МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

Главное производственно-техническое
управление по строительству

ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ "ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"
Одесский филиал

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

на устройство фундамента под трансформатор
мощностью 20000 ква (110 кв на высокой стороне)

ТК I - I.7

Москва - 1971

gost.e-ecolog.ru

Технологическая карта на устройство фундамента под трансформатор мощностью 20000 ква (110 кв на высокой стороне) подготовлена отделом ПОР по электроподстанциям Одесского филиала института "Оргэнергострой".

В работе по ее составлению приняли участие инженеры АНИСКОВ Е.Д. и КВАШНИНА Н.М.

В В Е Д Е Н И Е

Технологическая карта на устройство фундамента под трансформатор мощностью 20000 ква (110 кв на высокой стороне) разработана в соответствии с планом научно-исследовательских и экспериментальных работ, выполняемых за счет централизованных отчислений согласно программе работ по теме 3013-б "Совершенствование технологии и организации строительных работ на районных электроподстанциях 110÷500 кв".

При составлении технологической карты использовался типовой проект № 1502-ТМ "Рельсовые пути для перекатки трансформаторов. Фундаменты, рельсовые пересечения, продольные и поперечные пути и узлы", разработанный институтом "Энергосетьпроект".

В настоящей технологической карте рассматриваются все виды работ, встречающиеся при сооружении фундамента.

При производстве работ в зимних условиях в калькуляциях учитывались только основные работы. Требуемый объем работ при сооружении фундаментов под трансформатор зимой должен быть определен при привязке технологической карты к местным условиям.

Электроснабжение строительной площадки осуществляется от временной подстанционной, воздушной электросети. До ее ввода в эксплуатацию питание потребителей (электроинструмент, освещение и др.) производится от передвижной электростанции.

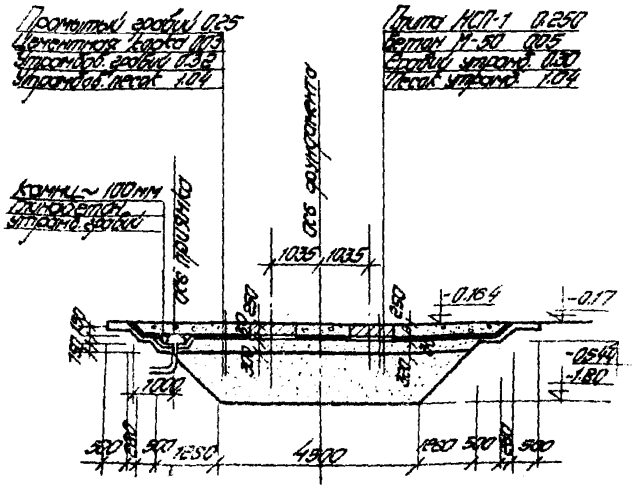
Обеспечение строительства бетоном и раствором нужных марок должно по возможности производиться от БСУ, выпуска-

ющих данную продукцию в товарном виде. В случае отсутствия таких источников снабжения на площадке подстанции устанавливаются бетоно и растворомешалки соответствующей производительности.

На место укладки бетон и раствор доставляются в автосамосвалах или бадьях, устанавливаемых в кузовах бортовых автомашин либо санях.

I. Область применения

Технологическая карта составлена на устройство фундамента под трансформатор мощн.20000 ква, напряжением 110 кв по типовому проекту № 1502ТМ, разработанному институтом "Энергосетьпроект"



Разрез по фундаменту

Таблица технических характеристик
монтируемых элементов

№ пп	Наименование	Марка	Размер	Вес, т	Колич.	Примечание
I.	Фундаментная плита	НСП-I	3,5xI,0 x0,25	2,I9	2	

В технологической карте рассмотрен полный объем работ, выполняемый при устройстве фундамента:
земляные работы, отсыпка балластной подушки, монтаж плит НСП-I и устройство гравийной ямы.

Все работы выполняются в одну смену.

Принятая технология предусматривает устройство фундамента после сооружения совмещенного портала для ошиновки и ревизии трансформаторов.

Грунты приняты П группы по трудности разработки одноковшовым экскаватором.

Грунтовые воды отсутствуют.

