

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
Главное производственно-техническое управление по строительству  
Всесоюзный институт по проектированию организаций  
энергетического строительства  
**«ОРГЭНЕРГОСТРОЙ»**

Тема № 5423-планы Ц.О.

Технологические карты на сооружение ВЛ и подстанций  
35-500 кВ

Технологические карты К-І-22  
(Сборник)

Устройство свайных фундаментов под опоры ВЛ  
35-500 кВ в мерзлых грунтах

Тема 5423-  
ВЛ-Т(К-І-22)

Зам. главного инженера  
института

Б  
05.12.78

Н. Т. Вишерницкий

Начальник отдела ЭМ-20

Васильев  
05.12.78

Н. А. Войнилович

Гл. специалист

Евтушенко  
05.12.78

Е. И. Коган

Гл. инженер проекта

Колесов  
05.12.78

Д. А. Колесов

Москва 1978 г

## Продолжение титульного листа

Сборник технологических карт на устройство свайных фундаментов под опоры ВЛ 35-500 кВ в мерзлых грунтах ВЛ-Т(К-1-22) составлен отделом организации и механизации строительства линий электропередачи (ЭМ-20) института "Органергострой".

Карты выполнены согласно "Руководству по разработке типовых технологических карт в строительстве" (ЦНИИ ОМПИ Госстроя СССР 1976 г.).

В работе принимали участие:

Руководитель группы

Скорин Е.А.

Ст. инженер

Смирнова Е.Г.

Инженер

Канишева Г.В.

Инженер

Сорокина Е.Н.

## СОДЕРЖАНИЕ

Лист

- Общая часть
- Технологическая карта К-1-22-1 на погружение железобетонных свай при устройстве фундаментов под стальные одностоечные свободностоящие опоры в мерзлых грунтах 13
- Технологическая карта К-1-22-2 на погружение железобетонных свай при устройстве фундаментов под стальные трехстоечные свободностоящие опоры в мерзлых грунтах 19
- Технологическая карта К-1-22-3 на погружение железобетонных свай при устройстве фундаментов под стальные одностоечные опоры на оттяжках в мерзлых грунтах 25
- Технологическая карта К-1-22-4 на погружение железобетонных свай при устройстве фундаментов под стальные порталные опоры на оттяжках в мерзлых грунтах 32
- Расчет ожидаемой экономической эффективности от внедрения технологических карт К-1-22 на установку свайных фундаментов под опоры ВЛ 35-500 кВ в мерзлых грунтах 38

### ВЛ-Т(К-1-22)

Технологические карты на сооружение ВЛ и подстанций 35-500 кВ

Технологические карты  
К-1-22(сборник)

Устройство свайных фунда-  
ментов под опоры ВЛ  
35-500 кВ в мерзлых грунтах

Лист **3** Лист **39**

Всесоюзный институт  
«Энергострой»  
г. Москва, индекс 3432

Лист 1 из 39

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

0.1. Сборник К-1-22 состоит из четырех технологических карт К-1-22-1, К-1-22-2, К-1-22-3 и К-1-22-4 на производство работ по погружению железобетонных свай квадратного сечения при устройстве фундаментов под унифицированные стальные опоры линий электропередачи напряжением 35-500 кВ в мерзлых грунтах при глубине промерзания до 240 см.

0.2. Технологические разработаны применительно к унифицированным сваям квадратного сечения 25x25 см и 35x35 см длиной 6,8,10 и 12 м, изготавливаемым согласно альбому типовых конструкций серии 3.507-II5 (утвержден Минэнерго СССР 18.01.77 г.). Общий вид свай приведен на рис. 5-1.

0.3. До погружения свай должны быть выполнены следующие работы, которые в настоящих картах не учтены:

- планировка рабочей площадки с расчисткой от снега в зимнее время;
- разбивка и закрепление на местности осей фундамента и мест погружения свай согласно технологическим картам К-1-20-1, К-1-20-2, К-1-20-3 и К-1-20-4;
- завоз и складирование свай;
- отбраковка свай, руководствуясь требованиями п. 10.14 СНиП III-33-76.

