МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ С С С Р

Главное производственно-техническое управление
по строительству

Всесоюзный институт по проектированию организации
энергетического строительства
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

Технологические карты на сооружение ВЛ 35-500 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

(Сборник)

К-I-I9

# СООРУЖЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПОДНОЖНИКОВ С НАКЛОННЫМИ СТОЙКАМИ ДЛЯ УНИФИЦИРОВАННЫХ СТАЛЬНЫХ АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ОПОР ВЛ 35-330 кВ (В НЕОБВОДНЕННЫХ ГРУНТАХ)

Москва
I975

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ С С С Р

Главное производственно-техническое управление
по строительству

Всесоюзный институт по проектированию организации
энергетического строительства
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

Технологические карты на сооружение ВЛ 35-500 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

(Сборник)

К-I-I9

# СООРУЖЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПОДНОЖНИКОВ С НАКЛОННЫМИ СТОЙКАМИ ДЛЯ УНИФИЦИРОВАННЫХ СТАЛЬНЫХ АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ОПОР ВЛ 35-330 кВ (В НЕОБВОДНЕННЫХ ГРУНТАХ)

Москва
I975

Типовые технологические карты разработаны отделом организации и механизации строительства линий электропередачи (ЭМ-20) института "Оргэнергострой"

Составители: Б.И.РАБИН, Г.Н.ПОКРОВСКИЙ,
Н.А.ВОЙНИЛОВИЧ, П.И.БЕРМАН,
А.Ф.КУЗЬМИНА

Сборник типовых технологических карт составлен на разработку котлованов и устройство фундаментов в неосвоенных грунтах из железобетонных подножников с наклонными стойками для унифицированных стальных анкерно-угловых опор ВЛ 35-330 кв.

Технологические карты составлены согласно методическим указаниям по разработке типовых технологических карт в строительстве, утвержденным Госстроем СССР 2 июля 1964 года и служат руководством при сооружении фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 35-330 кв.

## В В Е Д Е Н И Я

В 1972 году разработан сборник типовых технологических карт К-I-I7 (ОИ-I93456) на сооружение фундаментов из железобетонных подножников с прямыми стойками для унифицированных стальных про межуточных и анкерно-угловых опор ВЛ 35-330 кВ.

В настоящем сборнике приведены технологические карты на со оружение фундаментов из железобетонных подножников с наклонными стойками для унифицированных стальных анкерно-угловых опор ВЛ 35-330 кВ.

Для составления технологических карт Северо-Западным Отделением "Энергосетьпроект" выданы установочные чертежи фундаментов-инв. № 7071тм-I листы I-4.

На рис. I-8, листы 7-9 приведены выкопировки из установочных чертежей.

Карты разработаны для необводненных суглинков и глин средней плотности туго- и мягкопластичных, с консистенцией B=0,8-0, и коэффициентом пористости E=0,55-I,0, а также песков средней плотности мелких и средней крупности с коэффициентом пористости E=0,55-0,8 и $\varphi = 30^{\circ}$.

Сборник на сооружение фундаментов на подножниках с наклонными стойками для унифицированных стальных анкерно-угловых опор ВЛ 35-330 кв.выполнен в виде отдельных карт на устройство котлованов, на сборку фундаментов и засыпку котлованов с уплотнением грунта засыпки.

В соответствии с этим сборник технологических карт состоит из трех разделов:

Раздел-I Технологические карты на разработку котлованов под фундаменты из железобетонных подножников с наклонными стойками для унифицированных стальных анкерно-угловых опор ВЛ 35-330 кВ. Раздел II -Технологические карты на монтаж фундаментов из подножников с наклонными стойками для унифицированных стальных анкерно-угловых опор ВЛ 35-330кВ.

