

М. П. ЛЫСЕНКО

**О ЛЕССОВИДНОСТИ КРАСНО-БУРЫХ ГЛИН ЮГА УКРАИНЫ**

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 6 III 1951)

Порода, получившая в геологической литературе наименование красно-бурых водораздельных глин, широко распространена на юге Украины. Один из лучших знатоков послетретичных отложений юга России Н. А. Соколов<sup>(6)</sup>, а позднее Ф. П. Саваренский<sup>(4)</sup> и ряд других исследователей указывали, что красно-бурые глины, по крайней мере в верхних своих горизонтах, весьма сходны с лессом.

Несмотря на значение красно-бурых глин для понимания палеогеографии четвертичного периода, эти отложения до настоящего времени еще не привлекли в должной мере внимание исследователей. Знание состава и свойств красно-бурых глин, в частности их верхнего облессованного горизонта, именуемого нами в дальнейшем красно-бурым лессовидным суглинком, имеет практическое значение, так как этот грунт служит основанием для сооружений и используется в качестве строительного материала.

В настоящей заметке на основании анализа ряда образцов, собранных в юго-западной части Днепропетровской обл., мы остановимся на составе и физико-механических свойствах красно-бурого лессовидного суглинка.

Результаты упрощенного валового химического анализа красно-бурого лессовидного суглинка и покрывающего его светлопалевого лесса приводятся в табл. 1 (средние значения).

Таблица 1

Г р у н т	Содержание в %						
	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	п. п. п.	гигро-скопич. вода
Красно-бурый лессовидный суглинок (7 образцов) . . . . .	57,59	6,24	11,59	7,35	2,19	9,16	5,11
Светлопалевый лесс (9 образцов) . . . . .	59,00	4,86	8,71	10,11	1,92	10,34	2,96

На основании данных табл. 1 можно, повидимому, сделать вывод о некоторой выщелоченности из красно-бурого лессовидного суглинка оснований и обогащении его полуторными окислами.

Содержание водно-растворимых солей в исследуемом грунте обычно не превышает 0,5—0,7% от его веса в воздушно-сухом состоянии. Колебания в содержании химических компонентов водно-растворимых

солей в отдельных образцах значительны. Так например, содержание  $\text{Cl}^-$  колеблется от следов до 34,6, а  $\text{SO}_4^{2-}$  от 1,0 до 350,0 мг на 100 г воздушно-сухого грунта.

Красно-бурый лессовидный суглинок по своему гранулометрическому составу является микроагрегатным грунтом; в естественных условиях наиболее мелкодисперсная часть этого грунта находится в прочно скоагулированном состоянии. Обычные способы гранулометрического анализа дают заниженный выход глинистой и коллоидной фракций. При анализе по способу Н. А. Качинского<sup>(3)</sup>, включающему, как известно, удаление карбонатов и введение в суспензию  $\text{NaOH}$ , оказалось, что гранулометрический состав исследуемого грунта высоко дисперсен (содержание частиц  $< 0,002$  мм равно 53,4% от веса бескарбонатной части грунта). В светлопалевом лессе при подобной же подготовке к анализу содержание фракции  $< 0,002$  мм равно 25,1%. Коэффициент неоднородности красно-бурого лессовидного суглинка, в зависимости от механического или химического способа подготовки к анализу, колеблется от 9 до 30. Это обстоятельство указывает на недостаточную отсортированность грунта. Для светлопалевого лесса, который можно принимать за типичный лесс, коэффициент неоднородности при аналогичных способах подготовки к анализу не превосходит 3—5. Еще одна особенность гранулометрического состава отличает рассматриваемый грунт от типичного лесса. Отношение содержания крупной пыли (0,05—0,01 мм) к мелкой (0,01—0,002 мм) в красно-буром лессовидном суглинке равно всего лишь 0,84, тогда как в типичном южнорусском лессе крупной пыли содержится всегда больше, чем мелкой.

Удельный вес красно-бурого лессовидного суглинка равен 2,67—2,73 г/см<sup>3</sup>. Среднее (из 50 определений) значение объемного веса равно 1,96 г/см<sup>3</sup>, а объемного веса твердой фазы 1,63 г/см<sup>3</sup>; для светлопалевого лесса эти же показатели, соответственно, равны 1,55 и 1,39 г/см<sup>3</sup>. Достаточно высокая плотность красно-бурого лессовидного суглинка является важной в инженерном отношении его особенностью.

Пористость исследуемого грунта колеблется от 35 до 43% и в среднем равна 38%. Между тем для светлопалевого лесса средняя величина пористости равна 48%. В типичных лессовых грунтах на долю так называемой макропористости приходится от 30 до 50% от общей пористости. Красно-бурый лессовидный суглинок имеет макропоры в небольшом количестве, и поэтому его общая пористость значительно (примерно на 10%) меньше, чем пористость типичного светлопалевого лесса.

