

Дата надходження в редакцію: 28.03.12 р.
Рецензент: к.т.н., професор Кожушко В.П.

УДК 624.154

ДОСЛІДЖЕННЯ ФПС ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЇХ ВПРОВАДЖЕННЯ НА БУДІВНИЦТВІ В СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ

О.П. Павлов, Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

Приведені результати досліджень і реальних дослідів ФПС на об'єктах будівництва у Сумській обл. Рекомендовано до впровадження на об'єктах фермерських господарств, в жилому і культурно – побутовому будівництві.

Постанова проблеми у загальному вигляді. Для будівництва невеликих будівель фермерських господарств, та жилого будівництва можна рекомендувати ефективні фундаменти у пробитих свердловинах (ФПС) із широким використанням місцевих матеріалів при будівництві. Фундаменти у пробитих свердловинах представляють собою короткі набивні палі з потовщенням у нижній частині або без потовщення. Свердловини утворюються ударами циліндричної трамбівки, що падає по одному сліду, тобто без витягання ґрунту. Потовщення влаштовується після пробивки свердловини втрамбуванням твердого водонерозчинного матеріалу – щебня, бою керамічної цегли, щебериту, котельного шлаку та ін.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Матеріали для пристосування ФПС приймаються в залежності від несучої здатності палі, що потребується для конкретних інженерно-геологічних умов будівельного майданчику. Несучу здатність ФПС можна регулювати в широких межах за рахунок об'єму твердого втрамбованого матеріалу в потовщену частину палі. Залежність несучої здатності палі від об'єму втрамбованого в потовщену частину щебеню визначалась дослідним шляхом на майданчику будівництва.

Формулювання цілей статті. В геоморфологічному відношенні будівельний майданчик приурочений до V надзаплавної тераси р. Псел. Рельєф рівний. З поверхні землі майданчик складений такими ґрунтами (рис. 1):

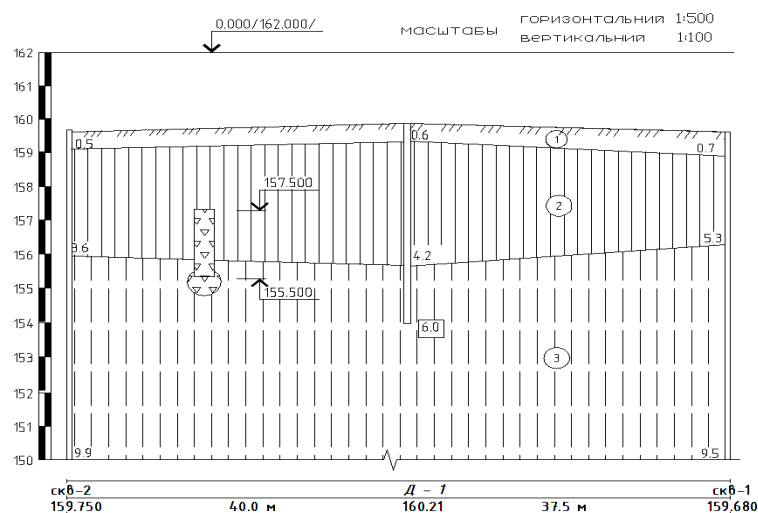


Рис. 1 Інженерно – геологічний розріз

- шар I. Ґрунти чорноземні. Потужність шару 0,5...0,7 м;
 - шар II. Суглинок лісовидний, високопористий. Потужність шару 2,6...3,6 м. Володіє просадковими якостями.
 - шар III. Супісок лісовидний з плямами. Потужність шару 6,2...6,3 м. Ґрунт не просадковий.
- Ґрунтові води залягають на глибині 25 м від поверхні землі.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для проведення дослідів був викопаний кот-

лован під будівлю з абсолютною відміткою дна 157.00 м. Свердловини, що випробовують пробиті з прорізкою просадкового ґрунту шару II і входженням в непросадковий шар III на глибині менше 0,5 м, тобто потовщення фундаменту з утрамбованого щебеню формувалось у шарі III (рис. 1)

В межах котловану свердловини, що випробовуються, пробиті за допомогою мобільних установок на базі тракторів Т – 150К, виготовлених у майстернях будівельних організацій Сумського



Рис. 2. Мобільна установка на базі тракторів Т – 150К.

Чавунні циліндричні пробійники масою 2,3 т вилиті на Сумському заводі «Центроліт». Влаштовано чотири ФПС з об'ємом втрамбованого щебня в потовщенні палі:

ФПС-1 – $0,78\text{м}^3$ за 125 ударів трамбівки;

ФПС-2 – $0,48\text{м}^3$ за 118 ударів трамбівки;

ФПС-3 – $0,36\text{м}^3$ за 61 удар трамбівки.