0.4. Допускаемые отклонения от проектных размеров свай не должны превышать следующих величин:

длина сваи	$\pm$ 30 мм
сторона поперечного сечения	$\pm$ 5 мм
смещение острия от центра	10 мм

Изм	Лист	№	Фактум.	Подп.	Дата	ВЛ-Т(К-1-22)	Лист
2	4						

кривизна свай

10 мм

0.5. Погружение свай производится специализированным звеном рабочих в составе комплексной бригады по устройству фундаментов с помощью сваебойного агрегата СП-49 с дизель-молотом С-330 и буровой машины МРК-2.

## Техническая характеристика агрегата СП-49(рис.0-2)

Базовая машина	трактор Т-100МБГП
Грузоподъемность ,тс	II
Масса машины,т	22
Масса навесного оборудования (без молота) ,т	9,3
Удельное давление на грунт,кгс/см <sup>2</sup>	0,6
Максимальная длина нагружаемой свай, м	12
Расход топлива,кг/час	7,6

## Техническая характеристика молота С-330

Масса ,кг	4200
Масса ударной части ,кг	2500
Наибольшая высота подъема ударной части ,мм	2600
Расход топлива, л/час	8,0
Наибольшая масса забиваемых свай,кг	5500

Техническая характеристика буровой  
машины МРК-2

Способ бурения	шнековый
Диаметр котлована,до мм	650
Глубина котлована, м	3500
Привод машины	от двигателя Д75Т-АТ

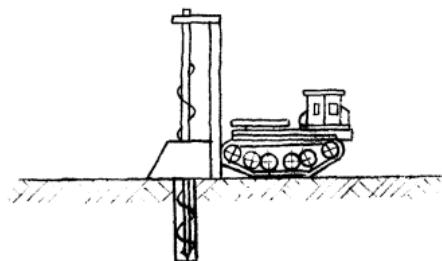


Рис 0-1

Буровая машина МРК-2

Изображение № 1  
Буровая машина МРК-2  
Подл. Черт.

ВЛ-Т(К-1-22)

Лист

6

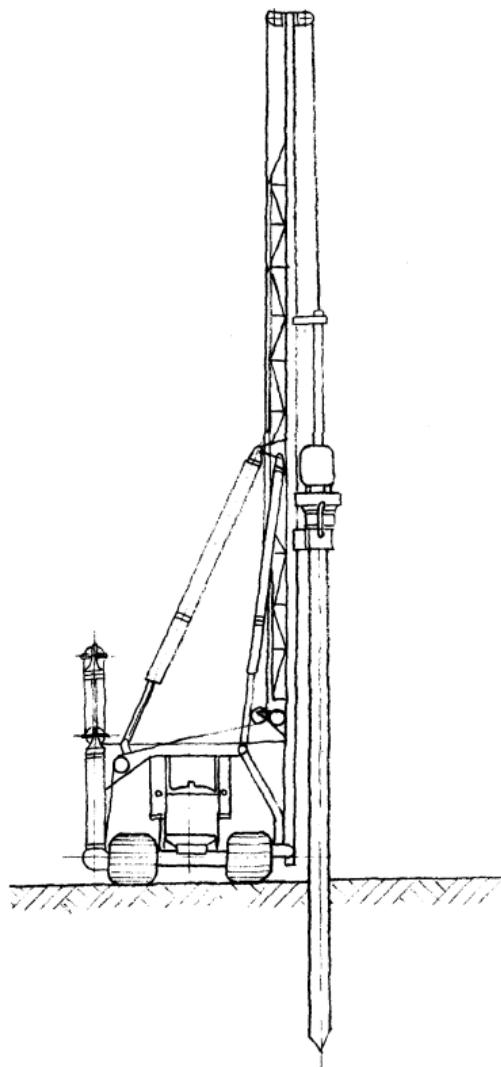


Рис 0-2 Сваебойный агрегат СП-49

Лист № 1  
5582  
Чертеж № 0-2  
Факт. подп. *Лапин*

ВЛ-Т(К-1-22)

