

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

704-1-252 с. 92

РЕЗЕРВУАР СТАЛЬНОЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ  
ДЛЯ ХРАНЕНИЯ МАЗУТА ЕМКОСТЬЮ 400 КУБ. М

АЛЬБОМ 3

ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

25608-03

ОТПУСКНАЯ ЦЕНА  
НА МОМЕНТ РЕАЛИЗАЦИИ  
УКАЗАНА В СЧЕТ-НАКЛАДНОЙ



# ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

704-1-252 с. 92

## РЕЗЕРВУАР СТАЛЬНОЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ МАЗУТА ЕМКОСТЬЮ 400 КУБ.М

### АЛЬБОМ 3.

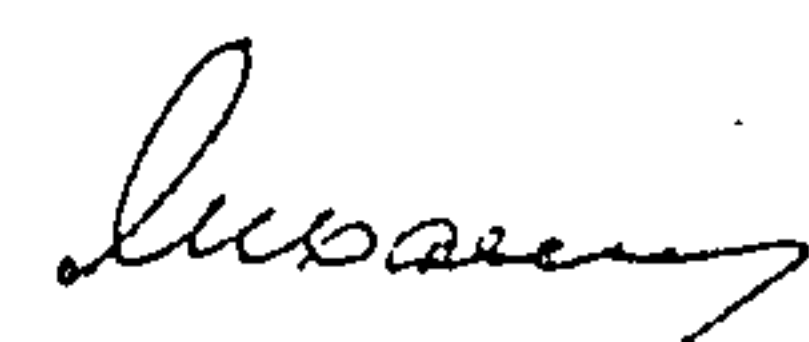
### ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

#### ПЕРЕЧЕНЬ АЛЬБОМОВ

|          |     |                                                               |
|----------|-----|---------------------------------------------------------------|
| АЛЬБОМ 1 | ПЗ  | Пояснительная записка.                                        |
|          | ТХ  | Оборудование технологическое, электротехническое, автоматики. |
| АЛЬБОМ 2 | КМ  | Конструкции металлические.                                    |
| АЛЬБОМ 3 | КЖ  | Основания и фундаменты.                                       |
| АЛЬБОМ 4 | ТИ1 | Тепловая изоляция.                                            |
| АЛЬБОМ 5 | ТИ2 | Основные положения по монтажу теплоизоляционных конструкций.  |
| АЛЬБОМ 6 | ПМ  | Основные положения по монтажу металлических конструкций.      |
| АЛЬБОМ 7 | СО  | Спецификации оборудования.                                    |
| АЛЬБОМ 8 | ВМ  | Ведомости потребности в материалах.                           |
| АЛЬБОМ 9 | С   | Сметы.                                                        |

#### РАЗРАБОТАН

ГПИ „Фундаментпроект“  
Главный инженер института  
Главный инженер проекта


В.А. Михальчук  
Г.Л. Левашов

Ведущая организация

институт „СантехНИИпроект“

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ  
ПРОТОКОЛОМ САНТЕХНИИПРОЕКТА

от 13 октября 1992 года. № 35



Содержание альбома.

| № №<br>листов | Наименование и обозначение документов.<br>Наименование листа | Стр. |
|---------------|--------------------------------------------------------------|------|
|               | ТП 704-1-252с 92- КЖ                                         |      |
| 1             | Общие данные (начало)                                        | 3    |
| 2             | Общие данные (продолжение)                                   | 4    |
| 3             | Общие данные (продолжение)                                   | 5    |
| 4             | Общие данные (продолжение)                                   | 6    |
| 5             | Общие данные (окончание)                                     | 7    |
| 6             | Схема расположения фундаментов Фм 1, Фм 2                    | 8    |
| 7             | Фундамент Фм 1. Схема армирования.                           | 9    |
|               |                                                              |      |
|               |                                                              |      |

| №№<br>листо | Наименование и обозначение документов.<br>Наименование листа. | Стр. |
|-------------|---------------------------------------------------------------|------|
| 8           | Фундамент Фм2. Схема армирования.                             | 10   |
| 9           | Схема расположения фундаментов Фм2, Фм3.                      | 11   |
| 10          | Фундамент Фм3. Схема армирования.                             | 12   |
|             | ТП 704-1-252с. 92- КЖИ                                        | 13   |
| -010        | Каркас плоский КР1                                            | 13   |
| -020        | Каркас пространственный КР1                                   | 13   |
| -030        | Закладная деталь МН1                                          | 13   |
|             |                                                               |      |
|             |                                                               |      |



