

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 - 1371

Технологическая карта на устройство фундамента под трансформатор мощностью 2000 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.

ВВЕДЕНИЕ

Технологическая карта на устройство фундаментов 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.

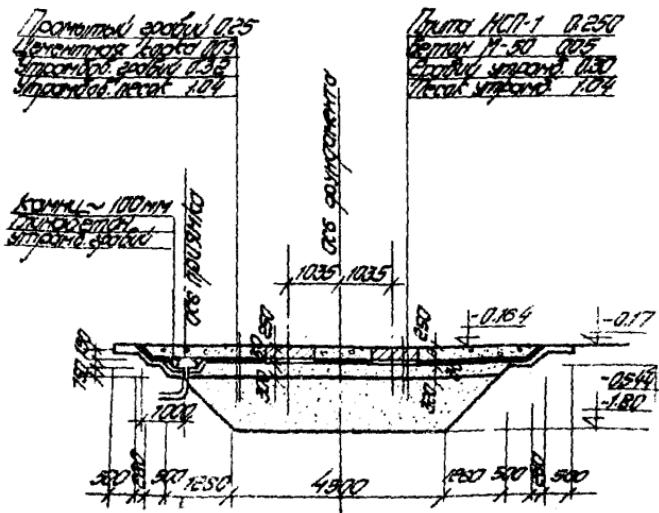
Обеспечение строительства бетоном и раствором нужных марок должно по возможности производиться от БСУ, выпуска-

ших 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-1		3,5x1,0 x0,25	2,19	2	

В технологической карте рассмотрен полный объем работ, выполняемый при устройстве фундамента:
земляные работы, отсыпка балластной подушки, монтаж плит НСП-1 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 II группы по трудности разработки одноковшовым экскаватором.

Грутовые воды отсутствуют.

II. Технико-экономические показатели

Наименование I	Един. изм. 2	Колич. 3	Добавлять при 工作中冬
			4
Трудоемкость	чел.-ди.	7,6	1,23
Кран СМК-10	маш.-см.	0,10	
Экскаватор Э-303	маш.-см.	0,73	-
Бульдозер Д-555	--"	0,09	0,11

1	2	3	4
Экскаватор Э-652	маш.-см.		I,12
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	бригады рабочих за 2,9 рабочей смены	фундам.	I

III. 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:

1. Геодезическая разбивка дна и верха котлована. Закрепляются 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 приемник для приема и отвода трансформаторного масла. Для сообщения маслосборной ямы с сетью маслостоков, к приемнику подводится чугунный трубопровод.

7. В местах установки фундаментных плит НСП-1 устраивается бетонная подготовка из бетона М-50 толщиной 5 см.

8. Фундаментные плиты НСП-1 доставляются к месту монтажа на автоманиле 8ИЛ-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-1 (рис.5) производится краном СМК-10 со стрелой $e=10,0$ м с помощью 4-ветвевого стропа на готовую бетонную подготовку.

10. На балластному слое уплотненного гравия, по всей площади маслосборной ямы устраивается цементная корка толщиной 3 см с уклоном $i=0,005$ в сторону приемника.

II. После установки плит производится засыпка гравийной земли 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, листвы, 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, листвы 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 неоттаившего грунта или нижняя постель мерзлого грунта толщиной 15-20 см могут быть разработаны экскаватором.

Продолжительность оттавивания 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 3-652 и 8-505 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 приэмы из мерзлого грунта, лежащие на подстилающем талом слое, экскаватор с ковшом емкостью не менее $0,5 \text{ м}^3$ 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 1 т; грунт, промерзший на глубину 40-60 см, - клин - молотом весом 2 т. Рыхление грунта производится по радиусу, полосами шириной от 0,5 до 1,0 м, в зависимости от крепости мерзлого грунта. Шаг перемещения экскаватора 0,5 - 1,0 м.

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

от налипшего промерзшего грунта можно производить электро-
грелками или отбиванием пневматическими молотками.

