

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКІВ СТІЙКОСТІ СХИЛУ У ПРИБЕРЕЖНІЙ ЗОНІ

Галінський О.М., Грубська Л.М., Басанський В.О.

ДП «Науково-дослідний інститут будівельного виробництва»
м. Київ, Україна

АНОТАЦІЯ: Запропонована зміна моделі розрахунку зсувонебезпечного схилу з внесенням прошарків ґрунтів з фізико-механічними характеристиками «плашка по плашці». Дана модель а порівнянні з базовою розрахунковою моделлю дає змогу більш реально оцінити поведінку схилу в разі активізації зсувних процесів.

АННОТАЦИЯ: Предложена модель расчета оползнеопасного склона с внесением слоев почвы с физико-механическими характеристиками «плашка по плашке». Данная модель в сравнении с базовой расчетной модели позволяет более реально оценить поведение склона в случае активизации оползневых процессов.

ABSTRACT: A model for the calculation of landslide-prone slopes with the introduction of soil layers with physical and mechanical characteristics of the "die for die" is proposed. This model as compared to the basic calculation model allows for a more realistic assessment of slope behavior in the event of activation of landslide processes.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: зсувонебезпечний схил, «плашка по плашці», активний зсув

Використання узбережжя морів як рекреаційної зони вимагає раціонального планування і захисту від небезпечних геотехнічних явищ прибережної зони.

В межах Одеської області на прибережних схилах розповсюдженим явищем є формування зсувних процесів. Людська діяльність та початкові

складні інженерно-геологічні умови є факторами щодо активізації цих процесів.

Аналіз формування та методи прогнозування активізації зсувних процесів на зсувонебезпечному схилі розглянуто на прикладі ділянки прибережної зони в районі 9-го мкр. в м. Іллічівськ.

На данні ділянці передбачається виконання заходів з інженерного захисту зсувонебезпечної ділянки.

Співробітниками ДП НДІБВ виконувався аналіз характеру зсувних процесів та їх активізації у останній період на даній території.

Рішення з інженерного захисту території направлені на стабілізацію прибережного рельєфу схилу, де фіксуються зсувні процеси.

Територія прибережного схилу має довжину 700 м та ширину 240-280 м без врахування ширини існуючого пляжу. Перепад висот складає 40 м. В верхній частині ділянки на відм. 40,00 Б.С. розташоване плато.

Особливістю ділянки є забудова плато (котеджне містечко), розміщення на схилі діючих баз відпочинку «Райдужний» і «Квант» та широкого піщаного пляжу.

Для захисту цієї території в проекті передбачено влаштування інженерних споруд.

Інженерні споруди передбачені включають: пальові утримуючі споруди, дренаж, дощова каналізація, вертикальне планування та транспортна розв'язка.

В геоморфологічному відношенні ділянка узбережжя належить крайній частині плато та приморському зсувному схилу.

В інженерно-геологічній будові плато приймають участь лісовидні суглинки та супісі загальною потужністю 20,0-23,5 м. Консистенція ґрунтів від твердої та тугоплавкої – чергуються водонасичені та водороздільні шари. Загальна потужність водонасичених ґрунтів прибровочної частини плато складає 10-14 м до абс. відм. 17,0-17,5 м Б.С. На абс. відм. 15,0-17,00 м Б.С. лісовидні суглинки підстиляються червоно-бурими та буро-сірими верхнепліоценовими глинами твердої та напівтвердої консистенції загальною потужністю близько 15,0 м. Нижче знаходяться відклади понтичного ярусу неогену в вигляді двох горизонтів вапняку потужністю по 1-2 м кожний, розділених між собою зелено-сірою глиною твердої та напівтвердої консистенції. Загальна потужність понтичних відкладень 7-11 м, нижче яких залягають меотичні глини з прошарками супісі та піску з відм. верху на абс. відм. -7 м – -9 м Б.С.