ВЕДОМОСТЬ ОСНОВНЫХ КОМПЛЕКТОВ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ

| Обозначение            | Наименование            | Примечание |
|------------------------|-------------------------|------------|
| ТП 704-1-252 с. 92- КЖ | Основания и фундаменты. |            |
|                        |                         |            |
|                        |                         |            |
|                        |                         |            |
|                        |                         |            |

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

| Лист | Наименование                            | Примечание |
|------|-----------------------------------------|------------|
| 1    | Общие данные (начало)                   |            |
| 2    | Общие данные (продолжение)              |            |
| 3    | Общие данные (продолжение)              |            |
| 4    | Общие данные (продолжение)              |            |
| 5    | Общие данные (окончание)                |            |
| 6    | Схема расположения фундаментов Фм1, Фм2 |            |
| 7    | Фундамент Фм1 Схема армирования         |            |
| 8    | Фундамент Фм2 Схема армирования         |            |
| 9    | Схема расположения фундаментов Фм2, Фм3 |            |
| 10   | Фундамент Фм3.                          |            |
|      |                                         |            |

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

| Обозначение                 | Наименование                                          | Примечание |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------|------------|
|                             | Ссылочные документы                                   |            |
| ГОСТ 10299-80               | Заклепки с полукруглой головкой. Технические условия. |            |
| ГОСТ 24379.1-80             | Болты фундаментные Конструкция и размеры              |            |
|                             |                                                       |            |
|                             |                                                       |            |
|                             | Прилагаемые документы                                 |            |
| ТП 704-1-252 с. 92- КЖИ-010 | Каркас плоский КР1                                    |            |
| ТП 704-1-252 с. 92- КЖИ-020 | Каркас пространственный КР1                           |            |
| ТП 704-1-252 с. 92- КЖИ-030 | Закладная деталь МН1                                  |            |
|                             |                                                       |            |
|                             |                                                       |            |
| ТП 704-1-252 с. 92- КЖ ВМ1  | Ведомость потребности в материалах                    | Альбом 8   |
| ТП 704-1-252 с. 92- КЖ ВМ2  | Ведомость потребности в материалах                    | Альбом 8   |
|                             |                                                       |            |
|                             |                                                       |            |
|                             |                                                       |            |
|                             |                                                       |            |

ВЕДОМОСТЬ СПЕЦИФИКАЦИЯ

| Лист | Наименование                                             | Примечание |
|------|----------------------------------------------------------|------------|
| 6    | Спецификация к схеме расположения фунда-ментов Фм1, Фм2. |            |
| 7    | Спецификация фундамента Фм1.                             |            |
| 8    | Спецификация фундамента Фм2.                             |            |
| 9    | Спецификация к схеме расположения фунда-ментов Фм2, Фм3  |            |
| 10   | Спецификация фундамента Фм3.                             |            |
|      |                                                          |            |

Настоящий проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами.

Главный инженер проекта *Г.Л. Левашов*

|                                                                                                              |          |                           |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------|---------|
| Привязан                                                                                                     |          |                           |         |
| Инв. №                                                                                                       |          |                           |         |
| ТП 704-1-252 с. 92- КЖ                                                                                       |          |                           |         |
| ГНП САН-ТЕХНИИ                                                                                               |          | Проект                    |         |
| МЫСКИН                                                                                                       |          | Ильин                     |         |
| Инж. ин.                                                                                                     | Михайлич | Инж. ин.                  | Левашов |
| Нач. ПОА                                                                                                     | Лешин    | Инж. пр.                  | Левашов |
| Инж. И.                                                                                                      | Архипова | Инж. пр.                  | Левашов |
| Провер                                                                                                       | Скопова  | Инж. пр.                  | Левашов |
| Резервуар стальной вертикальной цилиндрической для хранения мазута емкостью 400 куб м Основания и фундаменты |          | Стадия                    | Лист    |
|                                                                                                              |          | Р                         | 1       |
| Общие данные (начало)                                                                                        |          | Листов                    | 10      |
|                                                                                                              |          | Фундаментпроект г. Москва |         |



## Общие положения

Альбом 3 „Основания и фундаменты” — раздел типового проекта „Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 50 куб. м.” разработан в соответствии с заданием института „СантехНИИпроект” — генпроектировщика разработки темы ТФ 7.3.13 по перечню типового проектирования Госстроя СССР на 1991 год.