Лист  
1

Расход топлива, кг/час	6,4
Размеры в транспортном положении, мм	
длина	6900
ширина	2360
высота	3900
Вес машины, кг	12000

0.6. Погружение свай следует производить в соответствии с указаниями СНиП III-9-74 "Основания и фундаменты. Правила производства и приемки работ." В процессе забивки составляется журнал, в котором отмечается фактическая глубина погружения, величина отказа и приводится план свайного поля.

0.7. Технологическая последовательность производства работ по забивке свай:

- а) проверить наличие разбивочных знаков;
- б) разметить сваи по длине через 1 м масляной краской;
- в) установить бурильную машину так, чтобы острье бура было точно над колышком, забитым в центре будущей лидерной скважины, и выбрать лидерную скважину на проектную глубину;
- г) установить сваебойный агрегат так, чтобы вертикальная ось молота проецировалась на разбивочный знак в месте погружения сваи;
- д) подтащить сваю к месту погружения и застropить ее к тросу агрегата;
- е) завести сваю под молот и опустить на нее ноголовник;
- ж) осуществить забивку сваи, следя за вертикальностью ее погружения; в конце забивки, когда отказ сваи по своей величине близок к расчетному, отказ определяется как средняя величина при последних 10 ударах молота;

- и) снять молот со сваи;
- к) проверить соответствие положения забитой сваи проекту ( по высоте и в плане);
- л) переместить агрегат к месту погружения очередной сваи.

0.8. После забивки свай производится установка ростверков согласно сборника К-1-20 раздел 3.

0.9. Отклонения от проектного положения свай в плане не должны превышать:

для одиночных свай	5 см
для свай под ростверк	0,2 d

где  $d$  - сторона квадратного сечения сваи.

Вопрос о возможности использования свай с отклонениями по глубине забивки устанавливается проектной организацией. Диаметр лидерной скважины принимается меньше на 15 см стороны сечения сваи.

0.10. При производстве работ по бурению лидерных отверстий и погружению свай необходимо строго соблюдать правила техники безопасности, наложенные в основных нормативных документах, а также в инструкциях по обслуживанию буровой машины, сваебойного агрегата и по работе с молотом.

Особое внимание следует обратить на выполнение следующих требований:

- при бурении лидерных отверстий машина должна быть установлена на тормоз и аутригеры, а при наличии уклонов следует спланировать площадку;
- во время работы бурильной машины запрещается:
  - а) машинистам уходить с рабочего места и допускать к управлению посторонних лиц;
  - б) находиться под бурильной штангой во время ее опускания или подъема;

н-4-23

- в) очищать буры вручную при их вращении;
- г) находиться в зоне разбрасывания грунта, а также ближе 2 м от любой точки вращающихся частей;
- д) производить какой-либо ремонт, чистку или смазку движущихся частей при включенном двигателе;
- е) растормаживать машину при бурении лидерных скважин.
- при переезде буровой машины с одного рабочего места на другое бурильная система должна быть приведена в транспортное положение;
  - при передвижении сваебойного агрегата на расстояние выше 100 м (с пикета на пикет) следует укладывать стрелу в транспортное положение, а молот опустить на упор;
  - при передвижении сваебойного агрегата от сваи к свае молот должен находиться на высоте, не превышающей 1-2 м от грунта;
  - уклон рабочей площадки допускается не выше 5°;
  - первые подъемы молота и сваи нужно выполнять осторожно, при появлении неисправностей немедленно опустить груз;
  - главная ось падающей части молота при ударах должна совпадать с продольной осью погружаемой сваи;
  - при обнаружении внекентренности молота и сваи необходимо выполнить выравнивание молота на свае соответствующими перемещениями стрелы или небольшим смещением самой машины при работающем молоте;
  - в случае опасности разрушения сваи следует немедленно остановить работу молота;

н-4-23	дат.	от	нр.	нр.	нр.	нр.
5582						
шам	лист №	вакум.	подп.	пам.		

