

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЯ ПРИ ВДАВЛИВАНИИ СВАИ.

Тугаенко Ю.Ф., Ткалич А.П. (Одесская государственная академия строительства и архитектуры)

Приведена методика определения предельного сопротивления грунтов основания путем достижения его равновесия с нагрузкой приложенной к свае.

В действующих нормативном документе и стандарте [1;2] нет критерия для определения предельной величины вдавливающей нагрузки на сваю прямыми измерениями. За ее частное значение рекомендуется принимать нагрузку: а) вызывающую непрерывное нарастание осадки или б) соответствующую осадке, равной 20% от ее предельного значения для проектируемого сооружения. В этом случае ее значение будет определяться не предельным состоянием грунтов основания, а величиной допустимых деформаций конкретного объекта. Оно будет не фактическим, а условным.

Метод циклических испытаний грунтов сваями [3], предложенный для сокращения их длительности также не позволяет определить величину предельного сопротивления основания прямыми измерениями. Контрольные испытания грунтов буронабивными сваями проведенные по предложенной и стандартной методикам показали заниженные значения несущей способности, определенной методом циклических испытаний.

Нами апробирована методика определения предельного сопротивления грунтов основания путем его уравнивания нагрузкой, передаваемой сваей. С этой целью последнюю ступень, соответствующую «срыву» сваи выдерживают под постоянной нагрузкой в течение 3-5 минут, до получения приращения осадки, равной 5...7 мм. С момента прекращения поддержки постоянного давления в камере домкрата, начинается процесс стабилизации осадки в быстро затухающем режиме, вызывающий снижение давления в гидравлической системе силовой установки. Предельной является нагрузка, соответствующая наступившему равновесию. Для контроля полученного результата производится повторное приложение последней ступени нагрузки с аналогичным режимом ее выдерживания.

Экспериментальная проверка этой методики выполнена при полевых испытаниях буронабивных и призматических свай. Ниже приведены результаты двух таких испытаний.

Буронабивная свая диаметром 0,4 м, длиной 10 м изготовлена на участке строительства жилого дома, высотой 14 этажей в г. Ильичевске. Геологическое строение участка застройки представлено на рис. 1а, а показатели свойств грунтов в табл. 1.