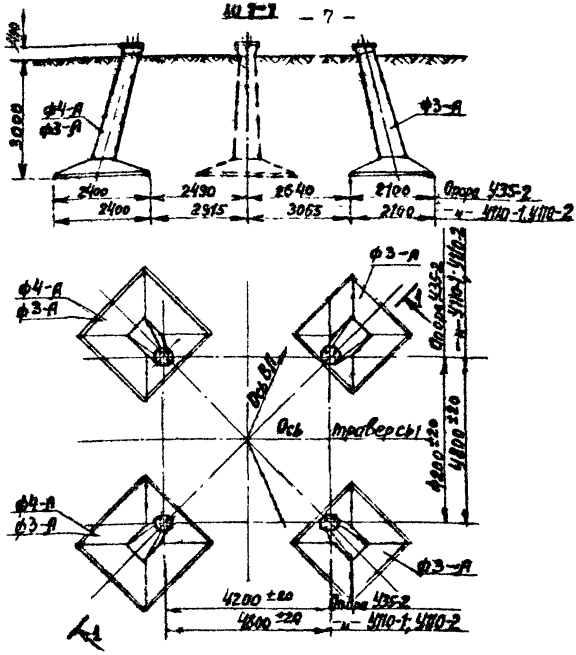
Раздел III-Технологические карты на засыпку фундаментов и уплотнение грунта засыпки.

При использовании типовых технологических карт необходимо их уточнять в соответствии с рабочими чертежами фундаментов, условиями местности и конкретными грунтовыми условиями.

Работы по сооружению фундаментов в зоне расположения подземных коммуникаций (трубопроводы, кабели и т.д.) должны производиться по согласованию с организацией, в ведении которой находятся эти коммуникации.

Разрывы во времени между окончанием работы по устройству котлованов и установкой в них фундаментов (подножников), во избежание обрушения котлованов, должны быть минимальными и не превышать 1-2 суток в сухих, глинистых грунтах. В песчаных грунтах установка фундаментов должна производиться, как правило, немедленно вслед за отрывкой котлованов и, во всяком случае, не более одних суток.

Земляные работы, установка подножников и засыпка фундаментов должны производиться с соблюдением "Правил техники безопасности при строительстве воздушных линий электропередачи" 1972 г.

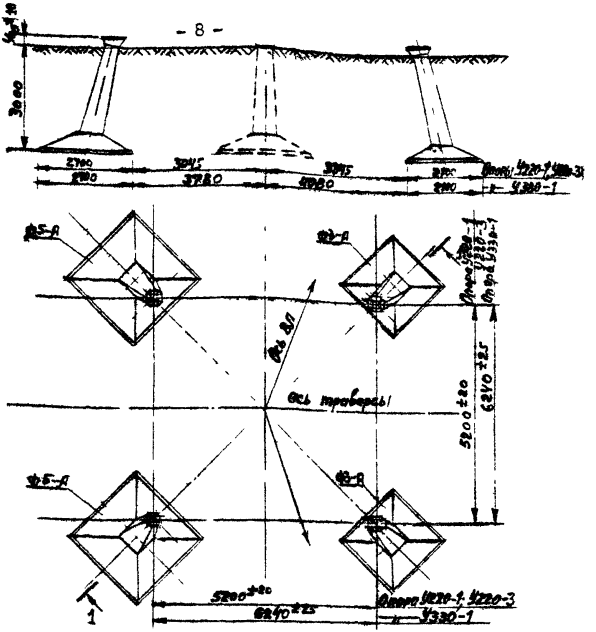



| Тип опоры | Грунт по степени обводнения | База опоры, мм А | База опоры, мм Б | Шифр элемента | Кол-во на опору, шт. | Размер плиты подножника, мм а | Размер плиты подножника, мм б | Заглубл. подошвы фн-та, м | Объем бетона одного з-та, м³ | Вес одного элем-та, т |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| У35-2 | Грунт необводненный | 4200 | 4200 | ф4-А | 2 | 2400 | 2400 | 3,0 | 2,0 | 5,0 |
| | | | | ф3-А | 2 | 2100 | 2100 | | 1,7 | 4,3 |
| | | | | Р1-А | | | | | 0,2 | 0,5 |
| У110-1 | | 4800 | 4800 | ф3-А | 4 | 2100 | 2100 | 3,0 | 1,7 | 4,3 |
| | | | | Р1-А | | | | | 0,2 | 0,5 |
| У110-2 | | 4800 | 4800 | ф4-А | 2 | 2400 | 2400 | 3,0 | 2,0 | 5,0 |
| | | | | ф3-А | 2 | 2100 | 2100 | | 1,7 | 4,3 |
| | | | | Р1-А | | | | | 0,2 | 0,5 |

## Примечания

1. В качестве элементов фундамента используются конструкции Альбома 1, фундаменты под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 35-330 кв. Типовой проект № 407-4-32.
2. Принятые типы подножников соответствуют большим углам поворота.
3. Выкопировка с чертежа № 707 Пм-1, лист 2.