П. Технико-экономические показатели

Наименование	Един. изм.	Колич.	Добавлять при работе зимой
I	2	3	4
Трудоемкость	чел.-дн.	7,6	1,23
Кран СМК-I0	маш.-см.	0,I0	
Экскаватор Э-303	маш.-см.	0,73	-
Бульдозер Д-535	-"-	0,09	0,II

1	2	3	4
Экскаватор Э-652	маш.-см.		I,I2
Расход электроэнергии	квтч	I,3I	
Расход топлива	кг		
Бензин	-"-	0,65	I,42
Дизельное топливо	-"-	38,53	77,07
Производительность бригады рабочих за 2,9 рабочей смены	фундам.	I	

Ш. Организация и технология строительного производства

До начала работ место расположения фундамента должно быть спланировано в соответствии с высотными отметками общей вертикальной планировки.

Производство работ должно осуществляться в следующей технологической последовательности:

I. Геодезическая разбивка дна и верха котлована. Закрепляется столбиками оси фундамента. Выносятся контуры. Очертания котлована закрепляются колышками.

2. Верхняя часть котлована до отм.-0,544 разрабатывается бульдозером Д-535. Грунт перемещается в отвал на расстояние до 20 м от котлована. С последующей погрузкой его в автосамосвалы экскаватором Э-303.

3. От отм. - 0,544 до -I,8 котлован разрабатывается экскаватором Э-303 (рис.I и 2) с откосами I:I с погрузкой грунта в автосамосвалы.

4. Выравнивание и зачистка дна и откосов котлована производится вручную.

5. Для отсыпки балласта (рис.4) песок и гравий доставляются в автосамосвалах. Разравнивание сыпучих в котловане производится вручную слоями толщ.200 мм. Каждый слой поливается водой и тщательно трамбуется электротрамбовкой С-958.

6. В одном из углов гравийной ямы, на поверхности слоя уплотненного гравия, устраивается приямок для приема и отвода трансформаторного масла. Для сообщения маслосборной ямы с сетью маслостоков, к приямку подводится чугунный трубопровод.

7. В местах установки фундаментных плит НСП-I устраивается бетонная подготовка из бетона М-50 толщиной 5 см.

8. Фундаментные плиты НСП-I доставляются к месту монтажа на автомашине ЗИЛ-157К. Разгрузка осуществляется краном СМК-10 на деревянные подкладки. Выгружаются плиты в непосредственной близости от котлована в радиусе действия монтажного крана.

9. Монтаж плит НСП-I (рис.5) производится краном СМК-10 со стрелой в=10,0 м с помощью 4-ветвевого стропа на готовую бетонную подготовку.

10. По балластному слою уплотненного гравия, по всей площади маслосборной ямы устраивается цементная корка толщиной 3 см с уклоном i=0,005 в сторону приямка.

11. После установки плит производится засыпка гравийной ямы промытым и просеянным гравием.

12. Если в соответствии с принятой организацией работ фундамент под трансформатор устраивается в зимний период, то еще до наступления морозов необходимо произвести подготовительные работы, направленные на уменьшение толщины мерзлого слоя.

Наиболее доступными, простыми, но достаточно эффективными способами подготовки мест разработки котлованов в зимних условиях является создание защитного покрытия грунта слоем снега, листьев, сухого разрыхленного грунта и других изолирующих материалов при помощи бульдозеров и грейдеров.

При защите грунта от промерзания основное условие, которое необходимо соблюдать,- это обеспечение хорошего отвода поверхностных вод, особенно в период осенних дождей.

Разрыхление или отогрев мерзлоты в зависимости от объема грунта, местных условий и наличия механизмов может выполняться несколькими способами.

До начала рыхления или отогрева грунта площадка очищается от утепляющего слоя (снега, листьев и др.) бульдозером, после чего производится разбивка осей и контура котлована.

Для оттаивания грунта можно применить огневой способ при помощи форсунок, работающих на дизельном топливе; отогрев дровами, нефтью, паром с помощью электродов и коаксиальных термоэлектрогенераторов.

Практика показала, что нет необходимости полностью оттаивать грунт. Небольшое количество неоттаявшего грунта или нижняя постель мерзлого грунта толщиной 15-20 см могут быть разработаны экскаватором.

Продолжительность оттаивания грунта зависит от рода грунта, его влажности, глубины промерзания, температуры теплоносителя, режима отогрева и количества теплопотерь.

Для рыхления грунта следует применять баровые механизмы или экскаваторы Э-652 и Э-505 А с навешенным на крановую стрелу клин-молотом разного веса, в зависимости от толщины мерзлого слоя.