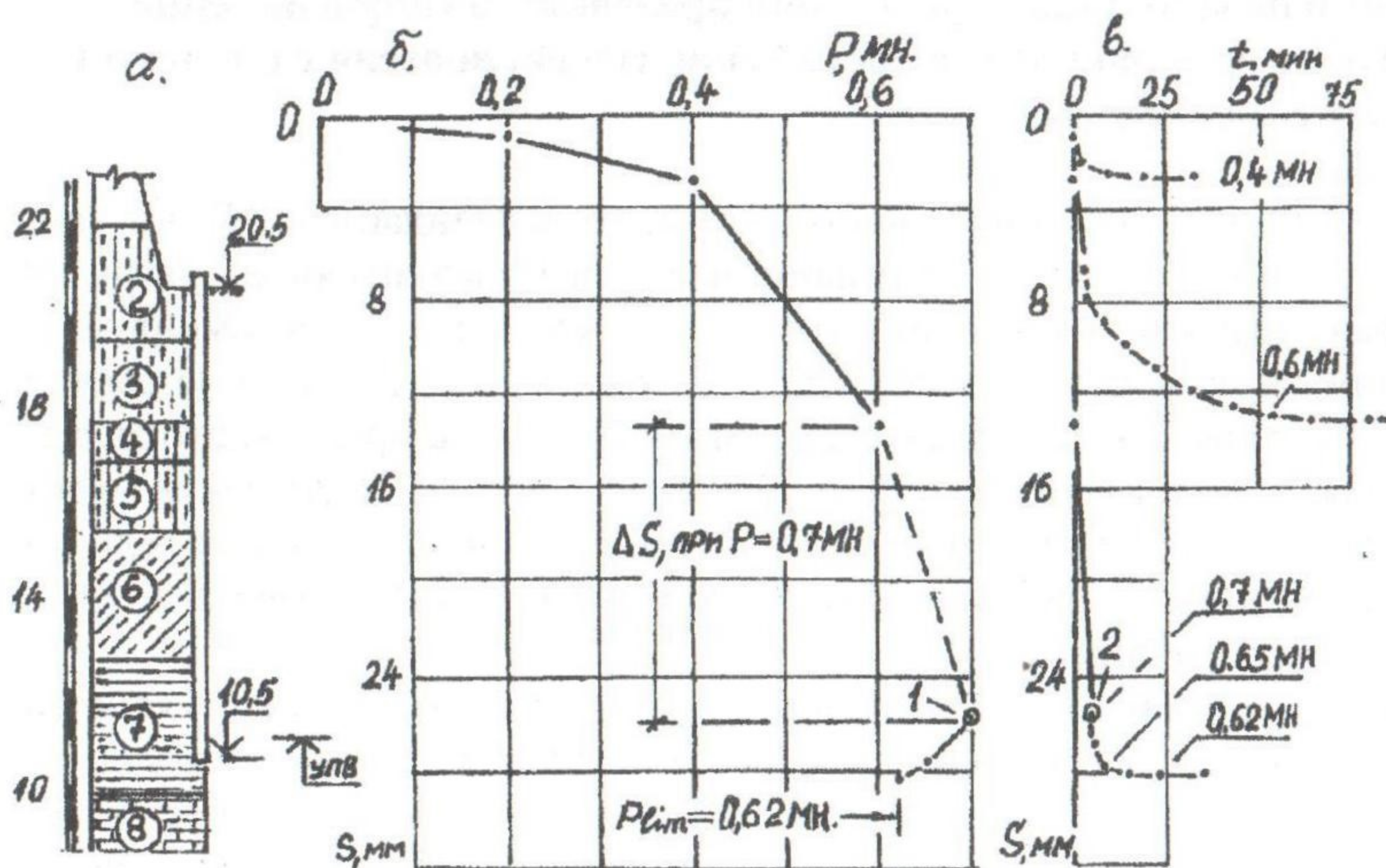


Рис. 1. Определение предельной нагрузки на буронабивную сваю.

а. Геологическое строение участка: 2;4;5;6 – суглинки лессовые; 3 – супесь лессовая. б. График зависимости осадки сваи от нагрузки: 1-прекращение подкачки гидросистемы домкрата; ΔS – приращение осадки в процессе «срыва». в. Графики нарастания осадки сваи от каждой ступени нагрузки: 2 – начало стабилизации осадки при снижении нагрузки после «срыва».

При испытаниях нагрузка прикладывалась ступенями. Повышением нагрузки до 0,7 МН вызвано непрерывное нарастание осадки («срыв» сваи). При ее приращении, превысившем 10 мм, прекращена поддержка постоянства давления в гидросистеме силовой установки. Процесс стабилизации деформаций, сопровождающийся снижением давления в камере домкрата явился следствием достижения равновесия между сопротивлением грунтов основания и установившейся нагрузкой, приложенной к свае. В проведенном исследовании, результаты которого

показаны на рис.1 равновесие достигнуто при нагрузке 0,62 МН, значение которой принято за предельную.

Таблица 1

Показатели свойств грунтов

№ ИГЭ	ρ_s г/см ³	ρ_d г/см ³	w_L -	w_p -	I_L -	S_r -	E МПа	ϕ град.	c кПа
г. Ильичевск, Одесской области.									
2	2,69	1,46	0,31	0,19	<0	0,48	10 / 6	18	16
3	2,71	1,39	0,29	0,20	<0	0,52	8 / 4	16	14
4	2,71	1,51	0,31	0,22	<0	0,68	12 / 7	18	17
5	2,69	1,50	0,39	0,23	0,31	0,91	9	20	20
6	2,72	1,57	0,42	0,23	0	0,85	14	19	34
7	2,74	1,61	0,54	0,27	<0	0,99	15	18	46
г. Одесса									
2	2,69	1,44	0,31	0,20	0,0	0,62	9 / 7	18	20
3	2,68	1,39	0,26	0,19	1,28	0,81	4	12	14
4	2,69	1,51	0,32	0,20	0,17	0,76	9	16	22
5	2,68	1,43	0,27	0,19	0,75	0,77	5	14	20

Призматическая свая с размерами поперечного сечения 0,3 м. длиной 9 м погружена задавливанием на одном из участков застройки в г. Одессе. Геологическое строение основания приведено на рис. 1 а, а показатели свойств грунтов – в табл. 1.

При испытании нагрузка прикладывалась ступенями. После стабилизации деформаций при нагрузке 0,45 МН ее значение увеличено до 0,5 МН, при котором отмечено непрерывное нарастание осадки. При достижении ее приращения около 7 мм, прекращено поддержание постоянства давления в камере домкрата. Снижение нагрузки на сваю сопровождалось быстро затухающим процессом стабилизации деформаций ниже ее подошвы. За предельную принята нагрузка, полученная после достижения равновесия с силами сопротивления грунтов основания. Ее значение составило 0,45 МН. Повторное приложение нагрузки, равной 0,5 МН продолжалось до получения приращения осадки около 6 мм. Прекращение подкачки гидросистемы вызвало ее снижение. Равновесие достигнуто при нагрузке 0,44 МН. Результаты исследований приведены на рис. 2.