Рис. 1. Схема фундаментов под опоры У35-2, У110-1, У110-2

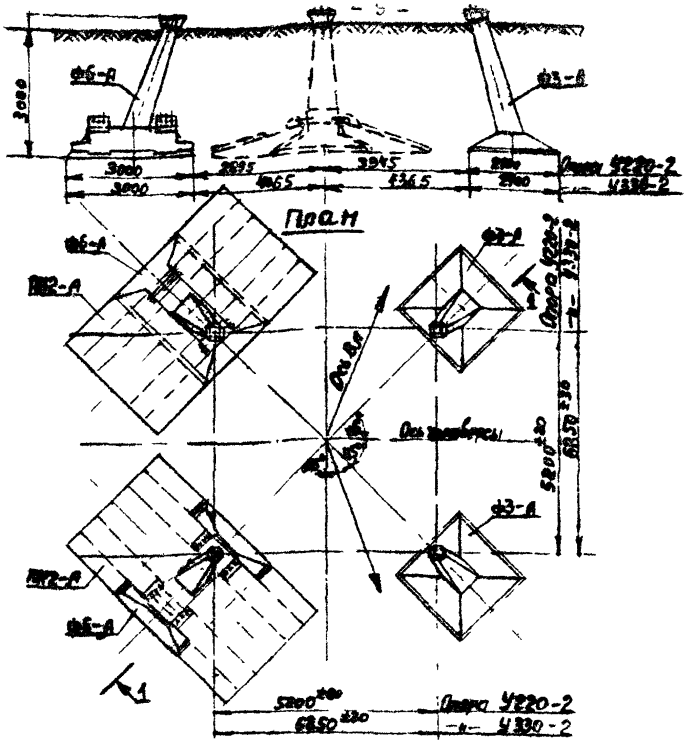



| Тип опоры | Грунт по степени обводнения | База опоры, мм | | Шифр элемента | Кол-во на опору, шт. | Размер плиты подножника, мм | | Заглубл. подошвы фунт., м | Объем бетона, м³ | Вес одного эл-та, т |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | А | Б | | | а | б | | | |
| У220-1 | необводненный | 5200 | 5200 | ф5-А | 2 | 2700 | 2700 | 3,0 | 2,5 | 6,5 |
| | | | | ф3-А | 2 | 2100 | 2100 | | 1,7 | 4,3 |
| | | | | Р1-А | 8 | | | | 0,2 | 0,5 |
| У220-3 | | 5200 | 5200 | ф5-А | 2 | 2700 | 2700 | 3,0 | 2,5 | 6,5 |
| | | | | ф3-А | 2 | 2100 | 2100 | | 1,7 | 4,3 |
| | | | | Р1-А | 8 | | | | 0,2 | 0,5 |
| У330-1 | грунт | 6240 | 6240 | ф5-А | 2 | 2700 | 2700 | 3,0 | 2,5 | 6,5 |
| | | | | ф3-А | 2 | 2100 | 2100 | | 1,7 | 4,3 |
| | | | | Р1-А | 8 | | | | 0,2 | 0,5 |

## Примечание

1. В качестве элементов фундамента используются конструкции Альбома
1. фундаменты под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 35-330 кв. Типовой проект № 407-4-32
2. Принятые типы подножников соответствуют большим углам поворота.
3. Выкопировка с чертежа № 7071 тм-I, лист 2.

Рис.2. Схема фундаментов под опоры У220-1, У220-3, У330-1




| Тип опоры | Грунт постепенн. обводнения | База опоры, мм | | Шифр элемента | Кол-во на опору, шт. | Размер плиты подножн-ка, мм | | Заглубл. подошвы, м | Объем бетона одного ф-та, м³ | Вес одного ф-та, т |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | А | Б | | | а | б | | | |
| У220-2 | Грунт необводненный | 5200 | 5200 | Ф6-А | 2 | 2020 | 3000 | 3,0 | 2,7 | 6,8 |
| | | | | Ф3-А | 2 | 2100 | 2100 | | 1,7 | 4,3 |
| | | | | ПН2-А | 4 | 3000 | 5200 | | 0,97 | 2,4 |
| | | | | Р1-А | 8 | | | | 0,2 | 0,5 |
| У330-2 | | 6850 | 6850 | Ф6-А | 2 | 2020 | 3000 | 3,0 | 2,7 | 6,8 |
| | | | | Ф4-А | 2 | 2400 | 2400 | | 2,0 | 5,0 |
| | | | | ПН2-А | 4 | 3000 | 5200 | | 0,97 | 2,4 |
| | | | | Р1-А | 8 | | | | 0,2 | 0,5 |

