

опилки струей сжатого воздуха подавались в специально сконструированный лабораторный аэрационный смеситель. Одновременно в рабочую камеру смесителя поступает гипсовое вяжущее. Перемешивание материалов осуществлялось в течение 0,5-1 мин. В результате на поверхности частиц заполнителя формируется оболочка из частично гидратированного вяжущего. Из рабочей камеры смесителя сырьевая смесь самотеком поступала в прессформу. Давление прессования варьировали в пределах 2-10 МПа за счет изменения начального объема компонентов в прессформе. Прессование осуществляли по режиму: подъем давления — 1 мин, выдержка — 4-6 мин, сброс давления — 0,5-1 мин. Отбор избыточной воды из твердеющей системы обеспечивался за счет перфорированной крышки в прессформе и фильтрующего материала. Наличие свободной воды в межпоровом пространстве обуславливает благоприятные условия для твердения гипсового вяжущего. Вода смачивает поверхность кристаллических новообразований, способствуя их скольжению друг относительно друга, и, тем самым, создает условия наилучшей их упаковки [2].

В результате прессования сыпучей водонасыщенной гипсоопилочной смеси с одновременным удалением избытка жидкой фазы позволило при относительно невысоких давлениях и меньшим на 12-26% расходе вяжущего получить конструктивно-теплоизоляционный материал прочностью на сжатие 0,4-2,5 МПа при средней плотности 350-600 кг/м³.

Литература

1. Виноградов Ю.М., Исакович Г.А. Экономическая эффективность применения гипсовых материалов и изделий в строительстве // Строительные материалы. — 1984. — № 4. — С. 34-35.
2. Ляшкевич И.М. Эффективные строительные материалы на основе гипса и фосфогипса. — Мн.: Высш. шк., 1989. — 160 с.

СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЕМКОСТИ УСТАНОВКИ СВАЙ В ГРУНТ ЗА СЧЕТ РАСКРЫТИЯ ЛОПАСТЕЙ НАКОНЕЧНИКА В ПРОЦЕССЕ ПОГРУЖЕНИЯ СВАИ

Пчелин В.Н., Губаревич И.В.

При погружении свай заводского изготовления в грунтовый массив процесс заглубления заостренного наконечника, при взаимодействии которого с грунтом возникает лобовое сопротивление погружению, сопровождается расходом энергии на преодоление сопротивления грунта разрушению, касательных сил сцепления грунта с наконечником, сопротивления сил трения. Под разрушением грунта здесь при этом следует понимать его уплотнение и выпирание вверх.

Очевидно, что суть погружения сваи в грунт состоит в образовании в нем полости (скважины), в которую подается свая.

Однако возможен иной способ погружения сваи в грунт, при котором вначале образуется полость в грунте в пределах наконечника путем передачи на грунт только нормальных напряжений, а затем погружается сама свая.

Для реализации указанного способа разработана новая конструкция сваи [1].

Свая содержит полый призматический ствол 1 с заостренным клиновидным наконечником 2 в нижней части (рис. 1). В скошенных стенах наконечника образованы окна, в которых на шарнирах 3 монтированы раскрывающиеся лопасти 4 с окрылками 5. Лопасти посредством шарнирно-рычажной системы 6 прикреплены к стержню 7, который пропущен через отверстия в диафрагмах 8 и подпружинен посредством упругого элемента (пружины) 9, установленного между диафрагмой и опорным кольцом 10. Стержень выше верхней диафрагмы снабжен съемным ограничителем 11 его хода. Верхний конец стержня выступает над торцом сваи. Для предотвращения возможного втягивания лопастей в полость наконечника стержень, ниже одной из диафрагм, снабжается упором 12. Окрылки следует выполнять отогнутыми в сторону шарнира 3 свободным концом, что облегчает открытие лопастей.