ФПС-4 – без щебеню за 24 удари;

Щебінь у потовщеному трамбуванні подавався порціями по $0,12\text{ м}^3$. Для трамбування перших порцій було потрібно 14 – 15 ударів трамбівки, для наступних порцій – на 2–3 удари більше.

У процесі дослідних робіт встановлено, що продуктивність установки у конкретних умовах

будівництва складає 7 фундаментів у зміну, з урахуванням переїзду між свердловинами і центрування на місті пробивки.

Бетонування стволів ФПС проводилося з використанням бетону класу В15. Час бетонування одного фундаменту 15хв.

Перед дослідженнями проведено замочування всіх фундаментів, що випробовуються. Для цього довкола кожного фундаменту було пробурено по чотири свердловини діаметром 25 см, глибиною 170 см, заповнених щебенем. Майданчик довкола фундаменту також засипаний щебенем товщиною 10 см (рис. 3).

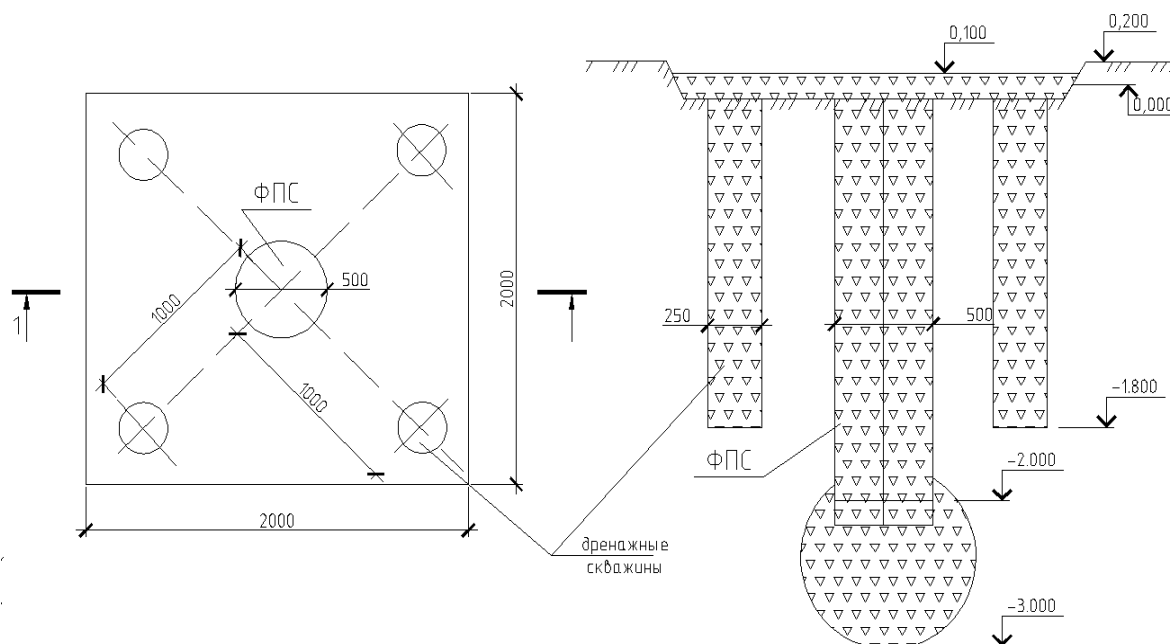


Рис. 3. Майданчик довкола фундаменту.

Майданчик заливався водою на висоту засипки щебеню на протязі 10...15 діб. По закінченню замочування перед кожним випробуванням відбирались проби ґрунту з простору поблизу фундаменту для визначення його вологості у лабораторних умовах.

Досліди ФПС проводилися статичним вдавлюючим навантаженням за допомогою гідравлічного домкрату ДГ-200, опорою для якого служила металева платформа, завантажена бетонними блоками СП (рис. 4)



Рис. 4. Металева платформа, завантажена бетонними блоками СП

Ступінь навантаження для всіх дослідів прийнятий по 0,1 мн. Осадка фундаментів замірялась двома прогиномірами системи ЛІБІ (як середнє з двох показань). Результати дослідів ФПС статичним вдавлюючим навантаженням предста-

влені у вигляді графіку в координатах «Розрахункове навантаження на фундамент N , мн – об'єм втрамбованого щебеню в потовщення, $V_{щ}$ м³» (рис. 5).