- не допускается одновременно осуществлять две рабочие операции-подъем молота и сваи;
- во время подъема сваи и наводки на центры лидерных скважин пребывание людей в зоне возможного падения сваи(полуторная длина сваи)запрещается.

0.11. Работы по бурению лидерных скважин и погружению свай выполняются звеном рабочих в составе:

Профессия	Разряд	Кол-во чел.
Электролинейщик	5	I
-"	3	2
Машинист копра	6	I
Машинист буровой машины	5	I

0.12. Потребность в машинах, инструменте и материалах для бурения скважин и погружения свай)на одно звено)

Наименование	ГОСТ марка	Ед. измер	Кол-во	Примеч.
1	2	3	4	5

1. Бурильная машина на базе трелевочного трактора МРК-2 шт I
2. Сваебойный агрегат с дизель-молотом С-350 СП-49 " I
3. Наголовник " 2 для свай  
250x250  
350x350
4. Нивелир " I

I	:	2	:	3	:	4	:	5
5. Метр складной		7502-69		шт		I		
6. Строп универсальный				"		4		
7. Отвес		7948-71		"		I		
8. Дом монтажный		I405-72		"		2		
9. Лопата копальная остра- конечная		3620-63		"		2		

В настоящую ведомость не включен бригадный инвентарь по технике безопасности(аптечка и пр.), предусмотренный табелем средств малой механизации.

BL-T(K-I-22)

Lucas

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

ВЛ 35-500 кВ

ПОГРУЖЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СВАЙ ПРИ УСТРОИ-  
СТВЕ ФУНДАМЕНТОВ ПОД СТАЛЬНЫЕ ОДНОСТОЕЧНЫЕ  
ОПОРЫ НА ОТТАЖКАХ В МЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ

К-1-22-3

## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.1. Технологическая карта разработана на погружение призматических железобетонных свай длиной до 12 м при устройстве фундаментов под стальные одностоечные опоры на оттяжках в мерзлых грунтах.

I.2. Карта служит руководством при строительстве линий электропередачи, а также пособием для проектирования производства работ.

I.3. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- подготовка буровой машины к работе;
- бурение лидерных скважин;
- подготовка сваебойного агрегата к работе;
- подтаскивание свай к месту погружения и заводка их под молот;
- забивка свай;
- расстропка свай;
- перемещение буровой машины и сваебойного агрегата по свайному полю.

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

2.1. До бурения лидерных скважин должны быть завер-

14	2	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100
14	2	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100
14	2	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100
14	2	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100
14	2	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100

ВЛ-Т(К-1-22)

Лист

Цел. Лист № бакум. Подп. Дата

25

Копия

Формат

шены работы, предусмотренные п. 0.3. общей части.

2.2. Бурение лидерных скважин и погружение свай агрегатом СП-49 с дизель-молотом С-330 производится последовательно для каждого из фундаментных блоков(рис. 7-1).

### 2.3. Технологическая последовательность производства работ по бурению лидерных скважин и погружению свай и указания по технике безопасности см. общую часть.