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

Откосы и дно котлована должны предохраняться от про-
мерзания путем недобора грунта либо укрытия их матами.

Отсыпка котлована балластом (песком и гравием) произ-
водится сразу же после зачистки дна и откосов. Песок и гра-
вий должны быть обязательно разрыхлены. Не допускается по-
падание туда смерзающихся комьев, льда и снега. Отсыпаемый бал-
ласт должен тщательно трамбоваться. Для этой цели желатель-
но применение уплотняющих машин тяжелого типа (трамбовочные
плиты и др.), позволяющих производить работы на узком фрон-
те и при значительной толщине уплотняемого слоя.

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

Вслед за устройством балластного слоя выполняются це-
ментная стяжка и бетонные подушки под плиты НСП-1, чтобы
предотвратить попадание атмосферной влаги в котлован. При
производстве монолитных работ в раствор и бетон вводятся
противоморозные добавки.

IV. Организация и методы труда рабочих

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

№ пп	Профессия	Раз- ряд	Колич. чел.	Выполняемая работа	Зона де- ятельности
1	2	3	4	5	6
I.	Электролинейник	УІ	1	Разбивка конту- ров котлована.	Под- станция
	Электролинейник	ІІ	2	Закрепление их на местности гео- дезическими знаками	
2.	Манипулист бульдо- зера			Разработка и перемещение грунта	-" -
3.	Манипулист-экскава- торщик	У	1	Разработка кот- лованов	-" -
4.	Манипулист-крановщик Талежник	У ІІ	1 2	Выгрузка конст- рукций	-" -
5.	Электролинейник	ІУ	1	Зачистка дна и откосов котлована.	Устройст-
	Электролинейник	ІІ	2	Отсыпка балласта.	во фун- дамента
				Устройство при- ямка, гравийной ямы	ям

2. Рабочие спускаются в котлован по деревянным склонам.

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

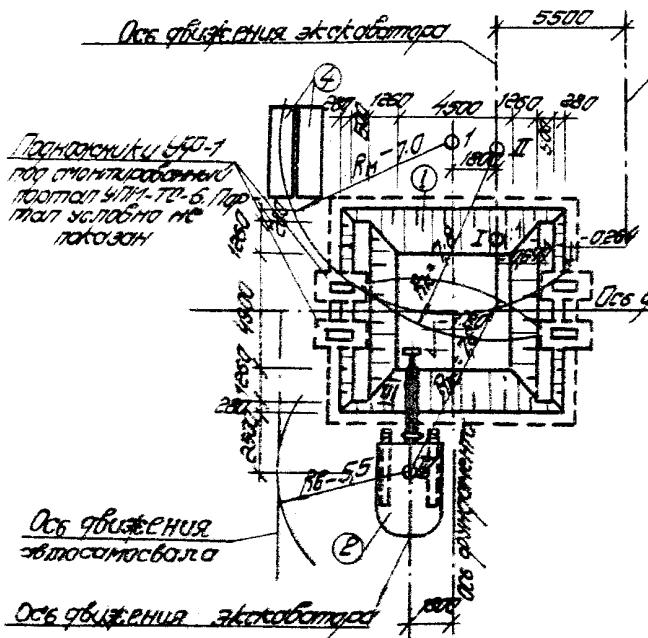
Трамбование слоев следует производить от краев котло-
вана к его середине. Каждый последующий удар трамбовки дол-
жен перекрывать ранее уплотненную площадь. Смачивание слоев
производится поливомоечной машиной при помощи шланга.

4. Перед устройством бетонной подготовки под плиты
НСП-І производится разметка мест их установки. Углы закре-
пляются колышками.

5. Подача гравия в гравийную яму производится самосвала-
ми и разравнивается вручную по всей поверхности зровень с
плитой НСП-І (до отметки -0,164).

6. Работы выполняются с соблюдением правил по технике безопасности (СНиП II-A.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.