В геологічній будові зсувного схилу беруть участь зсувні накопичення, тобто ґрунти плато, деформовані зсувним процесом, розбиті на зсувні блоки. Шари ґрунту не витримані за потужністю та простяганням, залягають на різних гіпсометричних рівнях, місцями деякі ПГЕ

відсутні. В верхніх блоках схилу часто порядок нашарування ІГЕ зберігається як на плато.

Гідрогеологічні умови на плато характеризуються наявністю двох водоносних горизонтів.

На початку 2015 року на ділянках схилу почалися активні зсувні процеси, які призвели до суттєвих деформацій частини конструкцій інженерного захисту (підпірної стіни) та схилу в цілому.

У схилі сформувались декілька блоків зсувів здвигу-ковзання, а у верхній частині схилу сформувався зсув зтискання.

В ході виконання робіт з аналізу ситуації, що виникла на схилі виконано ряд розрахунків з моделюванням в програмному комплексі Plaxis.

Розглядалися такі основні розрахункові схеми:

1) модель повторювала розташування ІГЕ, як вказано в звітах з інженерно-геологічних вишукувань;

2) в розрахунковий переріз були внесені зміни в розташуванні шарів ІГЕ, а саме внесені в місця ймовірного виникнення поверхонь ковзання прошарків ґрунту з характеристиками «плашка по плашці».

Такі зміни були внесені в ході аналізу даних інженерно-геологічних досліджень, за якими внаслідок людської діяльності, значних опадів у попередній період відбувалось значне накопичення води на контакті водоупору з глин та нашарувань лесових ґрунтів.

Розрахункова модель з геологічною будовою, що наведена в звіті приведена на рис. 1.

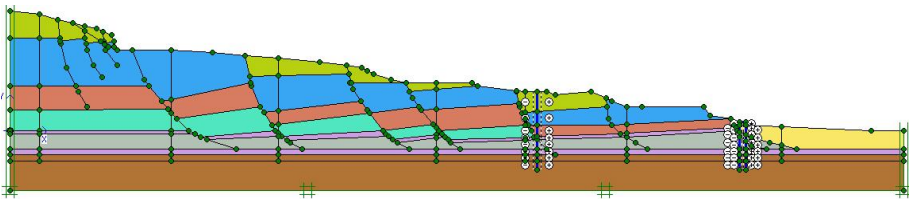


Рис. 1. Розрахункова модель схилу за даними звіту з вишукувань

Розрахункова модель з прошарками ґрунту зі зміненими характеристиками наведена на рис. 2.

Пластичні деформації, що виникають в ґрунтовому масиві за першою розрахунковою схемою наведено на рис. 3.

Пластичні деформації, що виникають в ґрунтовому масиві за другою розрахунковою схемою наведено на рис. 4.

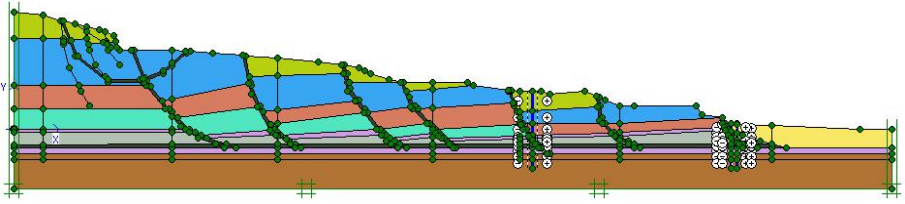


Рис. 2. Розрахункова модель схилу з додатковими прошарками послабленого ґрунту

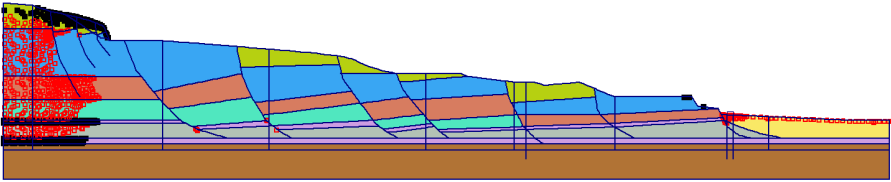


Рис. 3. Пластичні деформації, що виникають в ґрунтовому масиві за першою розрахунковою схемою

