

ПЕТРОГРАФИЯ

М. П. ЛЫСЕНКО

**О МЕХАНИЧЕСКОМ (ЭЛЕМЕНТАРНОМ) СОСТАВЕ  
ЛЕССОВЫХ ГРУНТОВ**

*(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 20 IX 1949)*

Известно, что результаты гранулометрического анализа грунтов существенно зависят от способа подготовки грунта к анализу. Это положение особенно справедливо по отношению к лессовым грунтам, мелкодисперсная часть которых не только скоагулирована, но и сцементирована карбонатными солями.

Обычные методы ведения гранулометрического анализа не включают, как правило, химической подготовки грунта к анализу. Поэтому для карбонатных пород и, в частности, для лессовых грунтов эти методы в лучшем случае дают представление лишь об их микроагрегатном составе.

До настоящего времени в литературе почти отсутствуют данные об элементарном (механическом) составе лессовых грунтов. Между тем, подобного рода сведения крайне важны для суждения о тех материнских породах, которые дали начало разнообразным лессовым грунтам.

Гранулометрический анализ лессовых грунтов Криворожья (светлопалевый лесс и красно-бурый лессовидный суглинок) производился нами методом пипетки, подготовка же грунта к анализу осуществлялась различными способами. Подготовка грунта к анализу без химического воздействия заключалась в одном случае в растирании грунта, в другом — в кипячении грунтовой навески в течение 1 часа и последующем растирании грунта.

Нами был проделан гранулометрический анализ с подготовкой грунта по способу, который успешно применялся А. Г. Горянским при анализах криворожских лессовых грунтов. Принятый А. Г. Горянским способ подготовки грунта перед анализом состоит в обычной процедуре механического диспергирования и в добавлении к суспензии грунта перед ее взбалтыванием 4 мл 25% водного раствора аммиака (при навеске грунта 10 г в 1-литровом стакане). Если коагуляция имеет место, то суспензия в цилиндре отстаивается в течение 8 час. и затем сливается. В цилиндр с осадком грунта доливается дистиллированная вода до прежней метки, и производится гранулометрический анализ обычным способом. Содержание гранулометрических фракций в слитой суспензии также определяется и учитывается при окончательном подсчете содержания соответствующих глинистых фракций.

При описанном способе подготовки грунта, хотя и не удается полностью избежать коагуляции коллоидной части грунта, обеспечивается достаточно высокий и устойчивый выход глинистых частиц ( $< 0,002$  мм). Для производственной оценки лессовых грунтов Криворожья по резуль-

татам гранулометрического анализа подготовка грунта к анализу по способу А. Г. Горянского наиболее удачна; при этом способе данные о гранулометрическом составе местных лессовых грунтов вполне согласуются с их физико-механическими свойствами (пределы пластичности, максимальная молекулярная влагоемкость и т. д.).

Для выяснения элементарного состава материнских пород криво-рождских лессовых грунтов была принята подготовка грунта по способу, рекомендуемому Н. А. Качинским<sup>(3)</sup> при анализе карбонатных грунтов. Расчет механического состава производился на вес бескарбонатной части навески. Принятое Н. А. Качинским «раскладывание» веса удаленных солей по отдельным гранулометрическим фракциям достаточным образом не обосновывается и поэтому не представляется нам убедительным. По предлагаемой этим исследователем схеме распределения карбонатов, максимум их падает на фракции 0,05—0,001 мм и < 0,001 мм. Из данных же С. С. Морозова<sup>(4)</sup> следует, что максимум карбонатов в лессах приходится на фракции 0,05—0,01 мм и 0,01—0,005 мм. Повидимому, этот вопрос требует специального исследования.

Для каждого из способов подготовки анализ производился при 2—3 параллельных определениях. Результаты гранулометрических анализов исследуемых грунтов (табл. 1) расположены по принципу увеличения воздействия, которое оказывается на грунт при различных способах подготовки его к анализу.