Рабочий проект оснований и фундаментов разработан для районов СССР с ветровой нагрузкой 0,85 кПа, снеговой 2,0 кПа и расчетной температурой наружного воздуха от минус 40°C и выше.

В соответствии с заданием область применения типового проекта по грунтовым условиям в основании резервуара принята по СН 227-82 „Инструкция по типовому проектированию.” Грунты — непучинистые, непросадочные со следующими характеристиками:

- угол внутреннего трения  $\varphi_n = 28^\circ$ ;
- удельное сцепление  $c_n = 2$  кПа;
- модуль деформации грунтов  $E = 14,7$  МПа;
- плотность грунта  $\rho = 1,8$  т/м<sup>3</sup>.

Подземные воды отсутствуют.

Применение данного рабочего проекта не допускается:

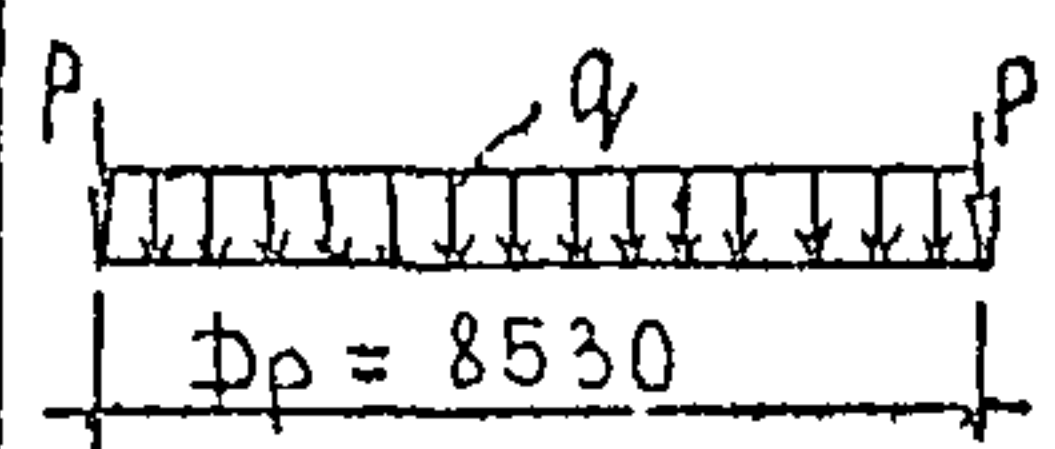
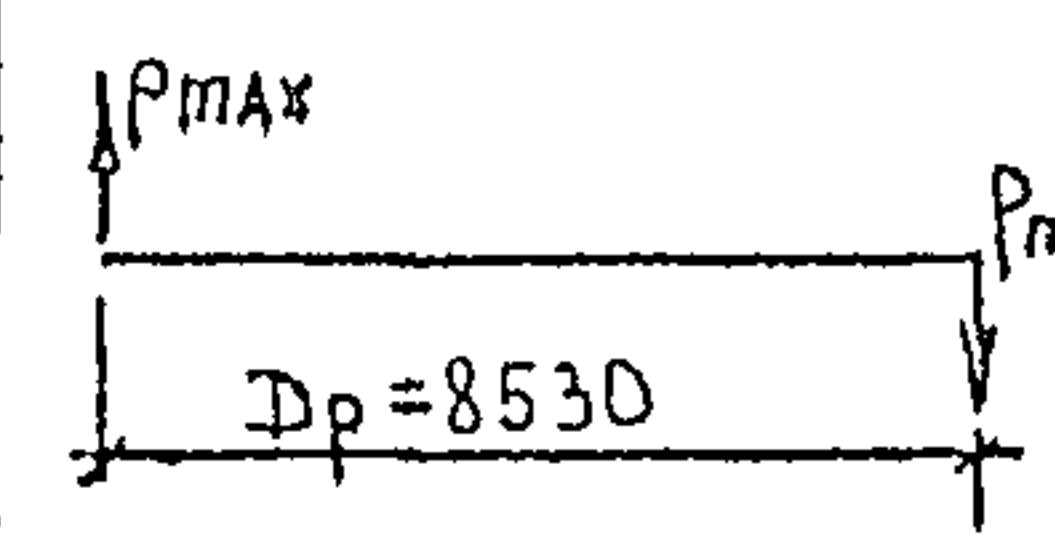
- на площадках с сейсмичностью более 9 баллов;
- в районах распространения вечномерзлых грунтов;
- на обрабатываемых территориях и районах с проявлениями карстово-суффозионных процессов.

