

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
Главное производственно-техническое управление  
по строительству

Всесоюзный институт по проектированию организации  
энергетического строительства  
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
(СБОРНИК)  
К-1-36

СООРУЖЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ ПОД ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ  
СВОБОДНОСТОЯЩИЕ ОПОРЫ ТИПА ПС 750  
(НОРМАЛЬНЫЕ И ПОВЫШЕННЫЕ)

Москва 1985

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
Главное производственно-техническое управление  
по строительству

Всесоюзный институт по проектированию организации  
энергетического строительства  
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
(СБОРНИК)  
К-I-36

СООРУЖЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ ПОД ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ  
СВОБОДНОСТОЯЩИЕ ОПОРЫ ТИПА ПС 750  
(НОРМАЛЬНЫЕ И ПОВЫШЕННЫЕ)

Москва 1985

Типовые технологические карты (сборник) К-І-36 разработаны отделом организации и механизации строительства линий электропередачи института "Оргэнергострой" (отделом ЭМ-20).

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

Сборник состоит из трех технологических карт на следующие виды работ:

- разработка котлованов;
- установка фундаментов;
- засыпка фундаментов.

В работе принимали участие:

Старший инженер  
Старший техник

В.А. Титова  
В.А. Никитин

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник К-1-36 состоит из трех технологических карт на сооружение фундаментов для промежуточных свободностоящих опор типа ПС 750 (нормальных и повышенных).

Схемы фундаментов приведены на рис. 0-1; 0-2 и заимствованы с установочных чертежей института "Энергосетьпроект".

2. Технологические карты служат руководством при сооружении линий электропередачи, а также пособием при проектировании производства работ.

3. Картами предусмотрено сооружение фундаментов при поточном строительстве ВЛ специализированными звеньями комплексной бригады. Количество звеньев определяется в зависимости от трудоемкости сооружаемой ВЛ и сроков строительства.

4. Технологические карты составлены исходя из односменной работы (продолжительность смены 8,2 часа) на равнинной местности в летний период в необводненных грунтах I и II групп по трудности работки<sup>х</sup>.

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

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

7. Перед разработкой котлованов должны быть выполнены следующие работы, не учитываемые данными картами:

7.1. Устроены подъезды к пикетам для транспортных средств и механизмов.

7.2. Расчищена монтажная площадка от деревьев, пней, кустарника и других предметов, мешающих производству работ.

Размеры монтажной площадки должны определяться в зависимости от типа опоры и фундамента. При определении размеров площадки следует учитывать также место для выкладки, сборки и установки опоры.

7.3. Произведена разбивка осей фундаментов и границ котлованов.

7.4. Завезен на пикет согласно проекту полный комплект железобетонных элементов фундаментов и электродов заземления.

8. При производстве работ должны строго соблюдаться правила техники безопасности, приведенные в следующих нормативных материалах:

8.1. СНиП Ш-4-80 Правила производства и приемки работ. Техника безопасности в строительстве.

8.2. СЭБТ Государственные стандарты. Система стандартов безопасности труда.

8.3. Правила техники безопасности при строительстве воздушных линий электропередачи. Минэнерго СССР 1972 г.

8.4. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. Госгортехнадзор СССР 1970 г.

8.5. Специальные требования техники безопасности, связанные с особыми условиями производства работ (работы в зоне влияния действующих ВЛ, сложный рельеф местности, стесненные условия прохождения ВЛ в районе подземных коммуникаций и т.д.) должны быть оговорены в ИПР при привязке технологических карт к конкретному объекту.

9. Для подсчета объемов работ приняты откосы: I:I - в грунтах I группы, I:0,5 - в грунтах II группы.

Для откосов I:0,67 и I:0,25 объемы работ не указаны.

---

к) Распределение грунтов на группы по трудности разработки следует принимать по СНиП IV-2-82.