Таблица 1

Метод подготовки к анализу	Содержание фракций в %						
	0,25 — 0,05 мм	0,05 — 0,01 мм	0,01 — 0,005 мм	0,005 — 0,002 мм	0,002 — 0,0005 мм	0,0005 — 0,0002 мм	< 0,0002 мм
Светлопалевый лесс							
Растирание грунтовой навески . . .	19,3	67,8	7,9	3,5	1,5	—	—
Кипячение и растирание грунтовой навески . . . . .	16,0	56,3	15,8	8,3	3,6	—	—
По способу А. Г. Горянского . . . . .	11,4	57,8	11,1	9,4	10,3	—	—
По способу Н. А. Качинского, но без введения в суспензию NaOH	6,9	58,0	9,8	8,0	9,9	2,8	4,6
По способу Н. А. Качинского . . . . .	4,3	55,0	10,3	5,3	2,1	2,8	20,2
Красно-бурый лессовидный суглинок							
Растирание грунтовой навески . . .	39,2	36,0	10,3	11,9	2,6	—	—
Кипячение и растирание грунтовой навески . . . . .	22,7	27,9	14,5	29,7	5,2	—	—
По способу А. Г. Горянского . . . . .	15,2	23,1	12,5	21,9	27,3	—	—
По способу Н. А. Качинского, но без введения в суспензию NaOH	16,5	21,3	13,3	13,6	18,6	10,4	6,3
По способу Н. А. Качинского . . . . .	6,3	17,5	12,4	10,4	5,0	2,3	46,1

Из результатов анализов видно существенное влияние химического воздействия при подготовке грунта к анализу на выход коллоидной фракции (< 0,0002 мм) и фракции 0,0005—0,0002 мм. Максимальный выход этих фракций имеет место лишь при анализе по способу Н. А. Качинского, включающему, как обязательный момент, введение в суспензию раствора NaOH. Удаление карбонатных солей без добавки к суспензии раствора NaOH не избавляет полностью от коагуляции наиболее тонкозернистую часть лессовых грунтов. Таким образом, стабилизирующее суспензию влияние NaOH весьма велико.

При всех других способах подготовки грунта к анализу (без удаления карбонатов) выход наиболее дисперсной части его ограничивается

фракцией 0,002—0,0005 мм. Несомненно, что без удаления карбонатов не удастся полностью дезинтегрировать агрегатные частицы; кроме того, в грунтовой суспензии в присутствии карбонатов при анализе неизбежно имеет место коагуляция наиболее мелкодисперсных частиц.

Из результатов анализа, произведенного при различных способах подготовки грунта к анализу, ясно вытекает значительная условность данных о гранулометрическом составе лессовых грунтов.

Микроагрегатный характер гранулометрического состава исследуемых лессовых грунтов не подлежит сомнению. Очевидно, что увеличение содержания мелкодисперсных частиц происходит за счет дезагрегации мелкопесчаных и пылеватых грунтовых агрегатов.

Широко приводимые в литературе сведения о механическом составе южнорусских лессов основываются на результатах анализов, производимых без удаления карбонатов и без введения в грунтовую суспензию перед анализом пептизирующих реагентов. Поэтому они указывают на значительно преуменьшенное в сравнении с действительным содержание мелкодисперсных фракций и дают лишь представление о вторичном, более укрупненном гранулометрическом составе. Только при подготовке грунта по способу Н. А. Качинского результаты анализа лессовых пород дают представление об их истинном элементарном составе.

Элементарный состав криворожских лессовых грунтов отличается высокой степенью дисперсности. В красно-буром лессовидном суглинке, например, глинистые частицы составляют более половины (53,4%) от веса бескарбонатной массы грунта. При этом весьма важным для понимания природы и физико-механических свойств этого грунта является то обстоятельство, что в нем среди мелкодисперсных фракций (< 0,002 мм) явно преобладают частицы коллоидных размеров (86% от общего количества глинистых частиц).

Район Кривого Рога расположен в южной зоне распространения южнорусских лессов. Высокая дисперсность криворожских лессовых грунтов подтверждает указание Л. С. Берга (2) о глинистости механического состава южнорусских лессов в южной зоне их распространения. Мелкодисперсность лессовых пород в этой зоне подтверждает также взгляд Л. С. Берга (1) о преимущественно флювиогляциальном происхождении материнских пород южнорусских лессов.

Ленинградский государственный университет  
им. А. А. Жданова

Поступило  
22 IV 1949

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> Л. С. Берг, Климат и жизнь, 1947. <sup>2</sup> Л. С. Берг, Зап. Одеск. об-ва естествоисп., 44 (1928). <sup>3</sup> Н. А. Качинский, Методы механического и микроагрегатного анализа почвы, 1943. <sup>4</sup> С. С. Морозов, Почвоведение, № 2 (1932).