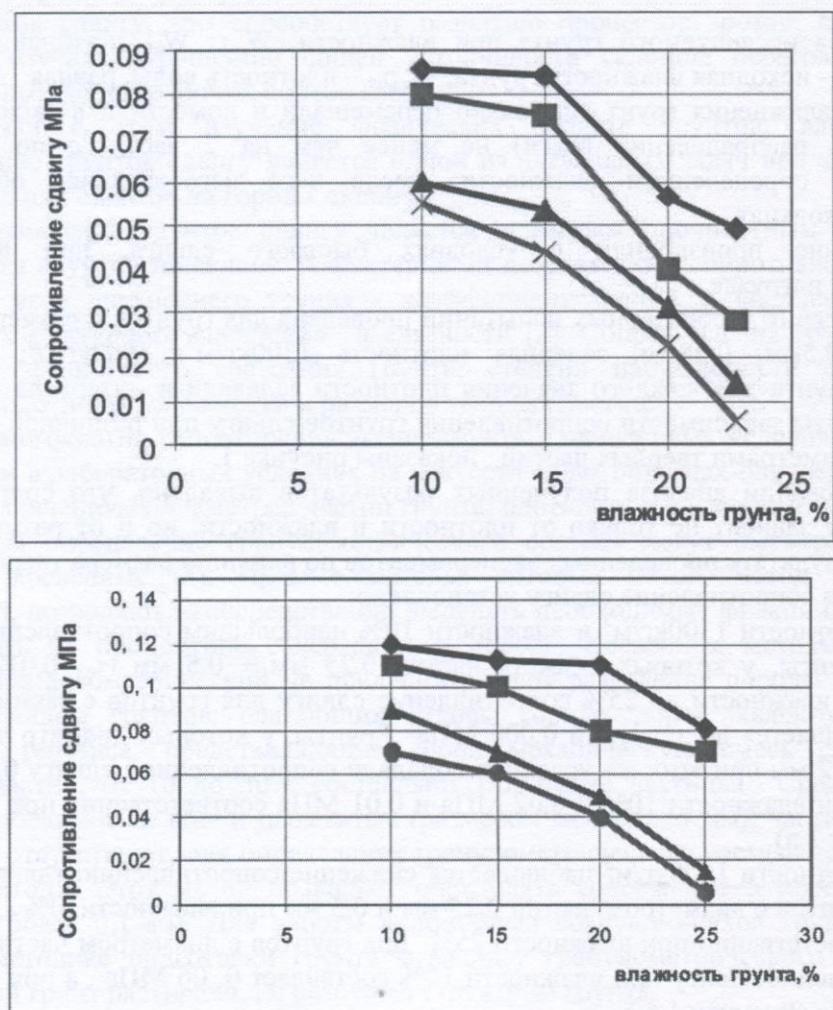
При плотности 1700кг/м³ также наблюдается некоторое превышение значений сопротивления сдвигу грунтов с диаметром частиц 0,25 мм по сравнению с грунтами, у которых размер частиц был задан 1 мм и 2 мм. При этом наблюдается снижение сопротивления сдвигу при влажности 10% от 0,009 МПа до 0,001 МПа для всех грунтов (Рисунок 1,в).

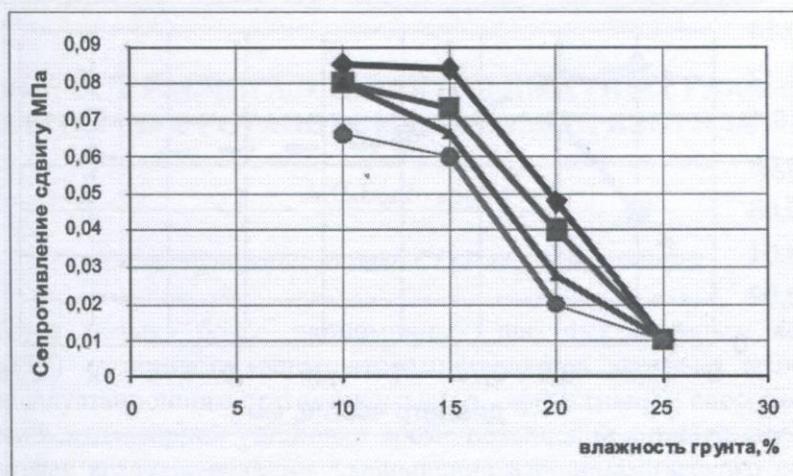
Результаты лабораторных экспериментов по установлению влияния диаметра частиц грунта на его сопротивление сдвигу показаны на рисунке 2.