Сводная ведомость трудовых затрат  
на устройство фундаментов для опор ВЛ 750 кВ в грунтах I и II групп

| Наименование работ    | Состав звена   | Механизмы                             | Трудовозатраты, чел.-дн.<br>Продолжительность, смен |              |               |               |                |                |
|-----------------------|--|---------------------------------------|---|--------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
|                       |  |                                       | ПС<br>750-1   | ПС<br>750-3  | ПС<br>750-1+5 | ПС<br>750-3+5 | ПС<br>750-1+10 | ПС<br>750-3+10 |
|                       |  |                                       | 1 гр.   | II гр.       | 1 гр.         | II гр.        | 1 гр.          | II гр.         |
| Разработка котлованов | Машинист экскаватора 6р - I<br>Помощник машиниста 5р - I   | Экскаватор -652Б                      | <u>5</u>  | <u>3,18</u>  | <u>5,39</u>   | <u>3,65</u>   | <u>5,78</u>    | <u>4,16</u>    |
|                       |  |                                       | 2,5   | 1,59         | 2,7           | 1,82          | 2,89           | 2,08           |
| Установка фундаментов | Электролинейщик 6р - I<br>4р - I<br>2р - 2<br>Машинист 6р - I  | Кран КС-456IA                         | <u>15,22</u>  | <u>15,22</u> | <u>15,22</u>  | <u>15,22</u>  | <u>15,22</u>   | <u>15,22</u>   |
|                       |  | Кран Т-75А                            | 3   | 3            | 3             | 3             | 3              | 3              |
|                       |  | Трактор Т-130                         |   |              |               |               |                |                |
| Засыпка фундаментов   | Машинист бульд. 6р - I<br>Машинист электр. 5р - I<br>Машинист крана 6р - I<br>Электролинейщик 2р - 3 | Кран КС-456IA                         | <u>11,4</u>   | <u>8,5</u>   | <u>12,25</u>  | <u>9,76</u>   | <u>13,14</u>   | <u>11,1</u>    |
|                       |  | Электрост. ЖЭС                        | 1,9   | 1,42         | 2             | 1,63          | 2,19           | 1,85           |
|                       |  | Бульдозер ДЗ-53<br>Вибротрамб. СВТ-3Г |   |              |               |               |                |                |
| ИТОГО:                |  |                                       | <u>31,62</u>  | <u>26,9</u>  | <u>32,86</u>  | <u>28,63</u>  | <u>34,14</u>   | <u>30,48</u>   |
|                       |  |                                       | 7,4   | 6,01         | 7,7           | 6,45          | 8,08           | 6,93           |

Примечание. Механизмы для установки фундаментов в грунтах: I гр. - кран Т-75А с трактором Т-130; II гр. - кран КС-456IA.

# План расположения фундаментов

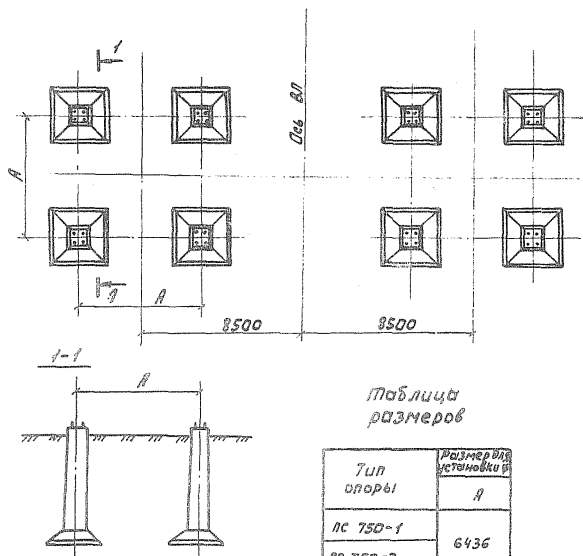


Таблица  
размеров

| Тип<br>опоры | Размеры<br>установки в |
|--------------|------------------------|
|              | A                      |
| ПС 750-1     | 6436                   |
| ПС 750-3     |                        |
| ПС 750-1+5   | 7248                   |
| ПС 750-3+5   |                        |
| ПС 750-1+10  | 8060                   |
| ПС 750-3+10  |                        |

Рис. 0-1. Схема расположения фундаментов под промежуточные свободностоящие опоры типа ПС 750.