Баровый механизм нарезает в мерзлоте взаимно перпендикулярные щели глубиной, несколько превышающей толщину мерзлоты.

Образующиеся призмы из мерзлого грунта, лежащие на подстилающем талом слое, экскаватор с ковшом емкостью не менее 0,5 $м^3$ легко подрывает и извлекает на поверхность.

При разрыхлении мерзлоты с помощью клин-молота следует придерживаться следующих рекомендаций. Вес клин-молота зависит от толщины промерзшего слоя.

Грунт, промерзший на глубину 25-35 см, рыхлят двумя-тремя ударами клин-молота весом I т; грунт, промерзший на глубину 40-60 см,- клин - молотом весом 2 т. Рыхление грунта производится по радиусу, полосами шириной от 0,5 до I,0 м, в зависимости от крепости мерзлого грунта. Шаг перемещения экскаватора 0,5 - I,0 м.

Рытье котлована экскаватором производится вслед за рыхлением или оттаиванием мерзлого слоя. Расстояние от клин-молота до экскаватора должно быть не менее 5 м. Рыхление или оттаивание мерзлого грунта производится в объеме не более сменной производительности экскаватора. Очистку ковшей

От налипшего промерзшего грунта можно производить электрогрелками или отбиванием пневматическими молотками.

Разработанный грунт вывозится автосамосвалами. Чтобы грунт не примерзал к кузову, последний следует посыпать известью, солью, опрыскивать мазутом, периодически очищать.

Откосы и дно котлована должны предохраняться от промерзания путем недобора грунта либо укрытия их матами.

Отсыпка котлована балластом (песком и гравием) производится сразу же после зачистки дна и откосов. Песок и гравий должны быть обязательно разрыхлены. Не допускается попадание туда смерзшихся комьев, льда и снега. Отсыпаемый балласт должен тщательно трамбоваться. Для этой цели желательно применение уплотняющих машин тяжелого типа (трамбовочные плиты и др.), позволяющих производить работы на узком фронте и при значительной толщине уплотняемого слоя.

В период сильного снегопада и метели отсыпка балласта не должна производиться.

Вслед за устройством балластного слоя выполняются цементная стяжка и бетонные подушки под плиты НСП-I, чтобы предотвратить попадание атмосферной влаги в котлован. При производстве монолитных работ в раствор и бетон вводятся противоморозные добавки.

IУ. Организация и методы труда рабочих

I. Работы по устройству фундамента под трансформатор выполняются специализированными звеньями.

№ пп.	Профессия	Разряд	Колич. чел.	Выполняемая работа	Зона деятельности
I	2	3	4	5	6
I.	Электролинейщик	УI	I	Разбивка контуров котлована.	Подстанция
	Электролинейщик	II	2	Закрепление их на местности геодезическими знаками	
2.	Машинист бульдозера			Разработка и перемещение грунта	-"-
3.	Машинист-экскаваторщик	У	I	Разработка котлованов	-"-
4.	Машинист-крановщик	У	I	Выгрузка конструкций	-"-
	Такелажник	II	2		
5.	Электролинейщик	IУ	I	Зачистка дна и откосов котлована.	Устройство фундамента
	Электролинейщик	II	2	Отсыпка балласта. Устройство приямка, гравийной ямы	

2. Рабочие спускаются в котлован по деревянным сходням.

3. Размеры частиц балласта должны быть: песка от I до 3 мм, гравия от 20 до 40 мм.

Трамбование слоев следует производить от краев котлована к его середине. Каждый последующий удар трамбовки должен перекрывать ранее уплотненную площадь. Смачивание слоев производится поливомоечной машиной при помощи шланга.

4. Перед устройством бетонной подготовки под плиты НСП-I производится разметка мест их установки. Углы закрепляются колышками.

5. Подача гравия в гравийную яму производится самосвалами и разравнивается вручную по всей поверхности вровень с плитой НСП-I (до отметки -0,164).

6. Работы выполняются с соблюдением правил по технике безопасности (СНиП Ш-А.II-70):

а) все рабочие проходят инструктаж общий и на рабочем месте;

б) грузоподъемные и такелажные средства перед началом эксплуатации, а также периодически в процессе работы проверяются и испытываются согласно требованиям Госгортехнадзора;

в) работы по устройству фундамента производятся только под руководством бригадира или мастера;

г) к управлению механизмами допускаются лица, прошедшие специальное обучение и выдержавшие соответствующие испытания;

д) при работе в зимнее время бригада обеспечивается помещением для обогрева, бачками для воды и медикаментами.

