

Таким образом, феномен современной ритуализации криниц может стать основанием для развития внутреннего туризма в Гомельской области, будет способствовать дальнейшему развитию туристической инфраструктуры, а вместе с тем – и благоустройству природных источников.

### Литература

- 1 Стороженко, Е. А. Святые родники как объекты религиозного туризма / Е. А. Стороженко. – Белгород : БелГУ, 2017. – 105 с.
- 2 Родники Чечерского района [Электронный ресурс] / Электронные графические данные. – Режим доступа: <http://asdemo.org/2019/04/checherskij-rajon/>. – Дата доступа: 15.04.2023.
- 3 Родники Беларуси [Электронный ресурс] / Электронные графические данные. – Режим доступа: <http://rodnikbel.by/>. – Дата доступа: 17.04.2023.

УДК 624.131.7

*Н. Н. Кириленко*

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛА ЕСТЕСТВЕННОГО ОТКОСА ГРУНТОВ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗИСА В ПРЕДЕЛАХ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ

*Статья посвящена определению угла естественного откоса грунтов различного генезиса. Были рассмотрены вопросы методики проведения лабораторного эксперимента, обработки полученных результатов, а также сравнительный анализ грунтов различного генезиса в пределах промышленных и горнодобывающих комплексов.*

Углом естественного откоса называют угол, при котором неукрепленный откос песчаного грунта сохраняет определенное равновесие.

Угол естественного откоса определяют в двух состояниях: воздушно-сухом и под водой.

В качестве испытуемых грунтов возьмем 4 образца: кварцевый песок, сожскую морену, каолиновую глину и фосфогипс.

Для проведения эксперимента понадобится следующее оборудование: прибор УВТ-2 (рисунок 1); воронка; шланг; совок; банка для воды; сухой грунт.

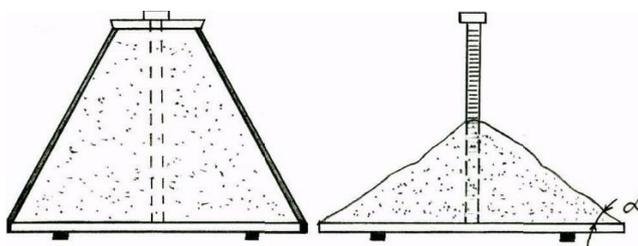


Рисунок 1 – Прибор УВТ-2

Последовательность проведения лабораторного опыта будет такова:

- 1) Достать аппарат из коробки и отделить от него крышку;
- 2) Установить резервуар на твердую ровную поверхность;

- 3) Убедиться, что мерительный столик стоит в гнезде резервуара;
- 4) На столик установить обойму, в которую лоточком или совком до верха насыпать песок;
- 5) Снять обойму. По вершине образовавшегося конуса взять отсчет;
- 6) С целью определения угла естественного откоса под водой после заполнения обоймы песком резервуар наполняют водой до метки;
- 7) Прекратить подачу воды и дать грунту полностью насытиться водой;
- 8) Снять обойму;
- 9) Аккуратно за стержень приподнять мерительный столик над водой и снять отсчет по вершине конуса песка;
- 10) Все данные записать в журнал [1].

В соответствии с вышеуказанными этапами определим угол естественного откоса у представленных образцов. Результаты расчетов представлены в таблицах 1, 2, 3 и 4.

Таблица 1 – Журнал определения угла естественного откоса грунта (кварцевый песок)

Номер опыта	Характеристика образца	Угол откоса, градус	
		в воздушно-сухом состоянии	под водой
		$\alpha_d$	$\alpha_w$
1	Кварцевый песок	36	
2		35	
1			45

Таблица 2 – Журнал определения угла естественного откоса грунта (сойская морена)

Номер опыта	Характеристика образца	Угол откоса, градус	
		в воздушно-сухом состоянии	под водой
		$\alpha_d$	$\alpha_w$
1	Сожская морена	44	
2		43	
1			>45

Таблица 3 – Журнал определения угла естественного откоса грунта (каолиновая глина)

Номер опыта	Характеристика образца	Угол откоса, градус	
		в воздушно-сухом состоянии	под водой
		$\alpha_d$	$\alpha_w$
1	Каолиновая глина	>45	
2		>45	
1			>45

Таблица 4 – Журнал определения угла естественного откоса грунта (фосфогипс)

Номер опыта	Характеристика образца	Угол откоса, градус	
		в воздушно-сухом состоянии	под водой
		$\alpha_d$	$\alpha_w$
1	Фосфогипс	>45	
2		>45	
1			>45

После проведения эксперимента по определению угла естественного откоса можно сопоставить полученные значения с табличными (таблица 5).

Таблица 5 – Угол естественного откоса насыпных грунтов

Наименование грунта	Угол естественного откоса, градусы		
	Сухой	Влажный	Мокрый
Органический	40	35	25
Песчаный	28	35	25
Гравийно-песчаный	45	40	35
Суглинок	45–50	35–40	25–30
Глина	45–60	35	15–20
Скальный грунт	45	40	40

Таким образом, на величину угла естественного откоса ( $\varphi_0$ ) несвязных грунтов влияет однородность их гранулометрического состава: монодисперсные грунты обладают большим значением  $\varphi_0$ , чем полидисперсные грунты такого же минерального состава. Это можно объяснить тем, что в смеси мелкие частицы заполняют пространства между крупными, что облегчает их смешивание по поверхности откоса.

Большое воздействие на трение между частицами несвязного грунта оказывает наличие в грунте различных жидкостей, присутствие которых снижает  $\varphi_0$ . В несвязных песчаных грунтах влажность существенно влияет на угол внутреннего трения. С ростом влажности песка до максимальной молекулярной влагоемкости величина  $\varphi_0$  закономерно начинает снижаться за счет постепенного уменьшения трения и достигает минимума при максимальной молекулярной влагоемкости. Дальнейшее увеличение влажности песка приводит к образованию капиллярной связности между частицами; за счет этого угол внутреннего трения начинает увеличиваться и достигает максимума при влажности капиллярной влагоемкости, когда силы капиллярного притяжения между частицами наибольшие. Последующее увеличение влажности песка снижает капиллярную связность, трение на контактах частиц уменьшается, и угол внутреннего трения постепенно уменьшается, достигая минимального значения в состоянии полного водонасыщения песка [2].

*Научная статья подготовлена в рамках договора АМ23-21 «Особенности формирования и трансформации экологических функций техногенных грунтов на территории Беларуси».*

### Литература

- 1 Грунтоведение: практикум / В. Л. Моляренко [и др.]. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2022. – 90 с.
- 2 Грунтоведение : учебное пособие / сост. В. В. Крамаренко. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 472 с.