При разработке оснований и фундаментов учтено, что режим работы резервуара циклический с полным опорожнением и заполнением 1 раз в 5 суток; плотность мазута в резервуаре — 0,97 ÷ 0,99 т/м<sup>3</sup>; температура хранения мазута — плюс 60–80°C.

## Расчетные положения.

Нагрузки, воздействия и предельные величины деформаций резервуара для расчета оснований и фундаментов приняты по заданию института „ЦНИИПроектстальконструкция”.

Таблица расчетных нагрузок.\* (Табл. 1).

| №<br>п/п | Схема нагрузок                                                                        | Расчетные нагрузки               |        |         | Примечание                                                                 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------|---------|----------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                       | $\frac{R_{max}}{R_{min}}$ , кН/м | q, кПа | R, кН/м |                                                                            |
| 1        |    | —                                | 74,8   | 12,8    |                                                                            |
| 2        |  | $\frac{+ 3,8}{- 3,8}$            | —      | —       | для учета ветровой нагрузки                                                |
|          |                                                                                       | $\frac{+ 36,1}{- 36,1}$          | —      | —       | для учета сейсмических воздействий на площадках с сейсмичностью 7–9 баллов |

\*Схемы расчетных нагрузок при сейсмических воздействиях на анкерные крепления резервуара к фундаменту, а также нагрузок от шахтной лестницы приведены на чертежах соответствующих фундаментов.

Таблица предельных деформаций резервуара (оснований) (Табл. 2).

| №<br>п/п | Вид деформации резервуара                                | Предельная величина деформации |                | Примечание                                         |
|----------|----------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------|----------------------------------------------------|
|          |                                                          | относительная                  | абсолютная, мм |                                                    |
| 1        | Средняя осадка контура (стенки)                          | —                              | 200            |                                                    |
| 2        | Разность осадки контура (стенки) на расстоянии $l_{max}$ | 0,005 $l_{max}$                | 30             | $l_{max} = 6$ м                                    |
| 3        | Крен                                                     | 0,006 $D_p$                    | 51             | Разность осадок диаметрально-противоположных точек |
| 4        | Прогиб днища                                             | 0,005 $R_p$                    | 21             | Разность осадок центра и стенки резервуара         |

В соответствии с главой СНиП 2.02.01-83 „Основания зданий и сооружений” расчет основания резервуара по деформациям выполнен с использованием расчетной схемы основания в виде линейно-деформируемого полупространства с проверкой давления под подошвой фундамента на расчетное сопротивление грунта основания.