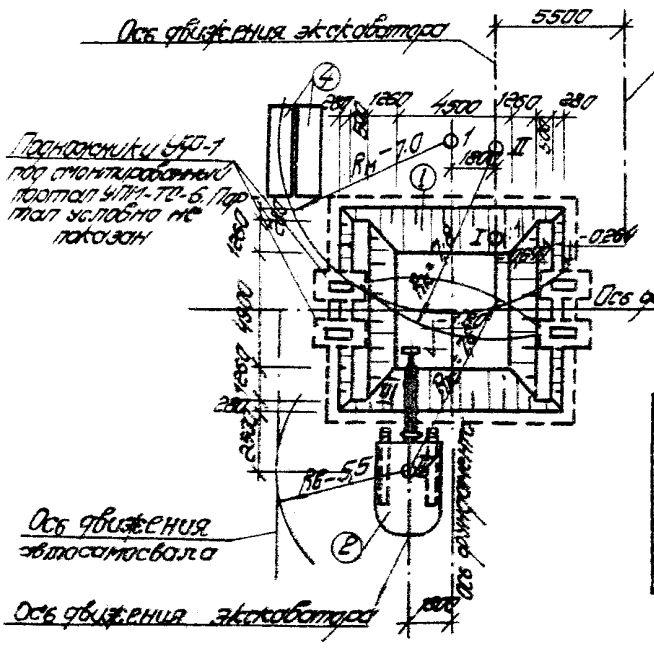


Рис.I

Схема разработки котлована и монтажа плит

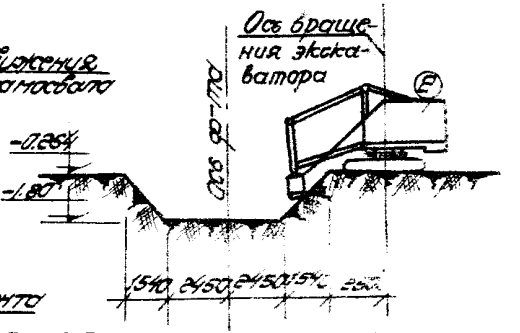


Рис.2 Разрез на стадии разработки котлована

Э к с п л и к а ц и я

№ п/п	Наименование	Кво	Примеч.
1	Котлован размер. 60 х 7.46	1	
2	Экскаватор Э-303 вм.05	1	
3	Автосамосвал ЗИЛ ММЗ-555	8	Условно не показан
4	Плита ПН-1 3.5х1.0х0.25	2	

Условные обозначения:

$R_к$ – радиус копания
$R_в$ – радиус выгрузки
$R_м$ – радиус монтажа
○ I – номер и место стоянки экскаватора
○ 1 – номер и место стоянки крана

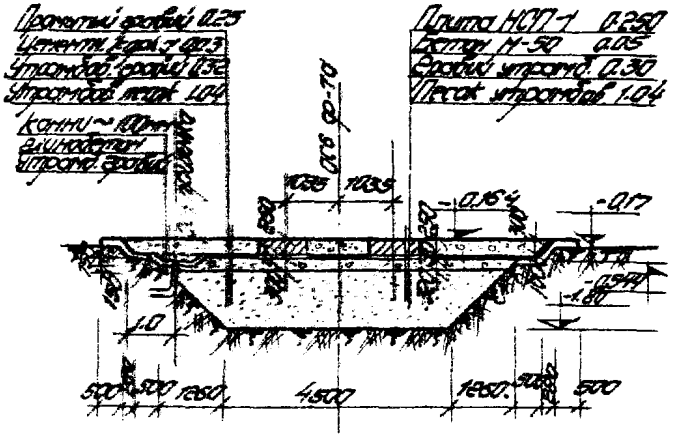
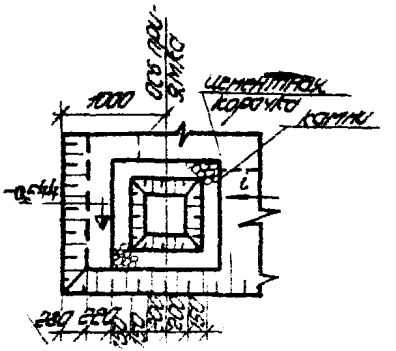