На основании анализа полученных результатов выявлено, что с увеличением диаметра частиц грунта сопротивление сдвигу уменьшается. Причем при плотности грунта $1300\text{кг}/\text{м}^3$ (рисунок 2. а) сопротивление сдвигу при влажности на границе раскатывания уменьшается в 1,3 раза, а на границе текучести практически в 4 раза. При этом сопротивление сдвигу на границе раскатывания больше, чем на границе текучести в три раза.

При плотности грунта $1500\text{кг}/\text{м}^3$ (рисунок 2.б) сопротивление сдвигу на границе текучести с увеличением диаметра частиц снижается в 1,5 раза, а при влажности на границе текучести остается неизменным и составляет $0,01\text{ МПа}$. Разница в значениях сопротивления сдвигу на границе раскатывания и границе текучести отличается практически в семь раз.

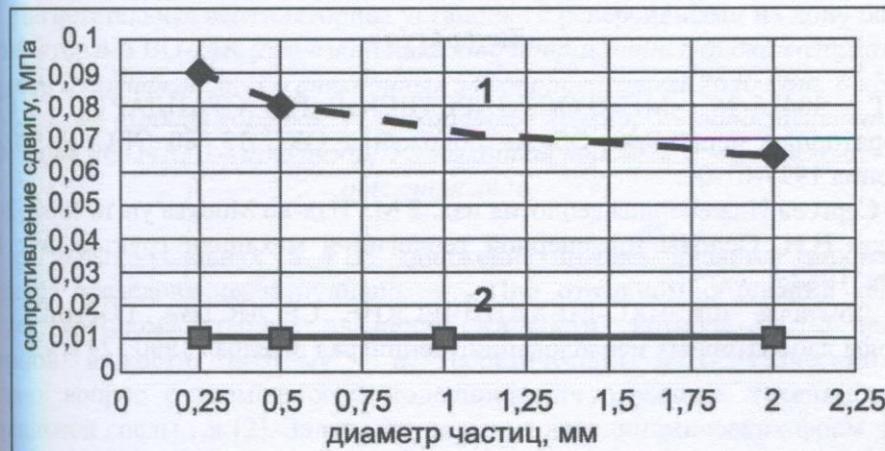
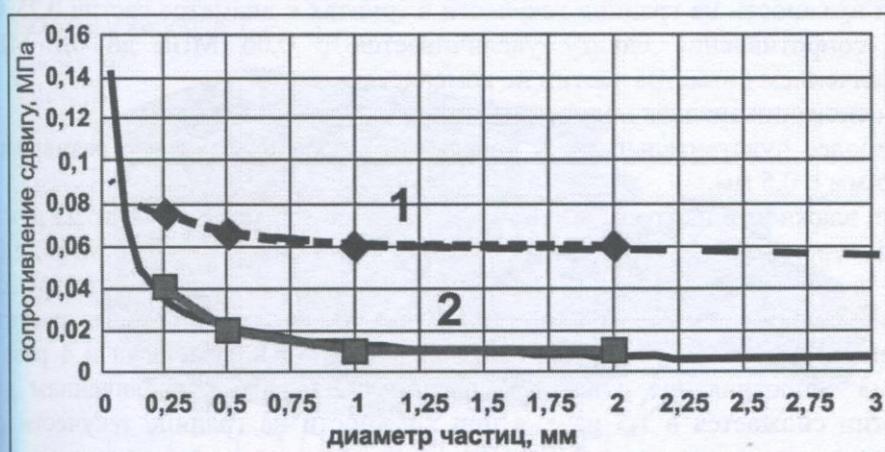
При плотности грунта $1700\text{кг}/\text{м}^3$ (рисунок 2. в) сопротивление сдвигу на границе текучести при диаметре частиц $0,25\text{ мм}$ и $0,5\text{ мм}$ практически не изменяется, при диаметре части 1 мм сопротивление сдвигу уменьшается с $0,12\text{МПа}$ до $0,09\text{МПа}$ и с увеличением диаметра части практически не изменяется.