(масса 5,6 т)

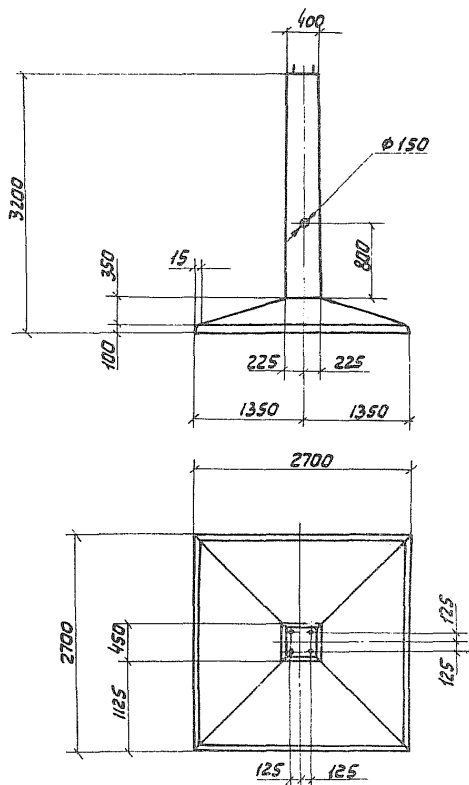


Рис. 1-2. Фундамент Ф6-У. под промежуточные  
свободностоящие опоры типа ПС 750.



|  |           |
|--|-----------|
| Типовая технологическая карта  | ВЛ 750 кВ |
| Засыпка фундаментов под промежуточные<br>свободностоящие опоры типа ПС 750 | К-1-86-3  |

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технологическая карта разработана на засыпку котлованов после установки фундаментов под промежуточные свободностоящие опоры ПС 750-1, ПС 750-3, ПС 750-1+5, ПС 750-3+5, ПС 750-1+10, ПС 750-3+10.

1.2. При привязке типовых технологических карт к конкретным условиям необходимо уточнить:

1.2.1. Объем засыпки.

1.2.2. Калькуляцию трудозатрат и расход эксплуатационных материалов.

1.3. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

1.3.1. Послойная засыпка котлованов грунтом.

1.3.2. Разравнивание грунта.

1.3.3. Трамбование грунта.

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

2.1. Засыпка котлованов должна производиться немедленно вслед за установкой фундаментов и укладкой заземлителей.

2.2. Работа по засыпке котлованов с послойным уплотнением грунта выполняется бульдозером ДЗ-53 и вибротрамбующей машиной СВТ-3Г (см. рис. 3-1).

2.3. Засыпка фундаментов должна производиться так, чтобы исключить возможность смещения фундаментов от проектного положения, для чего при сдвиге грунта бульдозером нож последнего не должен доходить до края стойки фундамента подножника менее чем на 500 мм.

2.4. Технологическая последовательность производства работ.

2.4.1. Сдвинутый в котлован грунт разровнять слоем от 30 до 50 см.

2.4.2. Произвести уплотнение грунта вибротрамбующей машиной СВТ-3Г.

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

2.4.4. Перестановка вибротрамбующей машины производится автомо-

бильным краном КС-4561А.

2.4.5. Электропитание вибротрамбующей машины осуществляется от передвижной электростанции ЖЭС-30.

2.5. Механизмы, приспособления и материалы приведены на листе 27.

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

| Профессия               | Разряд | Количество человек |
|-------------------------|--------|--------------------|
| Машинист бульдозера     | 6      | I                  |
| машинист крана          | 6      | I                  |
| машинист электростанции | 5      | I                  |
| Электролинейщик         | 2      | 3                  |
| ВСЕГО:                  |        | 6                  |

2.7. При производстве работ по засыпке котлованов необходимо соблюдать правила техники безопасности, изложенные в нормативных документах (см. п. 8 общей части), а также требования настоящего раздела технологических карт. Особое внимание необходимо обратить на следующее:

2.7.1. При любой остановке бульдозера отвал должен быть опущен на землю.