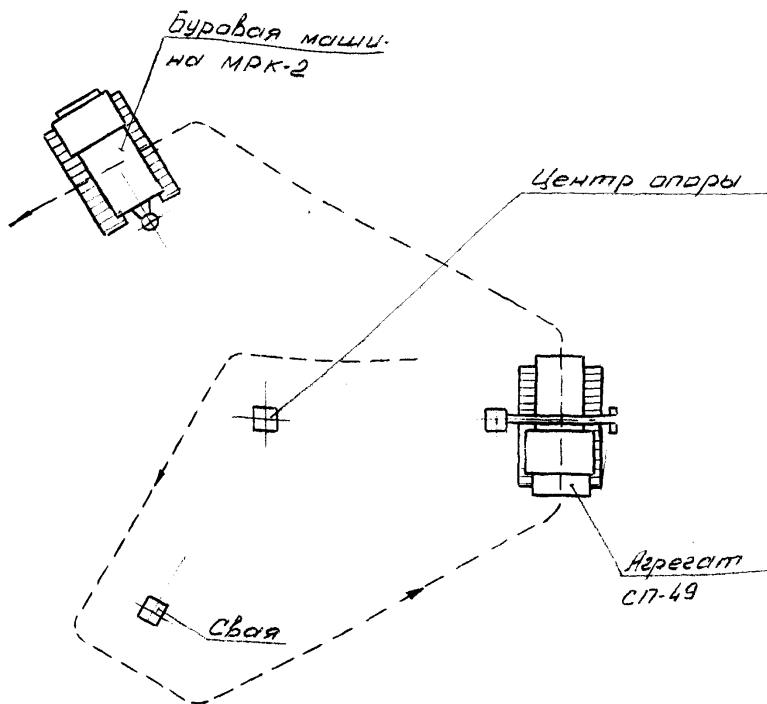


Рис. 3-1 Порядок забивки свай для одностоечной опоры на отмежевках

55892

Изм	Лист	№	Бакум.	Подп.	Цвета
-----	------	---	--------	-------	-------

ВЛ-Т(К-1-22)

Лист

27

## 2.4. Калькуляция трудовых затрат

Обоснование (ЕНИР и др.)	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на единицу из- мерения чел.-час.		Затраты труда на весь объем работ
				5	6	
I	2	3	4			
Местная норма	Бурение лидерных скважин глубиной до 3 м	I скважина	4	3,2		1,56
-"	Погружение железобетонных свай для одностоек опор на оттяжках при четырехсвайном фундаменте	I свая	4	3,6		1,76
		Итого				3,32
Местная норма	Бурение лидерных скважин глубиной до 3 м	I скважина	7	3,2		2,74
-"	Погружение железобетонных свай для одностоек опор на оттяжках при семисвайном фундаменте	I свая	7	3,6		3,07
		Итого				5,81
Местная норма	Бурение лидерных скважин глубиной до 3 м	I скважина	5	3,2		1,95
-"	Погружение железобетонных свай для одностоек опор на оттяжках при пятисвайном фундаменте	I свая	5	3,6		2,20
		Итого				4,15

Числ. № подп.	Подп. и дата	Взам. Числ. №	Числ. № документа	Подп. и дата
5582				

		1	2	3	4	5	6
Местная норма	Бурение лидерных скважин глубиной до 3 м						
				I скважина	8	3,2	3,12
-" -	Погружение железобетонных свай для одностоек опор на оттяжках при восьмисвайном фундаменте			I свая	8	3,6	3,52
				Итого			6,64
Местная норма	Бурение лидерных скважин глубиной до 3 м			I скважина	10	3,2	3,90
				I свая	10	3,6	4,40
-" -	Погружение железобетонных свай для одностоек опор на оттяжках при десятисвайном фундаменте			Итого			8,30
Местная норма	Бурение лидерных скважин глубиной до 3 м			I скважина	14	3,2	5,48
				I свая	14	3,6	6,14
-" -	Погружение железобетонных свай для одностоек опор на оттяжках при четырнадцатисвайном фундаменте			Итого			II,62

Годн.	Подп. и дата	Высп. инв. №	Циф. № выдач.	Подп. и дата
5582				

I	:	2	:	3	:	4	:	5	:	6
Местная норма	Бурение лидерных скважин глубиной до 3 м			I скважина		I6		3,2		6,24
-"	Погружение железобетонных свай для свободностоящих опор при шестнадцативайном фундаменте			I свая		I6		3,6		7,04
				Итого						13,28

Примечания: 1. Нормы разработаны "Энергостройтрудом" и утверждены в тресте "Запсибэлектросетьстрой".