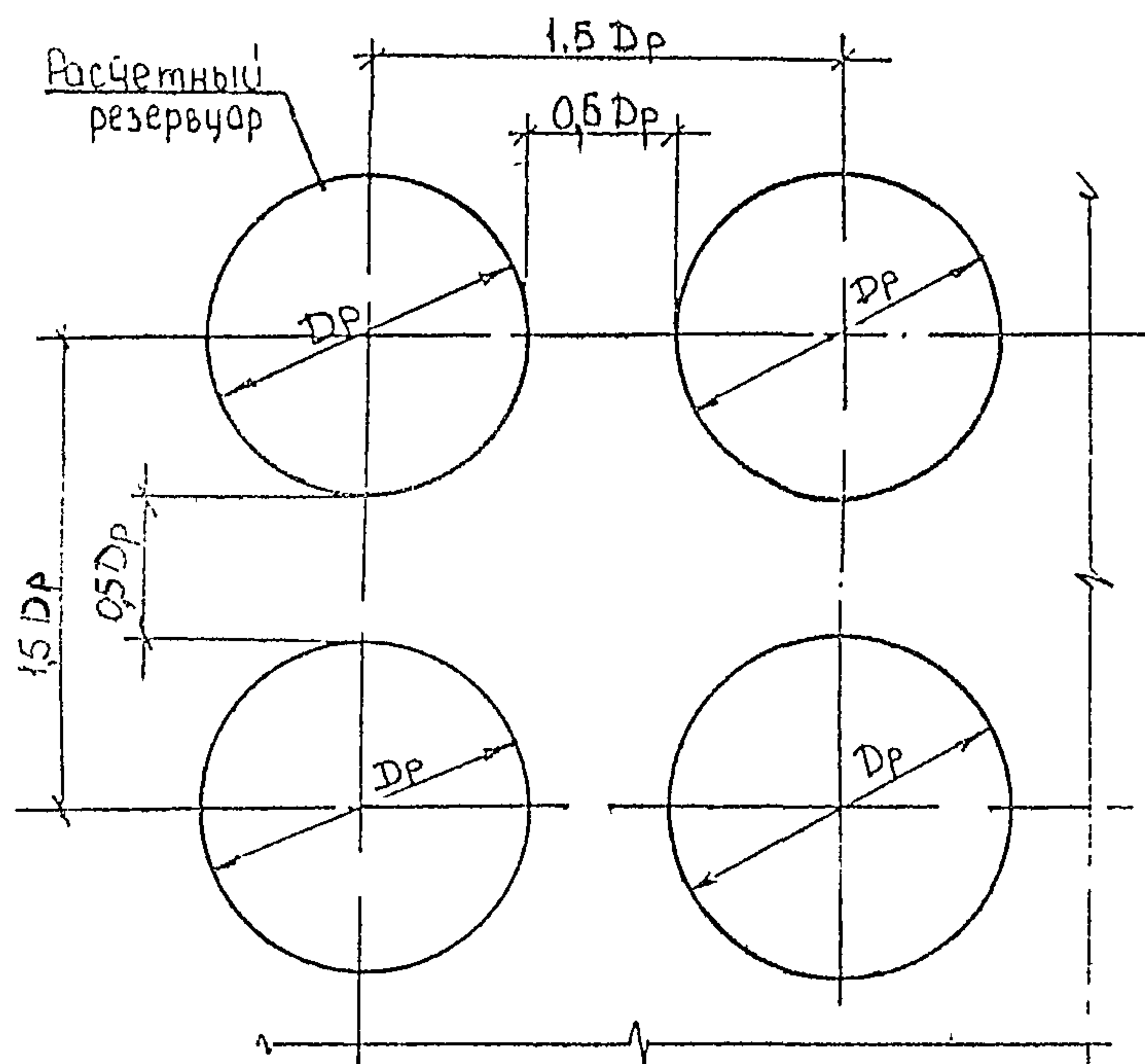
На заданные грунтовые условия по расчету получены следующие величины деформаций основания резервуара:

- средняя осадка по контуру (под стенкой) резервуара — 11 мм;
- крен резервуара — 6 мм;
- прогиб днища — отсутствует, т.к. осадка основания под центром резервуара ( $S_{ц} = 22$  мм) не превосходит величину строительного подъема ( $f = 0,01 R_p = 43$  мм).

|            |          |          |          |                                                                                                                 |                 |      |        |
|------------|----------|----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|--------|
|            |          |          |          | ТЛ 704-1-252 с. 92-КЖ.                                                                                          |                 |      |        |
| Привязан   |          |          |          | Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 400 куб. м. Основания и фундаменты. |                 |      |        |
| Нач. ПОЧ   | Лешин    | Лешин    | Лешин    | Общие данные (продолжение)                                                                                      | Стадия          | Лист | Листов |
| Инж. пр.   | Левашов  | Левашов  | Левашов  |                                                                                                                 | РП              | 2    |        |
| Инж. I кат | Артемов  | Артемов  | Артемов  |                                                                                                                 | Фундаментпроект |      |        |
| Инж. №     | Соколова | Соколова | Соколова |                                                                                                                 | г. Москва       |      |        |



Расчет осадок основания резервуара выполнен на ЭВМ с использованием программы „Осадка“, разработанной институтом „Фундаментпроект“. В полученных расчетных деформациях, с использованием программы „Осадка“, учтено влияние на деформацию расчетного углового резервуара соседних резервуаров, расположенных в резервуарном парке в два и более ряда с минимальным расстоянием между стенками резервуаров равном  $0,5 D_p = 4,265$  м.