Пластические свойства красно-бурого лессовидного суглинка (по средним данным из 50 определений) выражаются следующими показателями: верхний предел пластичности, определенный на приборе В. В. Охотина, 39; нижний предел пластичности 19; число пластичности 20.

Определение липкости производилось на приборе В. В. Охотина. Величина максимального прилипания красно-бурого лессовидного суглинка приурочена к влажности 28—32% и равна 166—218 г/см<sup>2</sup>.

Коэффициент фильтрации определялся в компрессионном приборе под нагрузкой от 1 до 3 кг/см<sup>2</sup>. Для выяснения влияния лессовой структуры на водопроницаемость ток воды через образец был в одном случае перпендикулярен, а в другом — параллелен плоскости напластования грунта.

Коэффициент фильтрации в первом случае был в 1,2—2,0 раза больше, чем во втором. Для светлопалевого лесса указанное отношение равно 4—11. Пределы колебания величины коэффициента фильтрации исследуемого грунта равны  $1,2 \cdot 10^{-5}$ — $9,7 \cdot 10^{-7}$  см/сек. В условиях опыта (полная водонасыщенность и внешняя нагрузка) лессовая структура в значительной мере утрачивалась. Необходимо заключить

поэтому, что водопроницаемость в естественных условиях должна быть более высокой.

Красно-бурый лессовидный суглинок, как это уже вытекает из предыдущего, должен обладать более высокой несущей способностью, чем светлопалевый лесс. Испытания показали, что в интервале нагрузок от 0 до 6 кг/см<sup>2</sup> сжимаемость, выражаемая через изменение коэффициента пористости, красно-бурого лессовидного суглинка равна 0,095, а светлопалевого лесса 0,217 (средние данные из 8 опытов для каждого грунта).

Выяснение просадочных свойств лессовых грунтов производилось посредством определения величины коэффициента макропористости (разница между значениями коэффициента пористости грунта, находящегося под определенной нагрузкой, до и после его увлажнения). Для каждой из избранных нагрузок (0,5; 1,0; 2,0; 4,0 и 6,0 кг/см<sup>2</sup>) было произведено 6—7 определений коэффициента макропористости. На рис. 1 на основании средних данных представлена величина дополнительной осадки  $\Delta \varepsilon$  красно-бурого лессовидного суглинка и светлопалевого лесса при различных нагрузках  $p$ .

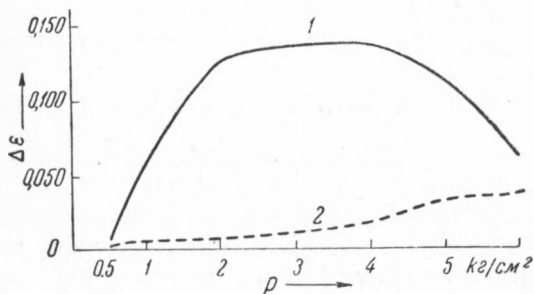


Рис. 1. 1 — светлопалевый лесс, 2 — красно-бурый лессовидный суглинок

Как видно из рис. 1, красно-бурый лессовидный суглинок является грунтом практически непросадочным (максимальное  $\Delta \varepsilon = 0,035$ ). Повидимому, его следует отнести к выделенному Ю. М. Абелевым<sup>(1)</sup> классу лессовых грунтов, обладающих устойчивой структурой и мало или совсем не реагирующих на замачивание под нагрузкой. Заметим, что исследуемый грунт имеет и ряд других признаков, характерных для грунтов этого класса (цвет, пористость  $< 40$ , число пластичности  $> 14$ ).

Рассмотрение состава и физико-механических свойств красно-бурого лессовидного суглинка позволяет в итоге утверждать, что хотя этот грунт и относится по своим морфологическим особенностям к группе лессовых грунтов, он все же отличается от типичных лессов неполно и недостаточно количественно выраженными специфически «лессовыми» чертами. По имени Н. Н. Карлова<sup>(2)</sup>, красно-бурые глины следует рассматривать как погребенные красноземы. Цвет, некоторая выщелоченность оснований и обогащение полуторными окислами красно-бурого лессовидного суглинка, а также его довольно высокая плотность свидетельствуют о теплом и влажном климате эпохи образования красно-бурых глин. Засоленность и приобретение красно-бурыми глинами лессовидного облика, очевидно, есть явление позднейшее, имевшее место уже в ксеротермическую «лессовую» эпоху.

Ленинградский государственный университет  
им. А. А. Жданова

Поступило  
2 III 1951

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> Ю. М. Абелев, Основы проектирования и строительства на макропористых грунтах, 1948. <sup>2</sup> Н. Н. Карлов, Тр. Днепропетровск. гос. ун-та, 28, в. 2 (1941). <sup>3</sup> Н. А. Качинский, Методы механического и микроагрегатного анализа почвы, 1943. <sup>4</sup> Ф. П. Саваренский, Путеводитель экскурсий II четвертично-геологической конф., 1932. <sup>5</sup> Н. А. Соколов, Почвоведение, № 2—3 (1904).