Рис.3 Разрез по фундаменту



План приямка

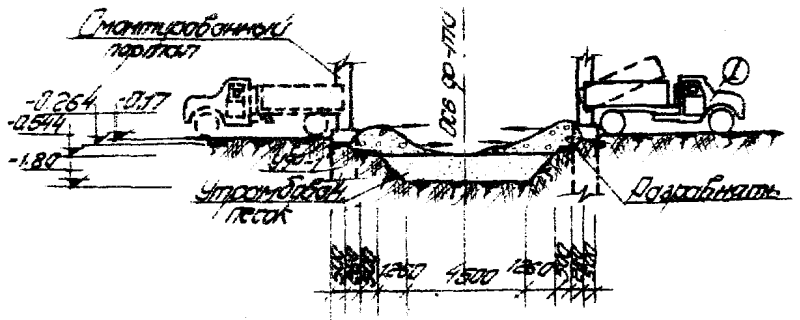


Рис.4 Разрез на стадии отсыпки балластного корыта

Экспликация

№ п/п	Наименование	К-во	Примеч.
1	Автосамосвал ЗИЛ ММЗ-555	8	

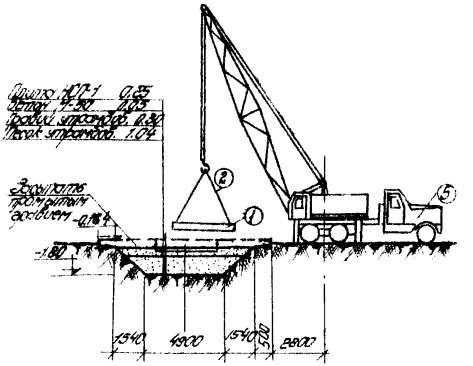


Рис.5 Разрез на стадии монтажа плит НСП-I

Экспликация

№ п/п	Наименование	К-во	Примеч.
1	Плита НСП-1 3,5×1,0×0,25	2	
2	4-х ветвевой строп	1	

Калькуляция трудовых затрат

№ пп	Основание	Описание работ	Состав звена	Един. изм.	Объем работ	На един.изм.		На весь объем работ	
						Н.вр.в чел.-час.	Расц. в руб.	Н вр.в чел.-час.	Стоим. в руб.
I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO
I.	ЕНиР 23-3-I № I-а	Разбивка контуров котлована с забивкой колышков	Электролинейщик 5р-I 2р-I	I котл.	I	I,95	I-IO	I,95	I-IO
2.	То же, примеч. № 2	Заготовка колышков	Электролинейщик 2р-I	I00 шт.	0,I0	2,4	I-I8	0,24	0-I2
3.	ЕНиР 2-I-I5 табл.2 № 36,д	Разработка грунта II кат.бульдозером Д-535 до отм.0,544 с перемещением до 20 м	Машинист 5р-I	I00м³	0,25	2,45	I-72	0,6I	0-43
4.	ЕНиР 2-I-I0 табл.3 № 36	Разработка грунта II кат.экскаватором Э-303:обратная лопата с погрузкой в автосамосвалы	Машинист 5р-I	I00м³	0,7	5,7	4-00	3,99	2-80
5.	ЕНиР 2-I-I0 табл.3 № 3-а	Разработка разрыхленного грунта в отвале экскаватором Э-303 с погрузкой в автотранспорт	Машинист 5р-I	I00м³	0,25	4,5	3-I6	I,I3	0-79

