

УДК 624.131

А. Б. Главацький, пров. інж.

Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова,
 Проблемна науково-дослідна лабораторія інженрної геології узбережжя
 моря, водосховищ та гірських схилів
 Шампанський пров., 2, Одеса, 65058, Україна

ПОРІВНЯННЯ ЗНАЧЕНЬ ОСАДОК, ВИРАХОВАНИХ ЗА МЕТОДОМ УЗАГАЛЬНЕНИХ ЗМІННИХ, З ФАКТИЧНИМИ ДАНИМИ ОСАДОК, НАВЕДЕНИМИ В ЛІТЕРАТУРІ

Порівнюються результати прогнозування деформування ґрунтових товщ за методом узагальнених змінних з експериментальними даними фактичних осадок споруд, побудованих на слабких водонасичених ґрунтах.

Ключові слова: модель, осадка.

При проведенні інженерно-геологічних досліджень та при проектуванні споруд на слабких водонасичених ґрунтах необхідно мати достовірні методи розрахунків консолідації повільно деформуємих масивів ґрунтів.

Згідно з рекомендаціями діючих норм [2] розрахунок консолідації дозволяється проводити відповідно до аналітичних рішень лінійної одномірної теорії фільтраційної консолідації Терцагі-Герсеванова. Однак такий підхід пов'язаний не з точністю лінійної теорії, а з відсутністю більш достовірної методики, доведеної до практичного користування. У зв'язку з цим здійснюються спроби розробки моделі структури, стану, та прогнозування деформування ґрунтових товщ.

Одна з таких спроб була здійснена на основі використання теорії геологічної подібності та метода узагальнених змінних (УЗ) для моделювання напруженого стану ґрунтового масиву. В цій праці [3] отримана математична модель, виражена у вигляді рівнянь зв'язку між узагальненими змінними та показниками фізичних властивостей.

$$\ln N = -2.24 - 1.22 W_l + 1.18 \ln Sh \quad (1)$$

$$\ln S = -1.24 + 0.25 e_0 + 0.39 \ln Pe - 0.37 \ln N \quad (2)$$

де: $N = \frac{K_\phi t}{H^2 a_0 \rho_d g}$, $Sh = \frac{K_\phi^2}{g \times H}$, $Pe = \frac{K_\phi \times H}{D}$, $s = a_0 H \rho_d g$; K_ϕ — коефіцієнт фільтрації при різних ступенях навантаження, W_l — вологість на границі текучості, e_0 — коефіцієнт шпаристості, a_0 — показник відносного стиснення, g — прискорення сили тяжіння, D — коефіцієнт дифузії, ρ_d — щільність скелету ґрунту, H — потужність шару ґрунту.

Виділено та охарактеризовано масиви-аналоги. Аналог 1 — мули лиманно-морського генезису, аналог 2 — глини лиманно-морського ге-

незису, аналог 3 — мули морського генезису. Для кожного з аналогів прикладена розрахункова модель (таблиця 1).

Таблиця 1

	Регресійне рівняння	Коефіцієнт кореляції	$K_{\phi \text{ ср}} \text{ см/с}^*$
Аналог 1	$S_t = 1,43 + 0,23S_{\text{расч}}$	$r = 0.75$	$4,2 \cdot 10^{-10}$
Аналог 2	$S_t = 0,19 + 0,13S_{\text{расч}}$	$r = 0.83$	$3,7 \cdot 10^{-9}$
Аналог 3	$S_t = -4,84 + 1,86S_{\text{расч}}$	$r = 0.94$	$7,88 \cdot 10^{-8}$

* — середнє значення коефіцієнта фільтрації при навантаженні 0,1 МПа.

Автори публікації [3] відмічали, що цей метод можливо використувати на початкових стадіях інженерно-геологічних досліджень. Наприклад, на стадії проектного завдання або техніко-економічного обґрунтування, для попереднього оцінення та вибору однієї з ділянок майбутнього будівництва. Цей спосіб прогнозування консолідаційного осідання більш точно та достовірно відбиває умови консолідації, ніж попередні оцінки за табличними значеннями характеристик фізико-механічних властивостей ґрунтів.

Мета цього дослідження є порівняння величин фактичних осадок (за літературними даними) з розрахованими за методом узагальнених змінних.