2.7.2. Выдвигать нож бульдозера за бровку откоса при сбросе грунта запрещается.

## 2.8. Калькуляция трудовых затрат

| Обоснование  | Наименование работ   | Един.<br>измер.    | Норма<br>времени<br>на<br>един.<br>измер.,<br>чел./ч | ПС 750-1<br>ПС 750-3               |   | ПС 750-1+5<br>ПС 750-3+5           |   | ПС 750-1+10<br>ПС 750-3+10         |   |
|--|--|--------------------|--|------------------------------------|---|------------------------------------|---|------------------------------------|---|
|  |  |                    |  | объем<br>работы,<br>м <sup>3</sup> | затраты<br>труда<br>на весь<br>объем<br>работы,<br>чел./ч | объем<br>работы,<br>м <sup>3</sup> | затраты<br>труда<br>на весь<br>объем<br>работы,<br>чел./ч | объем<br>работы,<br>м <sup>3</sup> | затраты<br>труда<br>на весь<br>объем<br>работы,<br>чел./ч |
| I  | 2  | 3                  | 4  | 5                                  | 6   | 7                                  | 8   | 9                                  | 10  |
| в грунтах I группы   |  |                    |  |                                    |   |                                    |   |                                    |   |
| ЕНИР об. 2 вып. I<br>§ 2-1-21 табл. 2<br>пункт 9<br>$0,35+0,18 \times 3=0,89$<br>$K=1,2$ согласно<br>ЕНИР 28 общ.<br>часть<br>$0,89 \times 1,2=1,07$ | Засыпка фундамен-<br>тов бульдозером<br>ДЗ-53                                    | 100 м <sup>3</sup> | 1,07   | 1418                               | 15,17   | 1524                               | 16,30   | 1634                               | 17,48   |
| ЕНИР об. 2 вып. I<br>§ 2-1-43 табл. I<br>п. 2а   | Разравнивание<br>грунта в котловане<br>вручную 55% от<br>общего объема           | 1 м <sup>3</sup>   | 1,06   | 780                                | 46,79   | 838                                | 50,28   | 899                                | 53,94   |
| Техническая ха-<br>рактеристика виб-<br>рограбовки<br>ВБТ-3Г   | Уплотнение грунта<br>в котловане виб-<br>рограбующей маши-<br>ной ВБТ-3Г (3 шт.) | 90 м <sup>3</sup>  | 2  | 1418                               | 31,5  | 1524                               | 33,87   | 1634                               | 36,31   |
|  | ВСЕГО:   |                    |  |                                    | 93,46   |                                    | 100,45  |                                    | 107,73  |
|  | в том числе маши-<br>ны  |                    |  |                                    | 46,67   |                                    | 50,17   |                                    | 53,79   |

| I  | 2   | 3                  | 4    | 5   | 6     | 7   | 8     | 9    | 10    |
|--|---|--------------------|------|-----|-------|-----|-------|------|-------|
| в грунтах II группы  |   |                    |      |     |       |     |       |      |       |
| ЕНИР сб. 2 вып. I<br>§ 2-I-2I табл. 2<br>пункт 9<br>0,43+0,19х3=I<br>K=I,2 согласно<br>ЕНИР 23 общая<br>часть п. IO<br>IxI,2=I,2 | Засыпка фундамен-<br>тов бульдозером<br>ДЗ-53                                     | 100 м <sup>3</sup> | I,2  | 767 | 9,2   | 88I | 10,57 | 1003 | 12,03 |
| ЕНИР сб. 2 вып. I<br>§ 2-I-43 табл. I<br>п. 26   | Разравнивание<br>грунта в котловане<br>вручную 65% от<br>общего объема            | I м <sup>3</sup>   | 0,07 | 499 | 34,9  | 573 | 40,1  | 652  | 45,64 |
| Техническая ха-<br>рактеристика виб-<br>ротрамбовки<br>СВТ-3Г  | Уплотнение грунта<br>в котловане виб-<br>ротрамбовкой маши-<br>ной СВТ-3Г (3 шт.) | 60 м <sup>3</sup>  | 2    | 767 | 25,65 | 88I | 29,37 | 1003 | 33,43 |
|  | ВСЕГО:  |                    |      |     | 69,75 |     | 80    |      | 91,1  |
|  | в том числе маши-<br>ны   |                    |      |     | 34,85 |     | 39,97 |      | 45,46 |