Proc. I

Схема разработки котлована и монтажа плит

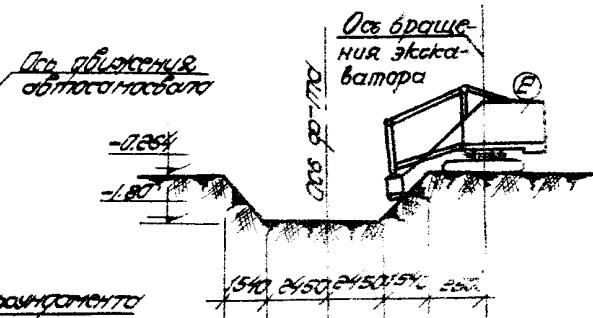


Рис.2 Разрез на стадии разработки котлована
Экспликация

№ п/п	Наименование	НВО	Примеч.
1	Комплект 80x1.42	1	
2	Экскаватор 3-303 Б.С.	1	
3	Блокомодуль 3У.М.8-550	8	УСЛОВНО НЕ ПОКАЗАН
4	Струна НСТ-1 35x1.00 QES	2	

Условные обозначения:

R-PODUC KOMPAK

Ри - розуміє Бондаруку

RH - рабочие нормы

О I-номер и место стоянки экскаватора

О 1-й номер и место оторваны ягоды

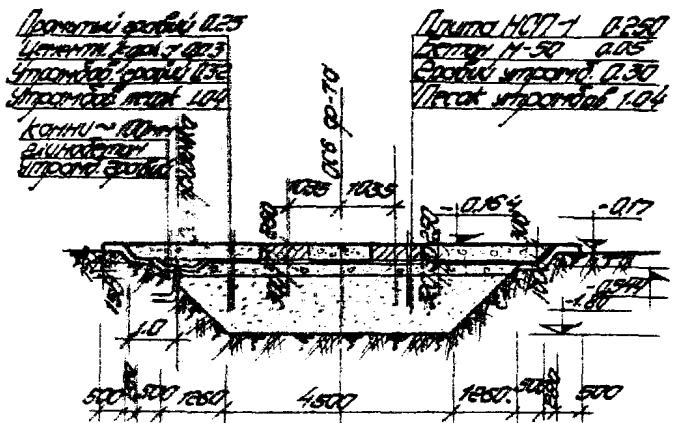
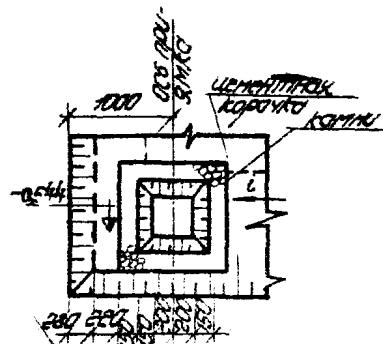