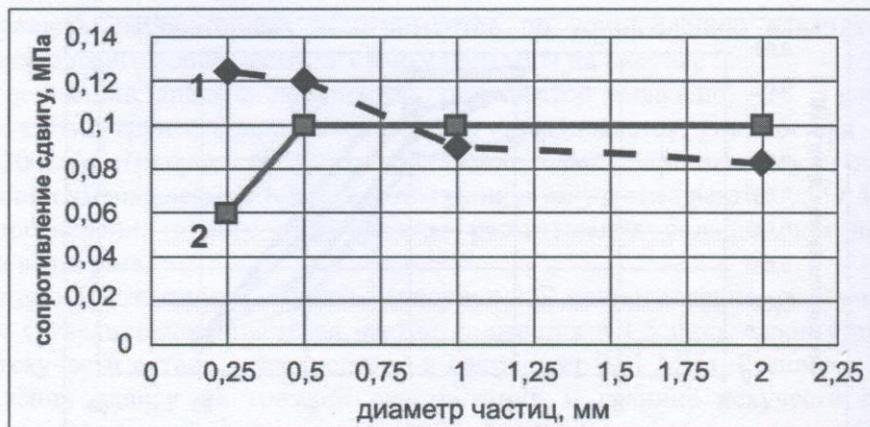




а - плотность грунта $1300 \text{ кг}/\text{м}^3$;
 б - плотность грунта $1500 \text{ кг}/\text{м}^3$;
 в - плотность грунта $1700 \text{ кг}/\text{м}^3$;
 1 - диаметр частиц грунта $0,25 \text{ мм}$; 2 - диаметр частиц грунта $0,5 \text{ мм}$; 3 - диаметр частиц грунта 1 мм ; 4 - диаметр частиц грунта 2 мм ;

Рисунок 2. Зависимость сопротивления грунтов с различным диаметром твердых частиц сдвигу от влажности





- а – плотность грунта 1300 кг/м³;
- б - плотность грунта 1500 кг/м³;
- в - плотность грунта 1700 кг/м³;
- 1 – испытание проведены при влажности на границе раскатывания;
- 2 испытание проведены при влажности на границе текучести;

Рисунок 3 Влияние диаметра частиц грунта на сопротивление сдвигу

Выводы

1. При влажности на границе текучести в грунтах с диаметре частиц 0,25 мм и 0,5 мм сопротивление сдвигу увеличивается с 0,06 МПа до 0,1 МПа и с увеличением диаметра частиц не изменяется.
2. На основании анализа полученных данных, установлено, что:
3. Наиболее чувствительными к влажности являются грунты с размером частиц 0,25 мм и 0,5 мм.
4. При влажности на границе текучести (22%) и плотности 1700 кг/м³ для грунтов с размером частиц сопротивление сдвигу увеличивается с 0,06 МПа до 0,1 МПа и с увеличением диаметра частиц не изменяется. При плотности грунтов 1300 кг/м³ сопротивление сдвигу при влажности на границе раскатывания уменьшается в 1,3 раза, а на границе текучести практически в 4 раза и 1500 кг/м³ сопротивление сдвигу на границе текучести с увеличением диаметра частиц снижается в 1,5 раза, а при влажности на границе текучести остается неизменным и составляет 0,01 МПа.

Литература

1. ГОСТ 30416-96 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ ГРУНТЫ Лабораторные испытания Общие положения ОКС 13.080 ОКСТУ 5702 Дата введения 1997-01-01.
2. Е.М. Сергеев Инженерная геология изд. 2 М., Изд-во Москва ун-та 1982. 248с.
3. Маслов Н.Н. Основы инженерной геологии и механики грунтов. М.: Высшая школа. 1982.
4. В.Д. Ломгадзе ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГОРНЫХ ПОРОД Методы лабораторных исследований. Ленинград «Недра» 1990 324 с.