### 3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА ЗАСЫПКУ ФУНДАМЕНТОВ ДЛЯ ОДНОЙ ОПОРЫ

| Показатели  | ПС 750-1<br>ПС 750-3 | ПС 750-1+5<br>ПС 750-3+5 | ПС 750-1+10<br>ПС 750-3+10 |
|---|----------------------|--------------------------|----------------------------|
| в грунтах I группы                                    |                      |                          |                            |
| Трудоемкость, чел.-дн.                                | 11,4                 | 12,25                    | 13,14                      |
| Работа механизмов, маш.см.                            | 5,7                  | 6                        | 6,57                       |
| Численность звена, чел.                               | 6                    | 6                        | 6                          |
| Продолжительность засыпки фунда-<br>ментов, смен      | 1,9                  | 2                        | 2,19                       |
| Производительность за смену,<br>фундаментов под опору | 0,53                 | 0,5                      | 0,46                       |
| в грунтах II группы                                   |                      |                          |                            |
| Трудоемкость, чел.-дн.                                | 8,5                  | 9,76                     | 11,1                       |
| Работа механизмов, маш.см.                            | 4,26                 | 4,89                     | 5,55                       |
| Численность звена, чел.                               | 6                    | 6                        | 6                          |
| Продолжительность засыпки фунда-<br>ментов, смен      | 1,42                 | 1,63                     | 1,85                       |
| Производительность за смену,<br>фундаментов под опору | 0,7                  | 0,61                     | 0,54                       |

### 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

4.1. Потребность в основных машинах, оборудовании, приспособле-  
ниях, инструменте и инвентаре (на одно звено)

| №<br>п/п | Наименование                    | Тип                | Марка, ГОСТ           | Кол-во<br>шт. | Техническая<br>характеристика |
|----------|---------------------------------|--------------------|-----------------------|---------------|-------------------------------|
| 1.       | Кран                            | автомо-<br>бильный | КС-4561А              | 1             | 1 стр.=14 м                   |
| 2.       | Бульдозер                       | гусе-<br>ничный    | ДЗ-53                 | 1             |                               |
| 3.       | Электростанция перед-<br>вижная | -                  | ЖЭС-30                | 1             |                               |
| 4.       | Вибротрамбовка                  | -                  | СВТ-3Г                | 3             | H=4 м                         |
| 5.       | Лестница деревянная             | -                  | З-д РЭТО<br>Мосэнерго | 1             |                               |

В перечень не включен бригадный инвентарь, предусмотренный та-  
белем средств малой механизации.