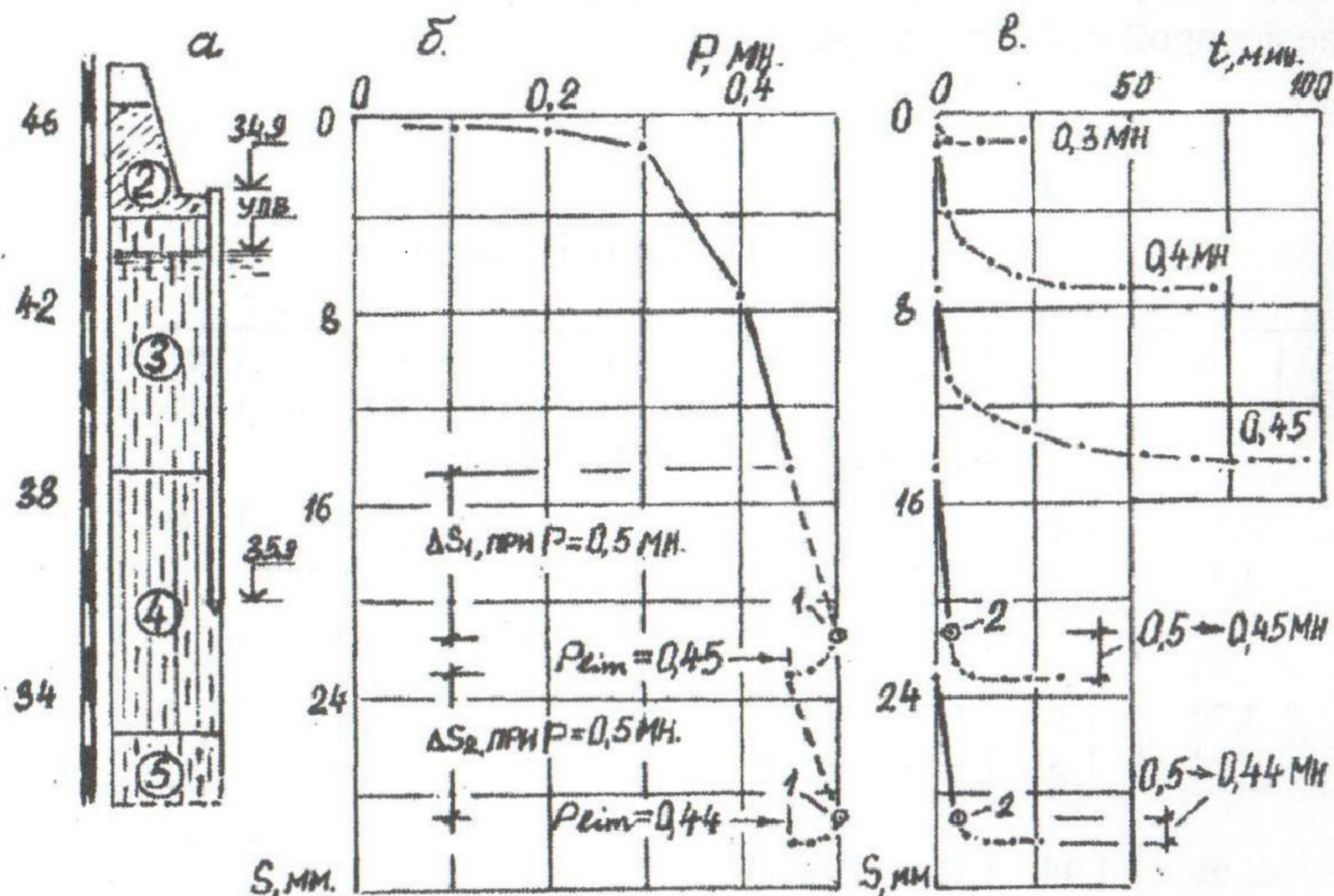


Рис. 2. Определения предельной нагрузки призматической сваи.
 а. Геологическое строение участка: 2;4 – лессовые суглинки; 3;5 – лессовые супеси. б. График зависимости осадки от нагрузки: 1 – прекращение подкачки гидросистемы силовой установки. в. Графики нарастания осадки сваи во времени от каждой ступени нагрузки: 2 – начало стабилизации осадки при снижении нагрузки после «срыва».

Вывод

Проведенными исследованиями экспериментально обоснована возможность прямого определения предельного сопротивления основания вдавливаю сваи путем достижения равновесия с приложенной к ней нагрузкой.

Литература

1. Свайные фундаменты. СН и П 2.02.03-85. // М.: Госстрой СССР.- 1986.-45с.
2. Грунты. Методи польових випробувань палями. // ДСТУ Б В.2.1-1-95 (ГОСТ 5686-94). К.: Укрархбудінформ.- 1997. – 57с.
3. Коваль В.Е., Ищенко В.И. Новый метод статических испытаний свай // Будівництво України. - 2002. - № 4. – С.42-43.
4. Бойко І.П., Карпенко Ю.В., Новофастовський С.М., Подпратов В.С. Методи випробування ґрунтів за допомогою бурюін'єкційної палі великого діаметру // Основи і фундаменти. – К.: КНУБА, 2004. – Вип.. 28.