

Нефтепродукт, поступающий в поры грунта при его насыщении, выполняет роль смазки, облегчающей переориентацию частиц при их доуплотнении, а также ослабляет прочность структурных связей. Это один из видов проявления эффекта Ребиндера – понижения прочности дисперсных систем при внедрении в них жидких прослоек.

### Литература

1 ГОСТ 5180–84. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.

2 ГОСТ 12248–2010. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.

УДК 551.352 (285.2)

*В. П. Вежновец, И. Н. Шкурганов*

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА И ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОЗЁРНО-АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И ВЛИЯНИЯ НА ЕГО ФОРМИРОВАНИЕ УСЛОВИЙ СРЕДЫ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ**

*Статья посвящена определению вещественного состава озёрно-аллювиальных отложений и влиянию на его формирование условий среды осадконакопления. Для этого был проведен комплекс лабораторных опытов на определение вещественного состава и физических свойств, по их результатам построены кривые гранулометрического и микроагрегатного состава.*

Озёрно-аллювиальные отложения – генетический тип отложений, слагающих озерные дельты и формирующихся в озёровидных расширениях речных долин, где в результате малого уклона речные воды растекаются, образуя застойные мелководные проточные бассейны [1].

На территории Беларуси озерно-аллювиальные отложения широко развиты в пределах низменных равнин. Озёрно-аллювиальные отложения по вещественному составу недостаточно широко описаны в научной литературе, из чего и исходит научная новизна исследования.

Цель работы состоит в определении вещественного состава и физических свойств исследуемых отложений и влияния на их формирование условий среды осадконакопления. Вещественный и гранулометрический состав оказывают весьма значительное влияние на многие физические свойства (пластичность, пористость, текучесть и др.) и на степень устойчивости грунта в основании инженерных сооружений.

Под вещественным составом понимают химико-минеральный состав вещества твердых, жидких, газовых и биотических (живых) компонентов грунта [2]. Гранулометрический состав грунта – это процентное содержание первичных (т. е. не связанных в агрегаты) частиц различной крупности по фракциям, выраженное по отношению к их общей массе [3].

Физико-механическими свойствами горных пород, как известно, называются такие, которые определяют их физическое состояние, отношение к воде и закономерности изменения прочности и деформируемости [4].

Главнейшими физическими свойствами песчаных и глинистых пород являются плотность, пористость и влажность. Эти свойства взаимосвязаны и в целом выражают их физическое состояние как в условиях естественного залегания, так и в земляных сооружениях (плотинах, дамбах, насыпях и др.) [4].

В ходе работы определены следующие свойства озёрно-аллювиальных отложений: гранулометрический и микроагрегатный составы, влажность гигроскопическая и полного насыщения, верхний и нижний пределы пластичности, число пластичности, плотность частиц грунта. Значения показателей гигроскопической влажности и влажности полного насыщения говорят о вещественном составе глинистой фракции. Это связано с разной энергией гидратации у многовалентных и одновалентных катионов. При наших значениях можно сказать, что глинистая фракция образца, в основном, состоит из каолинита.

Численные значения показателей консистенции грунта (верхний и нижний пределы пластичности, число пластичности) также говорят, в первую очередь, о вещественном составе тонкодисперсной его части. Полученные значения пределов и числа пластичности подтверждают каолиновый состав глинистой фракции.

Плотность частиц грунта составила  $2,63 \text{ г/см}^3$ . Типичные значения для супесей составляют  $2,70 \text{ г/см}^3$ . Пониженные значения плотности твёрдой фазы можно объяснить наличием органических веществ, которые резко её снижают. Также можно сказать, что плотность близка к плотности кварца ( $2,65 \text{ г/см}^3$ ), который и является основным минералом, слагающим песчаные частицы исследуемого грунта.