В связи с заданной однородностью грунтов сжимаемой толщи основания, находящегося в стабилизированном состоянии, и ограниченной мощности песчаной подушки (1,0 м) расчет по несущей способности основания не производился.

Кольцевой железобетонный фундамент по прочности и по деформациям рассчитан по схеме полосы на упругом основании на ЭВМ по программе „Plate“, разработанной институтом „Фундаментпроект“ методом конечных элементов (основание принято в соответствии с моделью Винклера).

При расчете железобетонного кольца учтена монтажная нагрузка, равная 200 кН:

— распределенная на площади  $0,5 \times 8$  м в любом месте основания резервуара;

— сосредоточенная на площади  $9 \text{ м}^2$  в любом месте по контуру основания.

В разделе данного альбома „Указания по применению проекта“ даны рекомендации по расчету и применению типового проекта для грунтовых условий, отличающихся от принятых в настоящем проекте.

### Конструктивные решения.

В настоящем рабочем проекте разработан фундамент, представляющий собой монолитное железобетонное кольцо под стенкой резервуара, заглубленное в песчаную подушку.

Согласно заданию высота песчаной подушки над уровнем планировочной поверхности площадки назначена 0,5 м. Общая толщина песчаной подушки принята 1,0 м с учетом срезки растительного слоя грунта и зачистки дна котлована на общую глубину 0,5 м от существующей поверхности земли.

В проекте условно за относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка, равная отметке существующей поверхности земли.

Поверхность подушки имеет уклон от центра к периферии  $i = 0,01$ .

Под стальным днищем резервуара по всей его площади выполняется гидроизолирующий слой. За пределами резервуара для защиты песчаной подушки устраивается бетонная отмостка.

В районах с сейсмичностью до 7 баллов запроектирован железобетонный кольцевой фундамент Фм1. Для районов с сейсмичностью 7–9 баллов — Фм3, в котором предусмотрены закладные детали для крепления резервуара к фундаменту. Рабочая продольная арматура в кольцевом фундаменте — в виде отдельных стержней.

Под лестницу принят ленточный фундамент под маркой Фм2, который армируется пространственными каркасами.

### Требования к материалам.

Кольцевой фундамент выполняется из бетона класса В15, F200, W4 по ГОСТ 25192-82. Рабочая продольная арматура — класса АIII по ГОСТ 5781-82.

Песчаная подушка устраивается из песчаного грунта средней крупности с содержанием глинистых и пылеватых частиц не более 10%, с содержанием легкорастворимых солей не более 7%. Плотность сложения сухого грунта после уплотнения должна составлять  $\rho_d = 1,65 \text{ т/м}^3$ .

Гидроизолирующий слой выполняется из супесчаного или песчаного грунта с влажностью не более 3%, перемешанного с вяжущими веществами в количестве 8–10% от объема смеси. В качестве вяжущего вещества применяется битум БН 90/10 по ГОСТ 6617-76. Грунт для приготовления смеси должен иметь состав:

- песок крупностью 0,5–1,0 мм — 60–85%;
- песчаные и пылеватые частицы крупностью менее 0,1 мм — 15–40%, но при содержании глинистых частиц не более 5%.

|          |  |  |  |                                                                                                               |          |                               |      |        |
|----------|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------|------|--------|
|          |  |  |  | ТП 704-1-252 с 92 - КЖ                                                                                        |          |                               |      |        |
|          |  |  |  |                                                                                                               |          |                               |      |        |
| Привязан |  |  |  | Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения изюма емкостью 400 куб м (основания и фундаменты) |          | Стация                        | Лист | Листов |
|          |  |  |  | Инж ПОЧ                                                                                                       | Левшин   | РП                            | 3    |        |
|          |  |  |  | Инж пр                                                                                                        | Левашов  | Фундаментпроект<br>г Москва   |      |        |
|          |  |  |  | Инж Ткач                                                                                                      | Архипова |                               |      |        |
| Инв №    |  |  |  | Провер                                                                                                        | Свиркова | Общие данные<br>(продолжение) |      |        |







## Система наблюдений за осадками фундамента.

При строительстве и эксплуатации резервуара должны проводиться инструментальные наблюдения за осадками фундамента. Замеры осадок должны выполняться от опорного репера по маркам, заложенным в фундаменте (в виде заклепок по ГОСТ 10299-80).