# 4.2. Потребность в эксплуатационных материалах

| Наименование                           | Един.<br>измер. | Норма<br>на один<br>час ра-<br>боты | количество на одну опору |                          |                            |
|--|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
|  |                 |                                     | ПС 750-1<br>ПС 750-3     | ПС 750-1+5<br>ПС 750-3+5 | ПС 750-1+10<br>ПС 750-3+10 |
| в грунтах I группы                     |                 |                                     |                          |                          |                            |
| Дизельное топливо                      |                 |                                     |                          |                          |                            |
| Бульдозер ДЗ-53                        | кг              | 7                                   | 106,19                   | 114,1                    | 122,36                     |
| Кран автомобильный<br>КС-4561А         | кг              | 6,4                                 | 100,8                    | 108,4                    | 116,2                      |
| Электростанция ЖЭТ-30                  | кг              | 5,1                                 | 80,3                     | 86,4                     | 92,6                       |
| Дизельная смазка                       |                 |                                     |                          |                          |                            |
| Бульдозер ДЗ-53                        | кг              | 0,35                                | 3,22                     | 3,7                      | 4,2                        |
| Кран автомобильный<br>КС-4561А         | кг              | 0,3                                 | 4,7                      | 5,1                      | 5,5                        |
| Электростанция передвиж-<br>ная ЖЭТ-30 | кг              | 0,24                                | 3,8                      | 4,1                      | 4,4                        |
| в грунтах II группы                    |                 |                                     |                          |                          |                            |
| Дизельное топливо                      |                 |                                     |                          |                          |                            |
| Бульдозер ДЗ-53                        | кг              | 7                                   | 64,4                     | 74,0                     | 84,2                       |
| Кран автомобильный<br>КС-4561А         | кг              | 6,4                                 | 82,1                     | 94                       | 107                        |
| Электростанция передвиж-<br>ная ЖЭТ-30 | кг              | 5,1                                 | 65,4                     | 74,9                     | 85,2                       |
| Дизельная смазка                       |                 |                                     |                          |                          |                            |
| Бульдозер ДЗ-53                        | кг              | 0,35                                | 3,2                      | 3,7                      | 4,2                        |
| Кран автомобильный<br>КС-4561А         | кг              | 0,3                                 | 3,8                      | 4,4                      | 5                          |
| Электростанция передвиж-<br>ная ЖЭТ-30 | кг              | 0,24                                | 3,1                      | 3,5                      | 4                          |

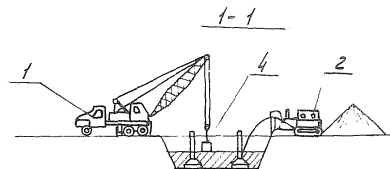
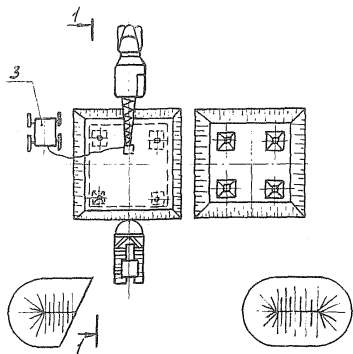


Рис. 3-1. Схема обратной засыпки котлованов под фундаменты опор ЛС 750

1. Кран автомобильный КС-4561А
2. Бульдозер ДЗ-53
3. Электростанция передвижная ЖЭС-30
4. Машина вибротрамбующая.

## С О Д Е Р Ж А Н И Е

|  |    |
|--|----|
| Общая часть . . . . .  | 3  |
| I. Типовая технологическая карта К-I-36-I  |    |
| Разработка котлованов под фундаменты промежуточных<br>свободностоящих опор типа ПС 750 . . . . . | 8  |
| 2. Типовая технологическая карта К-I-36-2  |    |
| Установка фундаментов под промежуточные свободно-<br>стоящие опоры типа ПС 750 . . . . .         | 14 |
| 3. Типовая технологическая карта К-I-36-3  |    |
| Засыпка фундаментов под промежуточные свободностоя-<br>щие опоры типа ПС 750 с                   |    |
| Расчет ожидаемой экономической эффективности . . .   | 23 |



---

|                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| Подписано в печать 20.02.85 | Формат 60x84 <sup>I</sup> /16 |
| Печать офсетная             | Усл.печ.л. 2,09               |
| Уч.-изд.л. 1,3              | Тираж 1000 Заказ 266          |

---

Центр научно-технической информации по энергетике и электрификации  
Минэнерго СССР, Москва, проспект Мира, д. 68

---

Типография Информэнерго, Москва, 1-й Переяславский пер., д. 5