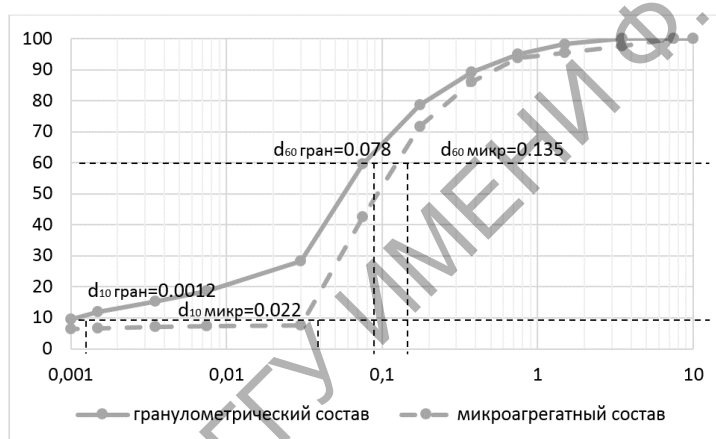


Рисунок 1 – Кривые гранулометрического и микроагрегатного состава

Показатель степени агрегированности указывает на способность тонкодисперсных частиц грунта склеиваться в микроагрегаты.

Для тонкопылеватой фракции значение  $K_{п} = 7,70$ , для глинистой фракции  $K_{г} = 1,48$ , что говорит о том, что агрегированность присутствует для обеих фракций и сильнее проявляется в тонкопылеватой [5]. Агрегированность грунта говорит об уплотнении глинистого грунта в процессе диагенеза [4].

Низкое значение коэффициента гидрофильности ( $K = 1,20$ ) также объясняется тем, что основную часть глинистых частиц составляют каолиниты. Низкое значение показателя коллоидной активности ( $K_{р} = 0,80$ ) связано с довольно высоким содержанием в их гранулометрическом составе глинистой фракции. По значению этого показателя исследуемый образец можно отнести к грунтам с низкой активностью.

Таблица 1 – Результаты определения гранулометрического и микроагрегатного состава пипеточным методом

№ п/п	1	2
1	2	3
Плотность частиц грунта, $\text{г/см}^3$	2,63	2,63
Гигроскопическая влажность грунта $W$ , %	1,04	1,04

Окончание таблицы 1

	1	2	3
Содержание фракций грунта, % размерами, мм	Более 10	0,00	0,00
	10–5	0,00	2,41
	5–2	1,74	2,08
	2–1	3,23	1,81
	1–0,5	5,76	7,53
	0,5–0,25	10,55	14,52
	0,25–0,1	19,08	29,05
	0,1–0,05	31,37	35,10
	0,05–0,01	9,50	0,22
	0,01–0,005	3,42	0,11
	0,005–0,002	3,31	0,44
	0,002–0,001	2,54	0,33
	Менее 0,001	9,50	6,40
	Примечание	гранулометрический	микроагрегатный

По данным гранулометрического анализа, можно сказать о неоднородности водного режима в процессе осадконакопления. Застойные воды сменялись течениями, чем объясняется высокое значение степени неоднородности гранулометрического состава ( $C_u = 65$ ).

Плейстоценовые озёрно-аллювиальные отложения на территории Беларуси, вероятнее всего, были приурочены к приречным озёрам перигляциальной области. На процесс осадконакопления влиял водный режим, который сменялся не только в зависимости от поры года, но и в зависимости от движения ледника и интенсивности его таяния, о чём говорит неоднородность гранулометрического состава. То, что глинистые фракции осадка представлены, в основном, каолином, свидетельствует о наличии застойного водного режима [6], большое количество более крупных частиц говорит о течениях.

Для определения влияния условий осадконакопления на различные свойства грунтов, стоит сравнить озёрно-аллювиальные отложения с грунтами схожего генезиса. Для сравнения выбраны грунты флювиогляциального происхождения.

Для флювиогляциальных супесей показатели пластичности схожи с рассмотренным образцом озёрно-аллювиального грунта [7]. Их численные значения:  $W_L = 18,0$ ;  $W_P = 14,0$ ;  $I_P = 6,0$ , что говорит о схожем минеральном составе глинистой фракции.

Содержание глинистых частиц ( $d < 0,005$  мм) в флювиогляциальных супесях ( $M_C$  от 3,6 % до 8,4 %) меньше, чем в исследуемом образце ( $M_C = 15,35$  %), что говорит о существенном отличии динамики среды осадконакопления.