Рис.3 Разрез по фундаменту



План приямка

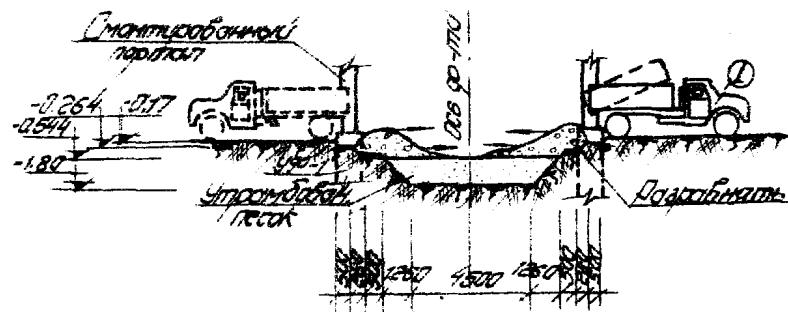


Рис.4 Разрез на стадии отсыпки балластного корыта

Экспликация

№ п/п	Наименование	К-во	Примеч.
1	Балластомешалка УМЗ-555	8	

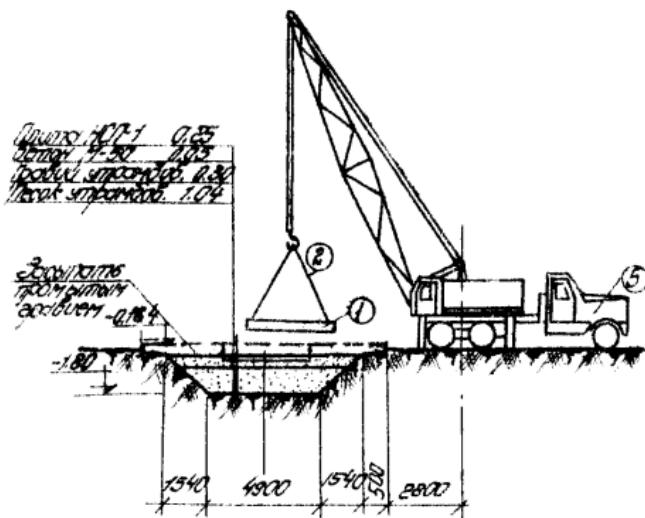


Рис.5 Расрез на стадии монтажа плит НСП-1

Экспликации

№ п/п	Наименование	К-во	Примеч.
1	Плита НСП-1 3,5x1,0x0,25	2	
2	4-х ветвевой строп	1	

Калькуляция трудовых затрат

п/п	Основание	Описание работ	Состав звена	Един. изм.	Объем работ	на един.изм.		на весь объем работ	
						Н.вр.в час. чел.-час.	Расп. в руо.	Н вр.в час. чел.-час.	Стомм. в руб.
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	ЕНиР 23-3-I № I-a	Разбивка контуров котлована с забивкой колышков	Электроли-нейщик 5р-1 2р-1	I котл.	I	1,95	I-10	1,95	I-10
2.	То же, примеч. № 2	Заготовка колышков	Электроли-нейщик 2р-1	100 шт.	0,10	2,4	I-18	0,24	0-12
3.	ЕНиР 2-I-15 табл.2 № 3б,д	Разработка грунта II кат.бульдозером D-535 до отм.0,544 с перемещением до 20 м	Машинист 5р-1	100м ³	0,25	2,45	I-72	0,61	0-43
4.	ЕНиР 2-I-10 табл.3 № 3б	Разработка грунта II кат.экскаватором Э-303; обратная лопата с погрузкой в автосамосвалы	Машинист 5р-1	100м ³	0,7	5,7	4-00	3,99	2-80
5.	ЕНиР 2-I-10 табл.3 № 3-а	Разработка разрыхленного грунта в отвале экскаватором Э-303 с погрузкой в автотранспорт	Машинист 5р-1	100м ³	0,25	4,5	3-16	1,13	0-79