2. Здесь и в последующих картах погружение свай нормировано исходя из длительности забивки одной сваи 30 мин.

ВЛ-Т(К-1-22)

Формат 11

Лист  
30

## 3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Показатель	Кол-во свай в фундаменте, шт.							
	4	7	5	8	10	14	16	
Трудоемкость, чел.-дн.	3,32	5,81	4,15	6,64	8,3	11,62	13,28	
Численность звена, чел.	5	5	5	5	5	5	5	
Продолжительность погружения свай для одной опоры, смен	0,66	1,16	0,83	1,33	1,66	2,32	2,66	
Производительность звена за смену, опор	1,5	0,88	1,2	0,75	0,6	0,43	0,38	

## 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

4.1. Ведомость потребности в машинах, инструменте и материалах приведена в п. 0.13. общей части.

4.2. Потребность в эксплуатационных материалах на один фундамент

Наименование	Ед.	Расход							
		на час:	работы:	при кол-ве свай на фундамент					
из машины:		4	7	5	8	10	14	16	
<b>Дизельное топливо:</b>									
буровая машина	кт	6,5	35	62	44,3	71	88,6	124	142
агрегат СП-49	"	7,6	41	72	51,8	83	103,6	144	166
дизель-молот С-330	"	6,4	12,8	22,4	16,0	25,6	32,0	44,8	51,2
					88,8	156,4	224,2	312,8	359,2

Примечание: Работа дизель-молота принята по чистому времени забивки свай, а работа механизмов—по продолжительности работы звена.

Бюл. № 14416749-00  
Лист 5582  
Часть 1  
Лист № 1  
Документ № 1  
Подп. Патрик  
Лист 31

## РАСЧЕТ

ожидаемой экономической эффективности от внедрения технологических карт К-Т-22 на установку свайных фундаментов под опоры ВЛ 35-500 кВ в мерзлых грунтах

Ожидаемое сокращение численности рабочих на устройство свайных фундаментов в результате применения технологических карт К-Т-22 1 человек в год, что составит  $I \times 235 = 235$  чел.-дней (235-среднегодовое число дней выхода на работу).

Годовой экономический эффект, подсчитанный в соответствии с "Инструкцией по определению годового эффекта экономического" СН 423-71 составит:

$$Э = (A_1 - A_2) + (A_1 - A_2)(0,15 + 0,5) + 0,6Д + 0,12(\Gamma_1 - \Gamma_2)750$$

где:  $A_1 - A_2$  - годовая экономия основной зарплаты (присвоимости одного чел.-дня 10 р.)

0,15 - коэффициент, учитывающий уменьшение накладных расходов на основную зарплату

0,5 - коэффициент, учитывающий выплаты за подвижной характер работы

0,6 - экономия накладных расходов от сокращения трудоемкости строительно-монтажных работ на 1 чел.-день.ру

Д - годовая экономия трудозатрат, чел.-дни

0,12 - нормативный коэффициент эффективности для энергетического строительства

$\Gamma_1 - \Gamma_2$  - уменьшение числа рабочих, чел.

750 - удельные капиталовложения в непроизводственные фонды на 1 рабочего

Годовая экономическая эффективность от внедрения технолог-

Инв. № листа	Подп. ч. листа	Взам. инв. № листа	Подп. ч. листа	Подп. ч. листа
5582				

Инв. лист № листа  
Подп. ч. листа

ВЛ-Т(К-Т-22)

Копировал

Лист  
31

Формат 11

гических карт К-1-22 составит

$$9=2350+2350 \times 0,65+0,6 \times 235+0,12 \times 1 \times 750=4109 \text{ руб.}$$

Цена крова, подл. и даты	Время и дата	Цен. №	Подл. и дата
5582			

-23-3

ВЛ-Т(К-1-22)

Лист

39

Копировано

Формат II