Примечания:

1. В качестве элементов фундамента используются конструкции Альгора.
1. Фундаменты под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 35–330 кВ. Типовой проект № 407-4-32
2. Принятые типы подножников соответствуют большим углам поворота.
3. Выкопировка с чертежа № 7071 тм-I, лист 3.

Рис. 3. Схема фундаментов под опоры У220-2, У330-2

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ
ВЛ 35-500 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
К-1-19

(Сборник)

Раздел II

ЗАСЫПКА ФУНДАМЕНТОВ И УПЛОТНЕНИЕ
ГРУНТА ЗАСЫПКИ

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I. Засыпка котлованов после сборки фундаментов и укладки заземлителей производится бульдозером, согласно схемам, приведенным в технологических картах.

2. Уплотнение грунта засыпки производится вибротрамбующей установкой ВТМ-2.

3. Уплотнение грунта должно производится до получения объемного веса грунта засыпки $\gamma = 1{,}6 \frac{т}{м^3}$

Количество проходок трамбовки по одному следу устанавливается опытным путем.

4. Засыпка котлованов должна производится немедленно вслед за установкой фундаментов и укладкой заземлителей.

5. При привязке типовых технологических карт к конкретным условиям необходимо учитывать :

а) объем засыпки ;

б) калькуляцию трудозатрат ;

в) расход эксплуатационных материалов.

6. Объем засыпки фундаментов, принятый в картах, показан на рисунках, приведенных в технологических картах на устройство котлованов и в таблицах затрат труда и механизмов на засыпку фундаментов.

## МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ
( на одно звено рабочих)

### А.Механизмы

| №№ пп | Наименование | Марка | К-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| I. | Бульдозер | Д-686 | I | |
| 2. | Кран автомобильный (длина стрелы I0 м.) | К-I62 | I | или К-I56 |
| 3. | Электростанция | ЭСБ-30 | I | |
| 4. | Вибротрамбующая машина | ВТМ-2 | I | |

### Б.Инструменты и материалы

| №№ пп | Наименование | Ед. изм. | К-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| I. | Лопаты штыковые | шт. | 3 | |
| 2. | Кабель для ВТМ-2 | пм. | 50 | |
| 3. | Бак для воды | шт. | I | |
| 4. | Кружка | шт. | I | |
| 5. | Аптечка | компл. | I | |

### Потребность в основных эксплуатационных материалах

| №№ пп | Наименование | Ед. изм. | Расход материалов на I час работы | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | для бульдозера | для ЭСБ-30 | для автокрана |
| I. | Дизельное топливо | кг. | 9,8 | II,0 | I6,0 |
| 2. | Бензин | " | 0,05 | 0,03 | 0,08 |
| 3. | Дизельное масло | " | 0,44 | 0,44 | 0,72 |
| 4. | Индустриальное масло | " | 0,0I | - | 0,02 |
| 5. | Автол | " | 0,08 | - | 0,I2 |
| 6. | Солидол | " | 0,02 | 0,02 | 0,II |
| 7. | Канатная мазь | " | 0,I5 | - | 0,05 |
| 8. | Нигрол | " | 0,07 | - | 0,I4 |
| 9. | Обтирочный материал | " | 0,08 | 0,08 | 0,08 |

## КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОЗАТРАТ

**на засыпку фундаментов и уплотнение грунта засыпки**

**( на 100 м³ грунта )**

| №№ пп | Шифр норм | Содержание работ | Ед. изм. | К-во | Норма времени на ед. изм. в ч/час. | Норма времени на ед. измер. в ч/днях |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | ЕНиР 69г., §2-1-21, табл.2 | Засыпка фундаментов бульдозером Д-686 с перемещением грунта на расстояние до 20м. | 100м³ | 1 | 1 | 0,122 |
| | | Машинист VI разр.- 1 чел. | | | | |
| | | 0,48 + 0,19 x 3 = 1,0 | | | | |
| 2. | ЕНиР 69г., § 2-1-43, табл.1 | Разравнивание грунта в котловане вручную 34% от общего объема $\frac{0,09 \times 34}{13} = 0,37$ | 1 м³ | 34 | 0,09 | 0,37 |
| 3. | По расчету | Уплотнение грунта в котловане вибротрамбующей машиной ВТМ-2 при глубине уплотнения 1,0 м. | | | | |
| | | Машинист крана | | | | |
| | | $0,65 \times 3 \times 60 = 117 \frac{м^2}{час} = 117 \frac{м^3}{час}$ | | | | |
| | | 100:117 = 0,86 ч/ч. | | | | |
| | | Принимается 1 чел/час | 100 м³ | 1 | 1 | 0,122 |
| | | Машинист электростанции | | 1 | 1 | 0,122 |
| | | **Итого** | | | | 0,74 |
| | | Электролинейщик. | чел.-дн. | | | 0,87 |
| | | Машинисты | Маш.-см. | | | 0,87 |

| ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА | ВЛ 35-500 кВ |
|---|---|
| ЗАСЫПКА ФУНДАМЕНТОВ ПОД УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ АНКЕРНО-УГЛОВЫЕ ОПОРЫ ТИПОВ У220-1, У220-2, У220-3, У330-1 и У330-2 | К-1-19-6 |

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта К-1-19-6 служит руководством при засыпке фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры типов У220-1, У220-2, У220-3, У330-1 и У330-2 на ВЛ 220-330 кВ.

## ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА ЗАСЫПКУ КОТЛОВАНОВ С УПЛОТНЕНИЕМ ГРУНТА

| № пп | Показатели | Типы опор | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | У220-1 | У220-2 | У220-3 | У330-1 | У330-2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Трудозатраты, чел.-дней | 4,7 | 6,0 | 4,7 | 5,4 | 6,5 |
| 2. | Работа механизмов, маш.-смен | 2,35 | 3,0 | 2,35 | 2,7 | 3,25 |
| 3. | Численность звена, чел. | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 4. | Производительность за смену, опор | 1,26 | 1,0 | 1,26 | 1,1 | 0,9 |
| 5. | Продолжительность засыпки и уплотнения, смен | 0,79 | 1,0 | 0,79 | 0,9 | 1,1 |

## ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

1. Засыпка фундаментов производится бульдозером Д-686. Сдвинутый в котлован грунт вручную разравнивается слоями толщиной до 0,8 м и уплотняется вибротрамбующей машиной ИТМ-2.

2. Засыпка нового слоя грунта может производиться только после утрамбования предыдущего слоя.

3. Перестановка вибротрамбующей машины по уплотненным слоям грунта производится краном К-162 или К-156.

4. Электропитание вибротрамбующей машины осуществляется от передвижной электростанции ЭСС-30.

5. Засыпка фундаментов должна производиться так, чтобы исключить возможность смещения подножников от проектного положения, для чего, при сдвижке грунта бульдозером нож последнего не должен доходить до края стоек подножников не менее чем на 500 мм.

## ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

1. Засыпку фундаментов и уплотнение грунта засыпки производит звено рабочих в составе:

| №№ пп | Профессия | Разряд | К-во чел. | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Машинист бульдозера | У1 | 1 | |
| 2. | Машинист крана | У1 | 1 | |
| 3. | Машинист электростанции | У | 1 | |
| 4. | Электромонтажники | П | 3 | |
| | Итого | | 6 | |

2. Распределение обязанностей в звене рабочих при засыпке фундаментов:

а) машинист бульдозера сдвигает грунт из отвала в котлован

б) электромонтажники вручную разравнивают грунт в котловане

в) машинист электростанции обеспечивает бесперебойное электроснабжение вибротрамбующей машины;

г) машинист крана устанавливает вибротрамбующую машину и переставляет ее по ходу трамбования.