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.	ЕНиР 2-1-46 № 9-6	Зачистка дна балластного корыта и гравийной ямы	Землерой. 2р-1	100 м2	0,3	8,4	4-14	2,52	I-24
7.	ЕНиР 2-1-47 № I-6	Плавировка откосов по наблону со срезкой грунта	Землекоп 3р-1	1 м ³	4	1,25	0-69,4	5,0	2-78
8.	ЕНиР I7-25 № 6-р прим.2	Разравнивание и россыпь песка в корыто вручную слоями 200 мм (5 слоев)	Дор.раб. 2р-1 Подс. раб. 1р-1	100м2	1,7	4,8	2-23	8,16	3-79
9.	ЕНиР I7-20 № 4-6	Поливка водой слоев песка перед трамбовкой из шланга от водопроводной сети	Дор.раб. 1р-1 Машинист 4р-1	100 м2	1,7	0,24	0-12,8	0,41	0-22
10.	ЕНиР 2-1-45 № I	Трамбование песка электротрамбовкой слоями 200 мм (5 слоев)	Землекоп 3р-1	100 м2	1,7	2,4	I-33	4,08	2-26
II.	ЕНиР I7-25 № 4-в прим.2	Россыпь и разравнивание гравия в корыто слоями 150 мм (2 слоя) вручную	Дор.раб. 2р-1 Подс. раб. 1р-1	100 м2	1,0	7,32	3-41	7,32	3-41
12.	ЕНиР I7-20 № 3-6	Поливка водой слоев гравия перед трамбовкой из шланга от водопроводной сети	Дор.раб. 1р-1 Машинист 4р-1	100 м2	1,0	0,44	0-23,4	0,44	0-23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13.	ЭИзР 3-1-42 к 15	Устройство цементной корки толщиной 30 мм с уклоном в сторону маслостока по слою утрамбованного гравия	Бетонщик. 3р-1	1 м2	60,0	0,09	0-05	54	3-00
14.	ЭИзР 2-1-45 к 1	Трамбование гравия электротрамбовкой слоями 150 мм(2 слоя)	Землеройка 3р-1	100 м2	1,0	2,4	I-33	2,4	I-33
15.	ЭИзР 3-10-50 к 1 Примечат.	Устройство маслостока	Трубогибка 3р-2, 2р-2	1 м ³ погм	0,28	1,2	0-62,9	0,34	0-18
16.	ЭИзР 1-2 к 7-а	Выгрузка плит НСП-1 краном СМК-10 со строповкой и расстроповкой	Манипулятор крана 5р-1 Подъемов Такелажник 2р-2	100 подъемов	0,02	7,8	5-48	0,16	0-II
17.	ЭИзР 3-1-1 к 3-86	Укладка плит НСП-1 при помощи крана СМК-10 с приготовлением постели из бетона М-50	Монт. конст. 4р-1 3р-1, 2р-1 Манипулятор 5р-1	I элемент	2	0,84	0-46,8	I,68	0-94
18.	ЭИзР 17-25 к 4-г Примеч. ниж	Засыпка промытым и просеянным гравием гравийной ямы с разрывами	Дор.раб. 2р-1 Подс. раб. 1р-1	100 м2	0,8	8,02	3-74	6,42	2-99
		ИТОГО:					53,14	28-26	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Стоимость машино-смен:

1.	Цемент № 2 Бульдозер Д-535 № 441		маш.-см.	0,09		I6-90		I-52	
2.	To же, № 535	Экскаватор В-303	маш.-см.	0,73		I9-40		I4-I6	
3.	To же, № 397	Электротрамбовка С-958 (2 шт.)	маш.-см.	0,93		0-82		0-76	
4.	To же, № 257	Кран СМК-10	-"-	0,1		24-60		2-46	
5.	To же, № 22	Автоцистерна	-"-	0,1		I6-80		I-68	

ИТОГО: 20-58

Добавлять при работе
в зимних условиях

1.	2-I-I5 № 3-а	Очистка подъездов и пломадки от снега бульдозером Д-535	Машинист 5р-1	100 м ³	0,7	I,I5	0-80,7	0,8	0-56
2.	БНиР 2-I-3 № 2-а	Разрыхление мерзлого грунта клин-бабой , прикрепленной к стро- же экскаватора В-652	Машинист 6р-1 ком. ман.	100 м ³	0,46	I4,4	I0-74	6,62	4-94

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.	§ 2-1-3 примеч.3	Замена ковша экска- ватора на клин-бабу и клин-бабу - на мозы	Манипул. 6р-1 Ном. маш. 5р-1	I зам.	2	0,6	0-44,8	1,2	0-90

ИТОГО: 8,62 6-40

Стоимость машинно-смен:

1.	Цементик № 2 п.441	Бульдозер Д-535	маш.-см.	0,II	I6-90	I-86	
2.	То же, № 538	Экскаватор 8-652	--	I,I2	27-80	31-14	20

ИТОГО: 33-00

Примечания: 1.При разбивке котлована в мерзлых грунтах и.вр. и расп.
умножать на 1,15.