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.	ЕНиР 2-I-46 № 9-б	Зачистка дна балластного корыта и гравийной ямы	Землекоп 2р-I	I00 м2	0,3	8,4	4-I4	2,52	I-24
7.	ЕНиР 2-I-47 № I-б	Планировка откосов по шаблону со срезкой грунта	Землекоп 3р-I	I м^3	4	I,25	0-69,4	5,0	2-78
8.	ЕНиР I7-25 № 6-г прим.2	Разравнивание и россыпь песка в корыто вручную слоями 200 мм (5 слоев)	Дор.раб. 2р-I Подс. раб. Ip-I	I00м2	I,7	4,8	2-23	8,I6	3-79
9.	ЕНиР I7-20 № 4-б	Поливка водой слоев песка перед трамбовкой из шланга от водопроводной сети	Дор.раб. Ip-I Машинист 4р-I	I00 м2	I,7	0,24	0-I2,8	0,4I	0-22
I0.	ЕНиР 2-I-45 № I	Трамбование песка электротрамбовкой слоями 200 мм (5 слоев)	Землекоп 3р-I	I00 м2	I,7	2,4	I-33	4,08	2-26
II.	ЕНиР I7-25 № 4-в прим.2	Россыпь и разравнивание гравия в корыте слоями I50 мм (2 слоя) вручную	Дор.раб. 2р-I Подс.раб. Ip-I	I00 м2	I,0	7,32	3-4I	7,32	3-4I
I2.	ЕНиР I7-20 № 3-б	Поливка водой слоев гравия перед трамбовкой из шланга от водопроводной сети	Дор.раб. Ip-I Машинист 4р-I	I00 м2	I,0	0,44	0-23,4	0,44	0-23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13.	ЕНиР 4-I-42 № 15	Устройство цементной корки толщиной 30 мм с уклоном в сторону маслостока по слою утрамбованного гравия	Бетонщ. 3р-I	I м2	60,0	0,09	0-05	5,4	3-00
14.	ЕНиР 2-I-45 № I	Трамбование гравия электротрамбовкой слоями I50 мм(2 слоя)	Землекоп 3р-I	I00 м2	I,0	2,4	I-33	2,4	I-33
15.	ЕНиР § I0-50 № I Примечит.	Устройство маслостока	Трубоукладчик 3р-2, 2р-2	I м в полм	0,28	I,2	0-62,9	0,34	0-I8
16.	ЕНиР I-5 № 7-а	Выгрузка плит НСП-I краном СМК-I0 со строповкой и расстроповкой	Машинист крана 5р-I	I00 подъемов	0,02	7,8	5-48	0,I6	0-II
			Такелажник 2р-2	-"-	0,02	I5,6	7-69	0,3I	0-I5
I7.	ЕНиР 4-I-I № 3-а6	Укладка плит НСП-I при помощи крана СМК-I0 с приготовлением постели из бетона М-50	Монт. конст. 4р-I 3р-I, 2р-I	I элемент	2	0,84	0-46,8	I,68	0-94
			Машинист 5р-I		2	0,28	0-I9,7	0,56	0-39
I8.	ЕНиР I7-25 № 4-г	Засыпка промытым и просеянным гравием гравийной смеси с разравниванием вручную	Дор.раб. 2р-I Подс. раб. Ip-I	I00 м2	0,8	8,02	3-74	6,42	2-99
		ИТОГО:						53,I4	28-26

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
		Стоимость машино-смен:							
I.	Ценник № 44I	Бульдозер Д-535		маш.-см.	0,09		I6-90		I-52
2.	То же, № 535	Экскаватор Э-303		маш.-см.	0,73		I9-40		I4-I6
3.	То же, № 397	Электротрамбовка С-958 (2 шт.)		маш.-см.	0,93		0-82		0-76
4.	То же, № 257	Кран СМК-I0		-"-	0,I		24-60		2-46
5.	ТО же, № 22	Автоцистерна		-"-	0,I		I6-80		I-68
		ИТОГО:							20-58
		Добавлять при работе в зимних условиях							
I.	2-I-I5 № 3-а	Очистка подъездов и площадки от снега бульдозером Д-535	Машинист 5р-I	I00 м^3	0,7	I,I5	0-80,7	0,8	0-56
2.	КНиР 2-I-3 № 2-г	Разрыхление мерзлого грунта клин-бабой, прикрепленной к стреле экскаватора Э-652	Машинист 6р-I Ком.маш. 5р-I	I00м^3	0,46	I4,4	I0-74	6,62	4-94

I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO
3.	§ 2-I-3 примеч.3	Замена ковша экскаватора на клин-бабу и клин-бабу- на ковш	Машинист 6р-I Пом. маш. 5р-I	I зам.	2	0,6	0-44,8	I,2	0-90
		ИТОГО:						8,62	6-40
		Стоимость машино-смен:							
I.	Ценник № 2 п.44I	Бульдозер Д-535		маш.-см.	0,II		I6-90		I-86
2.	То же, № 538	Экскаватор Э-652		-"-	I,I2		27-80		3I-I4
		ИТОГО:							33-00

Примечания: I.При разбивке котлована в мерзлых грунтах н.вр. и расц. умножать на I,I5.

