



**СОБУЦЬКИЙ ВІТАЛІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ**

Кандидат технічних наук, доцент Національного університету водного господарства та природокористування, науковий керівник науково-дослідної лабораторії експлуатаційної надійності будівель і споруд (НДЛ ЕНБіС)

Автор понад 50 наукових робіт.  
E-mail: va\_sobutskij@ukr.net



**ЧЕРНУХА МИКОЛА ВАСИЛЬОВИЧ**

Провідний інженер-геолог науково-дослідної лабораторії експлуатаційної надійності будівель і споруд Національного університету водного господарства та природокористування (НДЛ ЕНБіС НУВГП).

Основний напрямок наукової роботи – удосконалення методів дослідження фізико-механічних характеристик ґрунтових основ міських будівель і споруд. Зараз працює над розробкою геотехнічної карти Рівненського регіону. Автор понад 10 наукових робіт.

УДК 624.131.1

**ПРО ВИЗНАЧЕННЯ ВОЛОГОСТІ ҐРУНТІВ НА МЕЖІ РОЗКОЧУВАННЯ МЕТОДОМ ПРЕСУВАННЯ**

*Ключові слова: межі пластичності ґрунту; методи Стьюдента і Фішера; пресування зразків.*

*Викладена методика визначення нижньої межі пластичності ґрунтів (межі розкочування  $W_p$ ) методом пресування в лабораторних умовах виключно для території України (згідно рекомендацій ГОСТ 5180-84).*

*Изложена методика определения нижней границы пластичности ґрунтов (границы раскатывания  $W_p$ ) методом прессования в лабораторных условиях исключительно для территории Украины (согласно рекомендаций ГОСТ 5180-84).*

*Methodology of determination of low bound of plasticity of soils (borders of pinning-out of  $W_p$ ) is expounded by a pressing method in laboratory terms exceptionally for territory of Ukraine (obedience to recommendations ГОСТ 5180-84).*

В інженерно-геологічній практиці дослідження фізико-механічних властивостей ґрунтів велике розповсюдження отримали верхня та нижня межі пластичності (відповідно – межа текучості  $W_L$  та межа розкочування  $W_p$ , ( $W_L$  – вологість ґрунту, при якій ґрунт знаходиться на межі пластичного і текучого станів;  $W_p$  – вологість ґрунту, при якій ґрунт знаходиться на межі твердого і пластичного станів) (див. визначення 4.4 та 4.5 ДСТУ Б А.1.1-25-94 [1], а також визначення в розділі 3 ДСТУ Б В.2.1-3-96 [2]). Їхні величини застосовуються для отримання значень числа пластичності пілуватого-глинистих ґрунтів  $I_p$ , консистенції  $I_L$  і дають можливість класифікувати їх згідно таблиць Б11 та Б14 ДСТУ Б В.2.1-2-96 [3].

Визначення меж пластичності проводять в лабораторних умовах згідно з розділами 4 (границю текучести  $W_L$  следует определять как влажность приготовленной из исследуемого ґрунта пасты, при которой балансирный конус погружается под действием собственного веса за 5 сек. на глубину 10 мм) та 5 (границю раскатывания  $W_p$  следует определять как влажность приготовленной из исследуемого ґрунта пасты,

при котрій паста, раскатываемая в жгут диаметром 3 мм, начинает распадаться на кусочки длиной 3÷10 мм) ГОСТ 5180-84 [3]. Однак, при визначенні межі розкочування  $W_p$  витрачається значний час навіть у досвідченого лаборанта і вступає в силу суб'єктивний фактор (чутливість долонь, їх тепло, вимірювальний інструмент і таке інше), тому декілька різних лаборантів або навіть один лаборант, виконуючи декілька визначень з одного і того самого зразка ґрунту, отримують різні результати).

Для універсалізації та інтенсифікації процесу визначення в лабораторних умовах межі розкочування  $W_p$ , та уникнення впливу суб'єктивних факторів, довелося звернути увагу на рекомендований додаток 12 (границу раскатывания  $W_p$  следует определять как влажность приготовленной из исследуемого грунта пасты, устанавливающуюся после прессования ее в контакте с целлюлозой (фильтровальной бумагой) под давлением 2 МПа (20 кгс/см<sup>2</sup>) до завершения водоотдачи грунта (минимум 10 мин.) ГОСТ 5180-84 [4].

Необхідно зауважити, що запропоновані в ГОСТ 5180-84 [4] навантаження та час пресування для пілувато-глинистих ґрунтів України некоректні (завеликі). Тому впродовж приблизно 7-ми останніх років нами проводився комплекс порівняльних досліджень для пілувато-глинистих ґрунтів західної частини території України (див. таблицю). В результаті вдалося відшукати оптимальне співвідношення навантаження і часу для пресування досліджуваних зразків ґрунту.

При проведенні випробувань використовувався шаблон товщиною 2 мм та отвором 50 мм з бронзи, дві прокладки з бавовняної тканини, по дві стопки аркушів фільтрувального паперу діаметром 90 мм (по 20÷25 шт. в кожній) та дві металеві пластинки діаметром 90 мм (див. фото № 1). На металевій пластинці розміщувалась прокладка з тканини, на прокладці – шаблон, який заповнювався за допомогою шпателя ґрунтовою пастою, що залишалася після визначення межі текучості. **Обов'язковою умовою, при цьому, було використання ґрунтової пасты з вологістю, близькою до вологості на межі текучості.** Після цього шаблон знімався, а на прокладці залишався диск з ґрунтової пасты товщиною 2 мм і діаметром 50 мм (див. фото № 2).

