

4. ВОДОНАСИЧЕНІ БІОГЕННІ ҐРУНТИ ТА МУЛИ

Основи, складені водонасиченими біогенними ґрунтами (заторфованими, торфами і сапропелями) і мулами або які включають ці ґрунти, слід проектувати з урахуванням їхньої великої стискуваності, повільного розвитку осідань у часі та можливості в зв'язку з цим виникнення нестабілізованого стану, істотної мінливості й анізотропії міцносних, деформаційних і фільтраційних характеристик і зміни їх у процесі консолідації основи, а також значної тиксотропії мулів. Варто враховувати також, що підземні води в біогенних ґрунтах і мулах, як правило, сильно агресивні до матеріалів підземних конструкцій.

Деформаційні, міцносні і фільтраційні характеристики біогенних ґрунтів і мулів повинні визначатися при тисках чи у діапазоні тисків, що відповідають напруженому стану основи проектованої споруди.

Характеристики біогенних ґрунтів і мулів повинні встановлюватися при випробуванні зразків ґрунту у вертикальному і горизонтальному напрямку, тобто з урахуванням анізотропії. Попередньо характеристики біогенних ґрунтів і мулів допускається визначати за довідковими таблицями, що є в нормах.

Розрахунок основ, складених біогенними ґрунтами і мулами, повинен виконуватися з урахуванням швидкості передачі навантаження на основу, зміни ефективних напруг у ґрунті в процесі консолідації основи, анізотропії властивостей ґрунтів. При цьому допускається використовувати методи лінійної теорії консолідації ґрунтів.

За наявності дренавальних шарів в основі необхідно враховувати фільтрацію порової води у напрямку дренавального шару, а за наявності піщаної подушки під фундаментом - також убік цієї подушки.

Силу граничного опору основи N_u , складеної біогенними ґрунтами, що повільно ущільнюються, при дії вертикального навантаження для стрічкового фундаменту допускається визначати за формулою

$$N_u = b'(q + 5,14c_i) \quad (4.1)$$

де b' - приведена ширина фундаменту, яку визначають за нормами на проектування основ; q - привантаження; c - розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту.

Силу граничного опору однорідної основи для прямокутного фундаменту визначають за формулою (Ж.3) ДБН В.2.1-10-2009, приймаючи $\varphi=0$ і

$$\xi_c = 2 + 0,21\eta, \quad \eta = l'/b'$$

Якщо основа, складена біогенними ґрунтами чи мулами, є дном водойми, то на його поверхню необхідно намити через воду піщаний шар, що забезпечить вільний вихід води з ґрунту і його ущільнення при дії на ґрунт навантаження від ваги намитого піску і від споруди. Обпирання фундаментів безпосередньо на

поверхню сильнозаторфованих ґрунтів, торфів, слабомінеральних са- пропелів і мулів не допускається.

У розрахунку за деформаціями основи, що містить біогенні ґрунти чи мули, межу стисливої товщі рекомендують приймати на такій глибині, де додаткові напруження становлять 3 кПа. Додаткове осідання фундаментів за рахунок розкладання (мінералізації) органічних включень можна не враховувати, якщо в період терміну служби споруди рівень ґрунтових вод не буде знижуватися.

Розрахунковий опір основи, складеної біогенними ґрунтами чи мулами, визначають за розрахунковими характеристиками ґрунту для II групи граничних станів відповідно до норм на проектування звичайних основ. Відмінність полягає у визначенні коефіцієнта γ_{cl} , значення якого встановлюють залежно від ступеня заторфованості I_r . Мінімальне значення коефіцієнта γ_{cl} на проектування основ складає 0,8. Розрахунковий опір основ, складених біогенними ґрунтами і мулами, може попередньо прийматися за даними того ж Посібника. При цьому мінімальне значення розрахункового опору ґрунту основи R_0 складає 40 кПа.

При розрахункових деформаціях основи, складеної біогенними ґрунтами чи мулами, більших за граничні чи за недостатньої несучої здатності основи, повинні передбачатися наступні заходи:

- повне чи часткове прорізання шарів біогенних ґрунтів і мулів глибокими фундаментами;
- повна чи часткова заміна біогенних ґрунтів і мулів піском, гравієм, щебенем і т.ін.;
- ущільнення ґрунтів тимчасовим чи постійним привантаженням фундаменту споруди або всієї площі будівництва насипним (намивним) ґрунтом чи іншими матеріалами, у т.ч. із улаштуванням фільтруючого шару чи дрени за необхідності прискорення процесу консолідації основи;
- улаштування фундаментів на піщаній, гравійній, щебеневій подушці чи на попередньо ущільненому підсипанні з місцевого матеріалу;
- улаштування будинків (споруд) на плитних фундаментах, перехресних монолітних чи збірно-монолітних стрічках;
- застосування конструктивних заходів захисту в спорудах від нерівномірних осідань основи, що підвищують просторову жорсткість, як-то: улаштування поповерхових і фундаментних поясів, поділ споруд на короткі жорсткі відсіки тощо.

Проектування привантаження припускає встановлення товщини, розмірів у плані привантажуючого шару та часу, необхідного для досягнення заданого ступеня консолідації основи та кінцевого осідання основи під привантаженням.

При товщині шарів біогенних ґрунтів, що перевищує 3 м, їх рекомендують ущільнювати привантаженням з улаштуванням вертикальних дрен. План розташування дрен, їхній переріз і крок установлюють розрахунком з умови 90% консолідації основи чи залежно від призначуваних термінів ущільнення будівельного майданчика. Крок дрен коливається в широкому діапазоні та складає від 0,5 до 3,0 м. У довідковій літературі приводяться розрахункові фор-