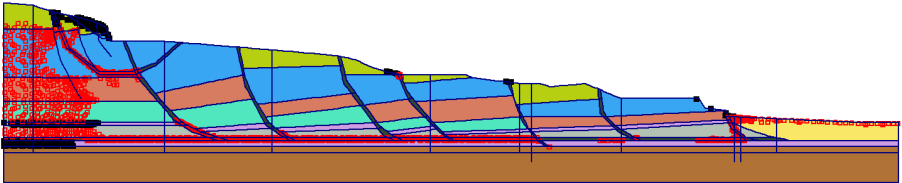


Рис. 4. Пластичні деформації, що виникають в ґрунтовому масиві за другою розрахунковою схемою

За результатами розрахунків першої схеми схил залишається в стійкому стані. Суттєві напруження і деформації виникають тільки у верхній зоні схилу, що складений лесовими ґрунтами.

За результатами розрахунку другої схеми фіксуються значні деформації ґрунтового масиву всього схилу.

Відповідно метод прогнозування зсувних процесів з внесенням прошарків послаблених ґрунтів в ймовірні поверхні ковзання показує більш об'єктивну картину при розвитку активних зсувів.

Поверхні ковзання можуть бути зафіксовані при інженерно-геологічних дослідженнях, або у разі відсутності таких даних, спрогнозовано розрахунком визначення коефіцієнту стійкості схилу, як наведено на рис. 5.

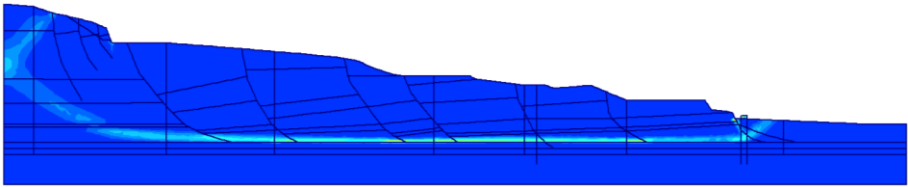


Рис. 5. Визначення ймовірної поверхні ковзання зсуву

ВИСНОВКИ

- на даній ділянці берегової території внаслідок людської діяльності та активних опадів у попередній період відбулось значне зволоження контакту водоупору з глин та масиву лесових ґрунтів;

- відбулось формування поверхонь ковзання на контактї водоупору та верхніх нашарувань;

- розрахунок схилу з врахуванням прошарків з послабленими фізико-механічними характеристиками ґрунтів («плашка по плашці») є більш близьким до реальних явищ, що спостерігались на зсувонебезпечному схилі ділянки;

- запропонований метод дає змогу передбачити розвиток активних зсувних процесів на схилі, і в подальшому, передбачити заходи з інженерного захисту схилів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Двухстадийный проект. Противооползневые мероприятия в прибрежной зоне в районе в районе 9 МКР в г. Ильичевске. Том 1. Пояснительная записка. Чертежи. - Ильичевск, 2012 г.
2. Інженерно-геологічні умови майданчика в період розробки проектної документації 1992 та 2002 р. (ДП «Одессакомунпроект»).
3. Інженерно-геологічні та гідрогеологічні вишукування в прибровочні зоні плато і верхньої частини схилу в 2011 р. (ДП «Одессакомунпроект»).
4. Противооползневые мероприятия в прибрежной зоне в районе в районе 9 МКР в г. Ильичевске. Том «Инженерно-геологические на участке свайного ряда», ФЛП Марченко В.Г. - Одесса, 2015 г.
5. Топозіомка 1992, 2002 та 2011 років.

Стаття надійшла до редакції 14.09.2016 р.