В літературі [1] наводиться приклад осадки будівлі ТЕЦ на підвалині, представлений слабкими водонасиченими мулами. Консолідаційна модель підвалини споруди ТЕЦ відповідає класичному випадку фільтраційної консолідації. Розрахування осадки здійснювалося за формулами, наведеними в книзі Герсєванова (1931). Відомості про властивості масива ґрунту наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

H см	W	WL	Wp	e	K _ф , см/сек • 10 ⁻⁸	A _v	Pe	Sh	N	S _{расч} см	S _{факт} см	P мпа
Характеристики властивостей точок масива- аналога 2												
2080	61,6	61	42	1,62	1,27	0,066	22.44	$8.6 \cdot 10^{-6}$	$5.3 \cdot 10^{-7}$	137,3	138.66	0,1
1980	26	30	24	0,79	1,1	0,022	10.47	$1.66 \cdot 10^{-5}$	$2.7 \cdot 10^{-6}$	66.48	45.22	0,1
1880	31	32	22	0,84	1,27	0,028	14.24	$1.5 \cdot 10^{-5}$	$2.72 \cdot 10^{-6}$	78.54	54.152	0,1
1720	23,7	28	19	0,63	1,85	0,023	15.46	$2.2 \cdot 10^{-5}$	$5.23 \cdot 10^{-6}$	64.93	41.15	0,1
Характеристика масива ґрунту за літературними даними												
										S _{факт}	S _{герс.}	
1900					6	0.025				38 -40	42	1.2

Згідно із фізико-механічними властивостями ґрунту до нього можливо застосувати розрахункову схему такуж, як для аналога 2 — лиманно морські глини. Навантаження на основу складає 0,12 мПа. Ступінь консолідації дорівнює 64 %. Потужність шару ґрунту 19 метрів. При будівництві цієї споруди були відсутні будь-які попередньообудівничні заходи (влаштування піщаних дрен, попереднє завантаження ґрунтового масиву). Початкові та граничні умови також які були прийняті в публікації [3].

Таким чином, можливо порівняти результати осадки, розрахованої за методом узагальнених змінних, та фактичною осадкою масиву ґрунту.

Для зіставлення розрахункових та спостережених осадок візьмо з масиву ґрунтів значення деяких точок. Параметри властивостей об'єкта та аналога неведени у таблиці 2. На підставі цих параметрів розрахуємо осадку через один рік для шару потужністю 19–20 метрів.

Порівняємо ці значення з фактичними. Як бачимо з таблиці 2, для ґрунтів, близьких за параметрами фізико-механічних властивостей величини осадок, які розраховані за різними схемами та фактичні величини осадок, близькі за своїми величинами. Причому $S_{оп} > S_{розрах.} > S_{факт.}$ Різниця складає відповідно 20 % та 10 %, відповідно.

Осадка, розрахована за допомогою метода [1], більша за фактичну; це можна пояснити деякими припущеннями та спрощенням при моделюванні. Однак для цілей попереднього прогнозування можливо використання запропонованого метода прогнозу деформування ґрунтових товщ.

Література:

1. Д. Е. Польшин, А. П. Почаевец. О поучительном случае строительства тепловой электроцентрали на илистых грунтах // Строительство на слабых грунтах: Сб. тр. по новым методам возведения пром. и гражд. сооружений на слабых водонасыщенных грунтах. — Рига, 1970. — С. 284–287.
2. СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений / Госстрой СССР. — М.: Стройиздат, 1985. — 40 с.
3. Е. Г. Конников, А. Б. Главацкий. Приближенное решение задачи консолидации ґрунтового массива на основе метода обобщенных переменных // Геоэкология. — 2001. — 3. — С. 268–277.

А. Б. Главацький

Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова,
Проблемная научно-исследовательская лаборатория инженерной геологии
побережья моря, водохранилищ, и горных склонов.
Шампанський пер., 2, Одесса 65058, Україна

**СРАВНЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ОСАДОК, ПОДСЧИТАННЫХ ПО
МЕТОДУ ОБОЩЕННЫХ ПЕРЕМЕННЫХ, С ФАКТИЧЕСКИМИ
ДАННЫМИ ОСАДОК, ПРИВЕДЕННЫМИ В ЛИТЕРАТУРЕ**

Резюме

В статье описаны результаты моделирования структуры и состояния массива лиманно-морских грунтов с помощью метода обобщенных переменных. Приведены расчётные значения осадок массива грунта. Произведено сравнение этих значений с фактическими значениями осадок сооружений.

Ключевые слова: модель, осадка.

A. B. Glavatskiy

Odessa National University,
Problem scientific-research laboratory of engineering geologi coast sea, reservoir,
and mountainous slope.
Shampanskiy st.,2, Odessa, 65058, Ukraine

**COMPARISON BETWEEN REAL AND ACCOUNT (METHOD OF
GENERALIZED VARIABLES) MEANING SETTLEMENT BUILDING**

Summary

In the article discribe resalt of modeling of the structure and condition massives of estuary-marine silts with the metod of generalized variables. Bringing calculatid meaning of settlement massives soil. Comparison of this meaning with actual meaning subsidence of structure is made.

Key words: model, settlement.