Различное значение показателя гидрофильности (для флювиогляциальной супеси значения  $K$  находятся в диапазоне от 2,14 до 2,17; для образца озёрно-аллювиального происхождения  $K = 1,20$ ) объясняется другим минеральным составом глинистой фракции (вероятно, присутствуют минералы монтмориллонитово-гидролюдистой ассоциации). Значения показателя коллоидной активности у водно-ледниковых супесей ( $K_P$  в диапазоне от 0,45 до 1,29) и у озёрно-аллювиального образца ( $K_P = 0,80$ ) схожи.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о особых условиях осадконакопления озёрно-аллювиальных отложений. От условий седиментации отложений других типов, озёрно-аллювиальные условия отличаются непостоянством водного режима. В связи с этим озёрно-аллювиальные грунты неоднородны по гранулометрическому составу и у них существенно отличаются некоторые свойства от свойств грунтов, образованных в других условиях, что, в целом позволяет выделить озёрно-аллювиальные грунты как отдельный генетический тип.

## Литература

- 1 Геологический словарь. В 2 томах. Том 2. Н–Я / К. Н. Паффенгольц [и др.]; под ред. К. Н. Паффенгольц. – М.: Недра, 1973. – 456 с.
- 2 ГОСТ 25100 – 2011. Грунты. Классификация. – Взамен ГОСТ 25100 – 95; введ. 01.01.2013. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 38 с.
- 3 ГОСТ 12536 – 2014. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава. – Взамен ГОСТ 12536–79; введ. 01.07.2015. – М.: Стандартинформ, 2015. – 22 с.
- 4 Ломтадзе, В. Д. Инженерная геология. Инженерная петрология / В. Д. Ломтадзе. – Л.: Недра, 1984. – 511 с.
- 5 Грунтоведение / В. Т. Трофимов [и др.]; под ред. В. Т. Трофимова. – 6-е изд., переработ. и доп. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 1024 с.
- 6 Булах, А. Г. Общая минералогия. Учебник / А. Г. Булах, А. А. Золотарёв, В. Г. Кривовичев. – 4-е изд. – М.: Академия, 2008. – 416 с.
- 7 Трацевская, Е. Ю. Характеристики пластичности супесчаных неводонасыщенных грунтов юго-востока Беларуси / Е. Ю. Трацевская // Литосфера. – 2018. – № 48. – С. 12–17.

УДК 551.781.43/.51 (476.12)

*О. И. Галезник*

### **СОВРЕМЕННЫЕ УСЛОВИЯ ЗАЛЕГАНИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОРОД ХАРЬКОВСКОЙ СВИТЫ ВЕРХНЕГО ЭОЦЕНА – НИЖНЕГО ОЛИГОЦЕНА НА ТЕРРИТОРИИ ЮГО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ**

*Статья посвящена породам харьковской свиты верхнего эоцена-нижнего олигоцена. Рассматриваются условия залегания, распространения и состава пород харьковской свиты верхнего эоцена – нижнего олигоцена юго-востока Беларуси с учетом их современного положения в геологическом разрезе и состоянии. Породы харьковской свиты практически на всей исследуемой территории находятся в зоне активного влияния техногенеза.*

Юго-восток Беларуси в административных границах Гомельского, Добрушского, Лоевского и частично Речицкого районов Гомельской области характеризуется широким развитием пород харьковской свиты верхнего эоцена – нижнего олигоцена. Однако следует заметить, что площадь их современного распространения значительно меньше площади седиментации, поскольку эти отложения длительное время, начиная с позднего олигоцена, разрушались, находясь в зоне активной водной эрозии и ледниковой экзарации [1].

Состав, строение, условия залегания и распространение этих пород на исследуемой территории были детально изучены в разные годы Л. Ф. Ажгиревич, С. Д. Астаповой, Н. Ф. Блюдухо, Г. В. Богомоловым, А. Ф. Бурлак, Ф. Ю. Величквичем, З. А. Гореликом, Г. И. Горецким, Б. Н. Гурским, К. И. Давыдик, Н. В. Зайцевой, Р. А. Зиновой, М. В. Козловым, В. А. Кузнецовым, А. В. Красовским, Э. А. Левковым, В. К. Лукашевым, С. С. Маляревичем, Е. П. Мандер, С. С. Манькиным, Л. И. Матрунчик, Н. А. Махнач, Г. Ф. Мирчинком, Э. Д. Мишаговой, Л. И. Мурашко, М. А. Певзнером, Т. Б. Рыловой, М. М. Цапенко и многими другими.

В соответствии с современными представлениями о характере развития рассматриваемых отложений глубина залегания их кровли изменяется от менее 1 до 40–50 метров и более, при этом по долинам Днепра, Сожа и Ипути, в обрывах