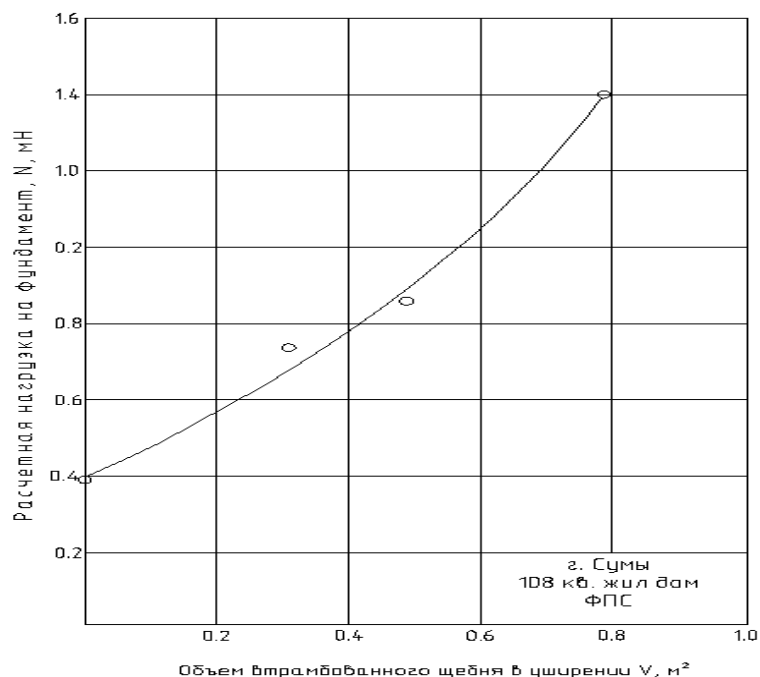


Рис. 5. Графік в координатах « Розрахункове навантаження на фундамент N , мн – об'єм втрамбованого щебеню в потовщення, $V_{щ}$ м³»

З графіку видно, отримана залежність близька до лінійної і може бути виражена формулою.

$$N = 0,4 + 1,0 \text{ Щ, мн,}$$

Де Щ – об'єм втрамбованого щебеню у межах від 0 до $1,0 \text{ м}^3$.

Проведені дослідження з дослідами для ФПС дозволили зробити наступні висновки і рекомендації:

1. У процесі пробивки свердловини і втрамбовування щебеню в потовщення ФПС мобільною установкою на базі трактора Т-150К контроль за якістю потрібно вести по загальній кількості ударів по одному сліду при падінні трамбівки з висоти 6м. При об'ємі втрамбованого щебеню $V = 1,0 \text{ м}^3$ кількість ударів повинна бути не менша 130. За «відмову» приймається занурення трамбівки при трамбуванні останньої порції щебеню не більше 1 см за один удар.

2. До початку бетонування свердловини потрібно впевнитися у відсутності в її основі рихлого ґрунту. При його наявності слід ущільнити цей ґрунт ударами трамбівки мобільної установки.

3. Не допускати розриву між пристроєм свердловини і її бетонуванням не більше 24 годин.

4. В зимових умовах закривати пробиту свердловину утепленим ґрунтом, а потім бетонування – шаром тирси товщиною 20...40 см, в залежності від температури зовнішнього повітря.

Мобільний агрегат для пристрою ФПС має наступні технічні дані:

- базова машина – трактор Т-150К
- діаметр чавунного снаряду – 425 мм
- висота чавунного снаряду – 2200 мм
- маса снаряду – 2400 кг
- висота скидання снаряду в направляючій трубі – 6 м
- швидкість у транспортному положенні по дорогах з твердим покриттям – 60 км/год
- продуктивність – 5...7 свердловин при глибині пробивки 2 м.

Технічна документація агрегату мається на 3 кафедрі будівельного виробництва СНАУ

Висновок: Приведені результати досліджень і реальних дослідів ФПС на об'єктах будівництва у Сумській обл. Рекомендовано до впровадження на об'єктах фермерських господарств, в жилому і культурно – побутовому будівництві.

Список використаної літератури:

1. Павлов О.П., Устройство фундаментов в пробитых скважинах в разных грунтовых условиях / О.П. Павлов, А.А. Шаповаленко – Брянск.: БГИТА, 2003. – с 139...143.

Приведены результаты исследований и реальных опытов ФПС на объектах строительства в Сумской обл. Рекомендовано к внедрению на объектах фермерских хозяйств, в жилом и культурно - бытовом строительстве.

The results of studies and real experiments of FPS are resulted on the objects of building. It is made to order to introduction on the objects of farmer economies, in inhabited and in a civilized manner – domestic building.

Дата надходження в редакцію: 12.04.12 р.

Рецензент: к.т.н., професор Кожушко В.П.