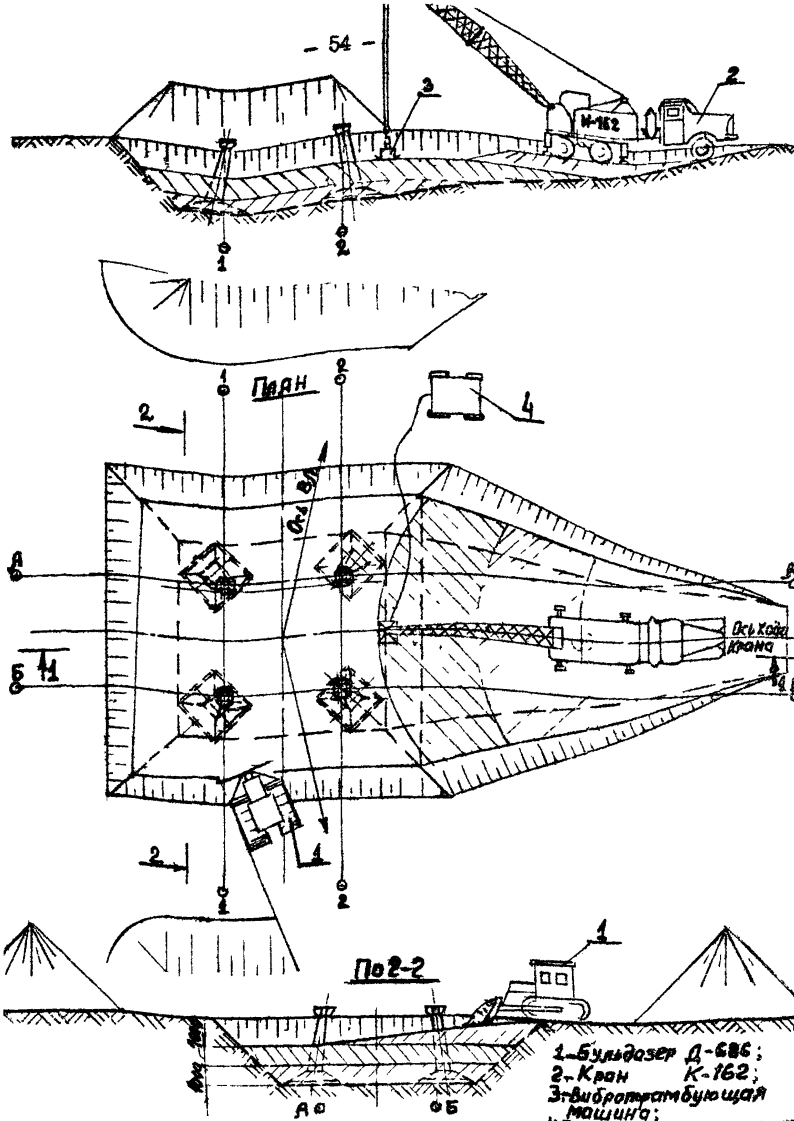



Рис. 11. Схема обратной засыпки котлованов под фундаменты опор У220-1; У220-3; У330-1; У220-2; У330-2.

## ТРУДОЗАТРАТЫ НА ЗАСЫПКУ И УТРАМБОВКУ КОТЛОВАНОВ

(На одну опору)

| № пп | Тип опоры | Объем земляных работ, $м^3$ | Трудозатраты на 100 $м^3$ засыпки и утрамбовки, чел.-дней | Трудозатраты на одну опору, чел.-дней | Из них | | Затраты времени, бригадо-дней |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Электролинейщики, чел.-дн. | Машинисты, маш.-смен | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1. | У220-1 | 631 | 0,74 | 4,7 | 2,35 | 2,35 | 4,7:6 = 0,79 |
| 2. | У220-2 | 808 | 0,74 | 6,0 | 3,0 | 3,0 | 6,0:6 = 1,0 |
| 3. | У220-3 | 631 | 0,74 | 4,7 | 2,35 | 2,35 | 4,7:6 = 0,79 |
| 4. | У330-1 | 721 | 0,74 | 5,4 | 2,70 | 2,70 | 5,4:6 = 0,9 |
| 5. | У330-2 | 871 | 0,74 | 6,5 | 3,25 | 3,25 | 6,5:6 = 1,1 |

Л-28601 Подп.к печати 13/П 1975 г. Т.300 экз. 3 уч.-изд.л.
Москва, Оргэнергострой. Ротапринт. Заказ 86. Цена 39 коп.

gost.e-ecolog.ru