2.Для работ, выполняемых в зимних условиях, учесть усред-
ненные поправочные коэффициенты ЕНИР общая часть,стр.I2.

График производства работ

№ пп.	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Трудо- емкость на ед. изм.	Трудо- емкость на весь объем	Состав бригады:		Рабочие дни		
						Профес- сия и разряды рабочих	Коли- чество	I	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1.	Геодезическая разбивка котлованов с заготовкой рота. колышков	I		I	0,31	Электро- линейщик 5р.; 2р+2	3	0,1		
2.	Разработка грунта буль- дозером Д-535	100 м³	0,25	0,35	0,082	Машинист 5р.	I	0,08 Д-535		
	То же, экскаватором 9-303	"	0,70	0,81	0,57	Машин.5р.	I	0,57 9-303		
3.	Разработка грунта в от- вале экскаватором 9-303	"	0,25	0,64	0,16	Машинист 5р.	I	0,16		
4.	Выгрузка плит НСП-1 краном СМК-10	100 подъем.	0,02	3,3	0,06	Машинист 5р+1 Тяжелажник 2р+2	3	0,02 СМК-10		
5.	Устройство фундамента	I Фунда- мент	I		6,31	Электроли- нейщик 4р+1; 2р+2	3	2,1		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.	Работа машиниста при монтаже плит фундамента. НСЛ-1	1	2	0,04	0,08	Машинист 5р-1	I	0,08 СМК-10 2,9
	ИТОГО:							

Добавить при работе
в зимних условиях:

1.	Очистка подъездов и площадки от снега бульдозером Д-535	100 м ³	0,7	0,15	0,11	Машинист 5р-1	0,11 Д-535
2.	Разрыхление мерзло- го грунта клюй-бабой	100 м ³	0,46		I, I2	Машинист 5р-1	I, I2 Б-652

Условные обозначения:

0,5? продолжительность работ в днях

5-303 марка механизма

У. Материально-технические ресурсы

Приспособления, инвентарь, инструмент

№ пп	Наименование	Един. изм.	Количество
1	2	3	4
I.	Строп 4-ветвевой	шт.	1
2.	Лопата совковая	шт.	2
3.	Лопата штыковая	шт.	2
4.	Сходня	"	1
5.	Нивелир	"	1
6.	Теодолит	"	1
7.	Рулетка стальная 20 м	"	1
8.	Рейка деревянная 3 м	"	1
9.	Колышки деревянные	"	10
10.	Топор плотничный	"	1
II.	Деревянная подкладка $\varnothing 180-200, e = 1,0$ м	"	4
12.	Метр стальной	"	2
13.	Кувалда	"	1
14.	Лом стальной $\varnothing 30$ мм	"	2
15.	Уровень	"	1
16.	Ведро	"	1
17.	Проволока	м	50

Машины и механизмы

№ пп	Наименование	Колич. 2	Техническая хара- ктеристика	4
1	2	3	4	
1.	Экскаватор 5-303	1	Емкость ковша $0,3\text{ м}^3$	
2.	Кран СМК-10	1	Автомобильный г.п. 10,0т	

1	2	3	4
3.	Бульдозер Д-535	1	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.
1.	Плиты НСП-1	шт.	2
2.	Песок	м ³	34
3.	Гравий	"	18
4.	Цемент	"	1,8
5.	Бетон М-50	"	0,4
6.	Глиниобетон	"	0,2
7.	Камни ~ 100 мм	"	0,05

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Область применения	4
Технико-экономические показатели	5
Организация и технология строительного производства	6
Организация и методы труда рабочих	10
Балансировка 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 "Оргенергострой"
Отпечатана на ротапринте
института "Оргенергострой" г. Москва
Зак. № 246, тираж 300 экз.