Диск з ґрунтової пасты розміщувався (зверху вниз) на прокладку з тканини, стопку фільтрувального паперу, металеву пластинку; аналогічно зверху диск накривався таки-

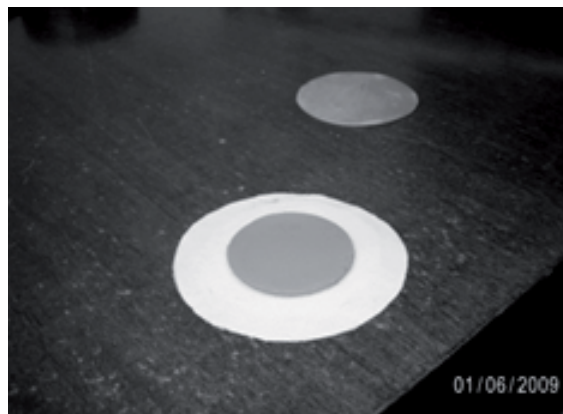


ФОТО №2



ФОТО №3

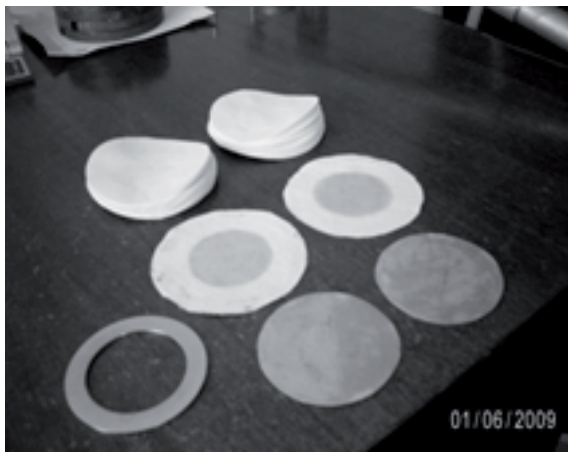


ФОТО №1



ФОТО №4

# ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ. БУДІВЕЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ

Таблиця 1. Порівняння результатів визначення  $W_p$

№ з/п	Місце знаходження досліджуваної ділянки	Досліджувані ґрунти	Результати визначення $W_p$						Критерії			
			Методом розкочування в джгут			Методом пресування			Стьюдента		Фішера	
			n	$\bar{x}$	$\delta$	n	$\bar{y}$	$\delta$	$t_{кр}$	$t_{емп}$	$F_{кр}$	$F_{емп}$
1.	Спортзал ЗОШ в м. Герца Чернівецької обл. 2004 р.	Суглинки <b>vdIII</b>	8	0,219	0,013	8	0,218	0,013	3,787	3,318	6,03	1,00
2.	Житловий будинок в м. Кременець Тернопільської обл. 2004 р.	Супіски <b>vdIII</b>	8	0,175	0,004	8	0,165	0,004	3,787	1,817	6,03	1,210
3.	Реконструкція колектора в м. Червонограді Львівської обл. 2005 р.	Супіски <b>adIII</b>	6	0,178	0,002	6	0,175	0,001	3,787	1,386	6,03	33,062
4.	Реконструкція будинку по вул. Московській, 30а в м. Києві. 2006р.	Супіски <b>vdIII</b>	10	0,183	0,005	10	0,185	0,010	3,787	3,583	6,03	4,665
5.	Житловий будинок в м. Новоград-Волинський Житомирської обл. 2006 р.	Супіски <b>afII</b>	7	0,153	0,013	7	0,132	0,023	3,787	3,236	6,03	3,275
6.	Кафе-бар по вул. Відінська в м. Рівне. 2007 р.	Супіски <b>vdIII</b>	9	0,178	0,004	9	0,179	0,004	3,787	2,220	6,03	1,407
7.	Реконструкція приміщень по вул. Промисловій, 1 у м. Житомирі. 2010 р.	Супіски <b>agIII</b>	8	0,183	0,002	8	0,182	0,004	3,787	1,541	6,03	3,855

ми самими елементами. Утворений "сендвіч" укладався під ричажний прес, в якості якого використовувалась система створення вертикального навантаження з польової лабораторії Литвинова ПЛЛ-9 (див. фото № 3). На диск з досліджуваної ґрунтової пасти прикладалось відповідне навантаження впродовж визначеного часу:

- для супісків та легких суглинків – навантаження  $P = 4,0 \text{ кг/см}^2$  впродовж часу  $t = 6,0 \text{ хв.}$ ;

- для важких суглинків та глин навантаження  $P = 5,0 \text{ кг/см}^2$  впродовж часу  $t = 6,0 \text{ хв.}$

Для відліку часу використовувався електронний таймер з посекундною реєстрацією. Після проведення пресування досліджувані диски з ґрунтової пасти вкладалися в бокси, які зважувалися і відправлялися в сушильний шкаф.

Вологість визначалась за методикою згідно розділу 2 ГОСТ 5180-84 [4]. Визначена вологість відповідала вологості на межі розкочування.

Для подальшого використання прокладки з тканини та стопки фільтрувального паперу висувувались на дротяній сушильці при кімнатній температурі (див. фото № 4).

Близько 5-ти років цей метод, поряд з класичним, іноді замінюючи його на 100%, успішно використовується в Науково-дослідній лабораторії експлуатаційної надійності будівель і споруд Національного університету водного господарства та природоохористування (м. Рівне).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ Б А.1.1-25-94 Ґрунти. Терміни та визначення. Держбуд України. Київ. 2001 р.
2. ДСТУ Б В.2.1-3-96 Ґрунти. Лабораторні випробування. Загальні положення. Держбуд України. Київ. 1997 р.
3. ДСТУ Б В.2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95) Ґрунти. Класифікація. Держбуд України. Київ. 1997 р.
4. ГОСТ 5180-84 Ґрунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. Госстрой СССР, 1985.- 24 с.