2.Для работ,выполняемых в зимних условиях,учесть усредненные поправочные коэффициенты ЕНиР общая часть,стр.I2.

График производства работ

№ пп	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Трудоемкость на ед. изм.	Трудоемкость на весь объем	Состав бригады: Профессия и разряды рабочих	Состав бригады: Количество	Рабочие дни: 1	2	3
I	2	3	4	5	6	7	8	9		
I.	Геодезическая разбивка котлованов с заготовкой колышков	I котл.	I		0,3I	Электролинейщик 5р-I; 2р-2	3	0.I		
2.	Разработка грунта бульдозером Д-535	I00 м3	0,25	0,35	0,082	Машинист 5р.	I	0,08 Д-535		
	То же, экскаватором Э-303	"	0,70	0,8I	0,57	Машин. 5р.	I	0.57 Э-303		
3.	Разработка грунта в отвале экскаватором Э-303	"	0,25	0,64	0,I6	Машинист 5р.	I	0.I6		
4.	Выгрузка плит НСП-I краном СМК-I0	I00 подъем.	0,02	3,3	0,06	Машинист 5р-I Такелажник 2р-2	3		0.02 СМК-I0	
5.	Устройство фундамента	I фундамент	I		6,3I	Электролинейщик 4р-I; 2р-2	3			2.I

I	2	3	4	5	6	7	8	9
5.	Работа машиниста при монтаже плит фундамент.. НСП-I	I плита	2	0,04	0,08	Машинист 5р-I	I	0.08 СМК-IO 2.9
		ИТОГО:						
	Добавить при работе в зимних условиях:							
I.	Очистка подъездов и площадки от снега бульдозером Д-535	I00 м^3	0,7	0,I5	0,II	Машинист 5р-I		0.II Д-535
2.	Разрыхление мерзлого грунта клин-бабой	I00 м^3	0,46		I,I2	Машинист 5р-I		I.I2 Э-652

Условные обозначения:

0,57 продолжительность работ в днях

Э-303 марка механизма

У. Материально-технические ресурсы

Приспособления, инвентарь, инструмент

№ пп	Наименование	Един. изм.	Количество
I	2	3	4
I.	Строп 4-ветвевой	шт.	I
2.	Лопата совковая	шт.	2
3.	Лопата штыковая	шт.	2
4.	Сходни	"	I
5.	Нивелир	"	I
6.	Теодолит	"	I
7.	Рулетка стальная 20 м	"	I
8.	Рейка деревянная 3 м	"	I
9.	Колышки деревянные	"	IO
IO.	Топор плотничный	"	I
II.	Деревянная подкладка Ø 180-200, е = I,0 м	"	4
I2.	Метр стальной	"	2
I3.	Кувалда	"	I
I4.	Лом стальной Ø 30 мм	"	2
I5.	Уровень	"	I
I6.	Ведро	"	I
I7.	Проволока	м	50

Машины и механизмы

№ пп	Наименование	Колич.	Техническая характеристика
I	2	3	4
I.	Экскаватор Э-303	I	Емкость ковша 0,3 м^3
2.	Кран СМК-IO	I	Автомобильный г.п. IO,0т

I	2	3	4
3.	Бульдозер Д-535	I	На базе трактора Т-75
4.	Автосамосвал ЗИЛ ММЗ-555	2	Г.п. 4,0 т
5.	Электротрамбовка С-958	2	Производительность 6 м^3/час

Строительные детали, полуфабрикаты и материалы

№ пп	Наименование	Един. изм.	Колич.
I.	Плита НСП-I	шт.	2
2.	Песок	м^3	34
3.	Гравий	"	I8
4.	Цемент	"	I,8
5.	Бетон М-50	"	0,4
6.	Глинобетон	"	0,2
7.	Камни ~ I00 мм	"	0,05

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

Введение 3

Область применения 4

Технико-экономические показатели 5

Организация и технология строительного производства 6

Организация и методы труда рабочих 10

Калькуляция трудовых затрат 16

График производства работ 21

Материально-технические ресурсы 23

Технологическая карта
на устройство фундаментов под трансформатор
мощностью 20000 ква (110 кв на высокой стороне)

Подготовлена к печати Одесским
филиалом института "Оргэнергострой"
Отпечатана на ротапринте
института "Оргэнергострой" г. Москва
Зак. № 246, тираж 300 экз.

gost.e-ecolog.ru