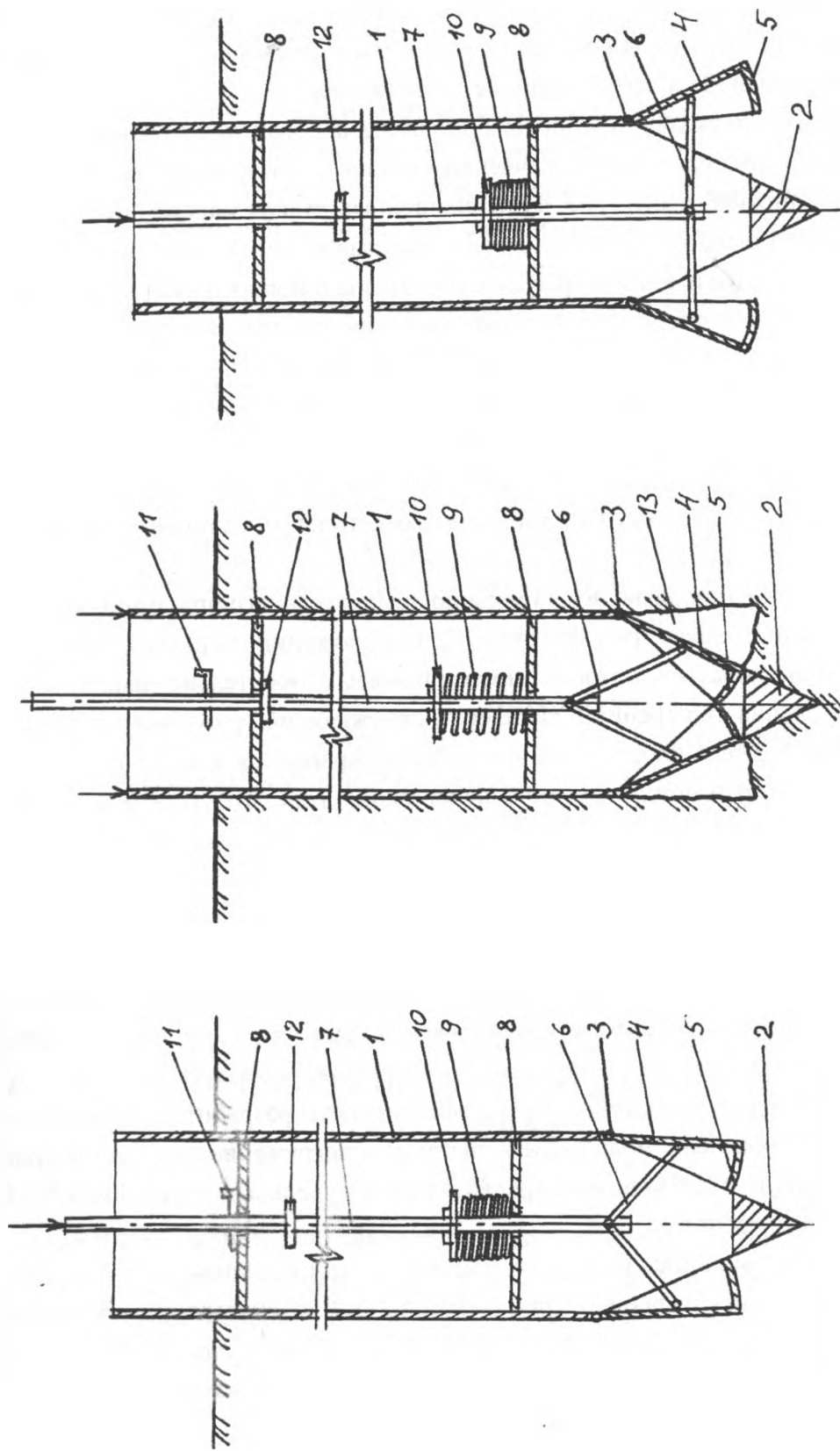
Погружение сваи производится путем последовательного приложения нагрузки к стержню (рис. 1а) и оголовку (рис. 1б) сваи. При приложении нагрузки к стержню происходит раскрытие лопастей, которые, поворачиваясь относительно шарниров, уплотняют без преодоления сил трения и сцепления окружающий грунтовый массив. После снятия нагрузки стержень посредством пружины возвращается в исходное положение, при этом лопасти втягиваются в полость наконечника (рис. 1б). При приложении нагрузки к оголовку сваи происходит ее погружение. Причем наличие полостей 13 в грунте обуславливает уменьшение площади контакта наконечника и ствола с грунтом, обеспечивая снижение сопротивления погружению. Далее повторяется новый цикл погружения сваи.

После погружения сваи на проектную отметку снимается ограничитель и производится раскрытие лопастей до рабочего положения (рис. 1в), что приводит к увеличению площади опирания сваи, и стержень жестко скрепляют со стволом.

Для проверки работоспособности и эффективности разработанной конструкции на полигоне были проведены модельные испытания с погружением в маловлажный песок средней прочности с плотностью порядка 1.63 т/м^3 , удельным сцеплением 0.5 Н/см^2 и углом внутреннего трения 32° .

Испытания проводились на модели длиной 60 см и сечением 50x50 мм. Для погружения использовались падающие грузы массой 2 и 3 кг, скользящие по направляющей. Для передачи нагрузок попеременно на стержень и ствол использовались съемные втулка, устанавливаемая на оголовке ствола, и переходник, надеваемый на стержень.

Рис. 1. Свая с раскрываемыми лопастями наконечника в процессе установки в грунт:



а) свая при приложении нагрузки к стержню.

б) предлагаемая свая при приложении нагрузки к стволу.

в) свая в рабочем положении.

Результаты проведенных испытаний модели сваи

Способ погружения	Число ударов Р= 2 кг при глубине погружения в см			Число ударов Р= 3 кг при глубине погружения			Энергоемкость погружения в кгм на глубину в см			Общая энергоемкость погружения на 30 см в кгм	Средняя энергоемкость в кгм	
	10	20	30	10	20	30	10	20	30			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
С раскрытием лопастей	1	7	14	18	28	42	54	98	154	19 8	450	438
	2	8	13	17	29	40	53	103	146	19 3	442	
	3	7	13	17	26	39	51	92	143	18 7	442	
Без раскрытия лопастей	1	-	-	-	37	57	76	111	171	22 8	510	523
	2	-	-	-	40	60	78	120	180	23 4	534	
	3	-	-	-	38	59	78	114	177	23 4	525	

Вначале для обеспечения устойчивости модели сваи она вдавливалась в грунт строго вертикально на глубину 15 – 20 см. Погружение модели осуществлялось попеременным нанесением одного удара грузом 2 кг по стержню и трех ударов грузом 3 кг по оголовку ствола. Падение грузов осуществлялось с высоты 1 м.

В процессе погружения модели сваи фиксировалось число ударов, необходимое для погружения модели на каждые 10 см.

Для сопоставления обычной сваи с разработанной производилось также погружение модели сваи с нанесением ударов только по оголовку ствола, т.е. без раскрытия лопастей. Частота нанесения ударов составляла 10 – 15 ударов в минуту.

Результаты испытаний представлены в таблице и показали, что при погружении сваи образованием в грунте в пределах наконечника полости происходит снижение энергоемкости погружения на 16 %.

Разработанная конструкция сваи может быть использована при погружении обычных свай в грунт, образованием скважин, уплотнением грунта, образованием уширений, бестраншейной укладке трубопроводов, а также в случае необходимости стыковки конструкций в грунте, что позволяет рекомендовать ее к широкому внедрению.

Литература

1. Авторское свидетельство СССР № 1537754, кл. Е 02 D 5/56.