Рекомендуемые этапы наблюдений:

- I - перед гидроиспытаниями резервуара;
- II - во время гидроиспытаний - на каждой ступени наполнения и слива;
- III - в эксплуатационный период - до стабилизации осадок через каждые 6 месяцев, в последующие годы - 1 раз в год.

Материалы результатов наблюдений должны храниться в отделах технадзора предприятий, а также в копиях направляются авторам привязки проекта.

## Указания по применению типового проекта.

Применение данного типового проекта возможно в грунтовых условиях, отличных от заданных.

Рекомендуется устройство оснований и фундаментов резервуаров по данному рабочему проекту для площадок с инженерно-геологическими условиями, характеризующимися равномерной сжимаемостью грунтов основания по всей площади резервуара (резервуарного парка). В этом случае обоснованность применения данного рабочего проекта для грунтовых условий, отличающихся от заданных в типовом проекте деформационными и прочностными характеристиками грунтов сжимаемой толщи, должна устанавливаться расчетом основания по деформациям, исходя из требований к предельным деформациям резервуара (табл. 2 данного альбома).

Область возможного применения данного проекта в зависимости от деформационных свойств грунтов основания, средней осадки основания под контуром (стенкой) резервуара, сооружаемого на однородных по сжимаемости грунтах, показана на данном графике:

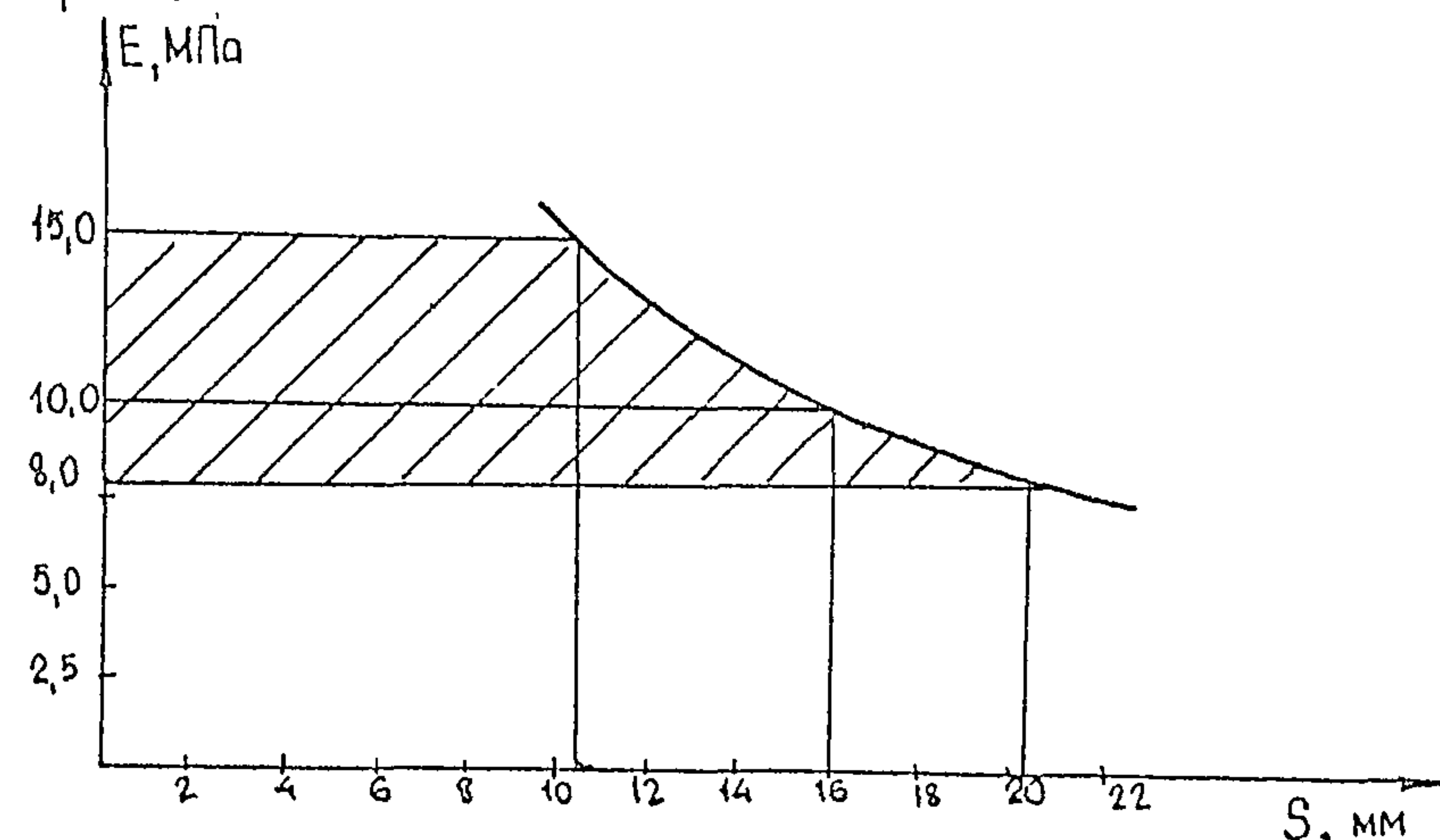
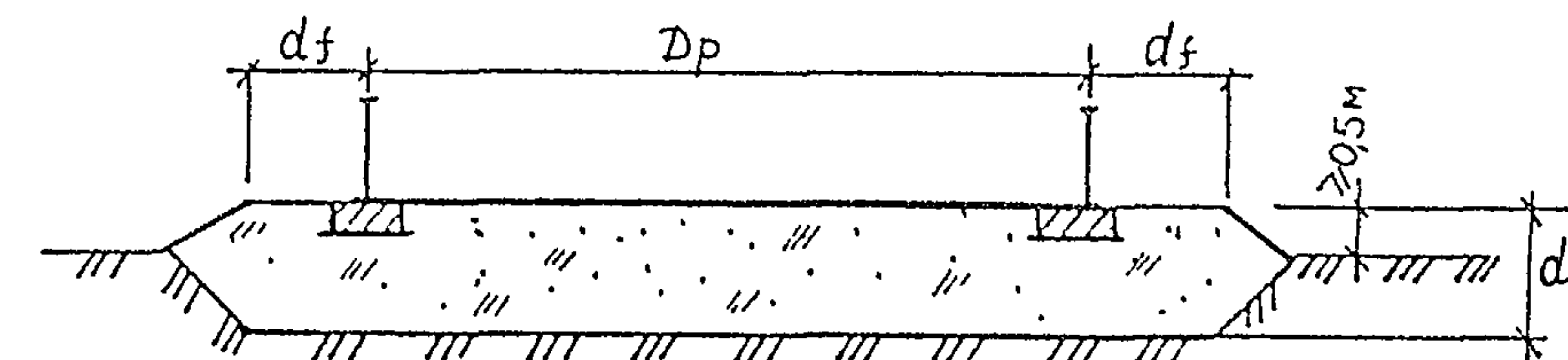


График учитывает влияние на деформации основания расчетного резервуара рядом расположенных в парке резервуаров с расстоянием между стенками резервуаров не менее  $0,5 D_p = 4,265$  м.

Типовое решение оснований и фундаментов, принятое по деформационным характеристикам грунтов сжимаемой толщи основания, должно быть проверено по расчетным сопротивлениям грунтов основания резервуара на фактические прочностные характеристики грунтов конкретной площадки.

Область, заштрихованная на графике, допускает применение типового проекта, если исследованиями грунтов доказана невозможность в период эксплуатации сооружения проявления морозного пучения грунтов основания как в естественном их состоянии, так и при изменении гидрогеологического режима в результате подъема подземных вод или при нарушении водоотводных мероприятий в пределах обвалования площадки резервуарного парка.

Если изысканиями установлено, что грунты основания подвержены морозному пучению, то параметры насыпи под резервуаром должны быть увеличены в зависимости от расчетной глубины сезонного промерзания ( $d_f$ ) грунтов для конкретного района.



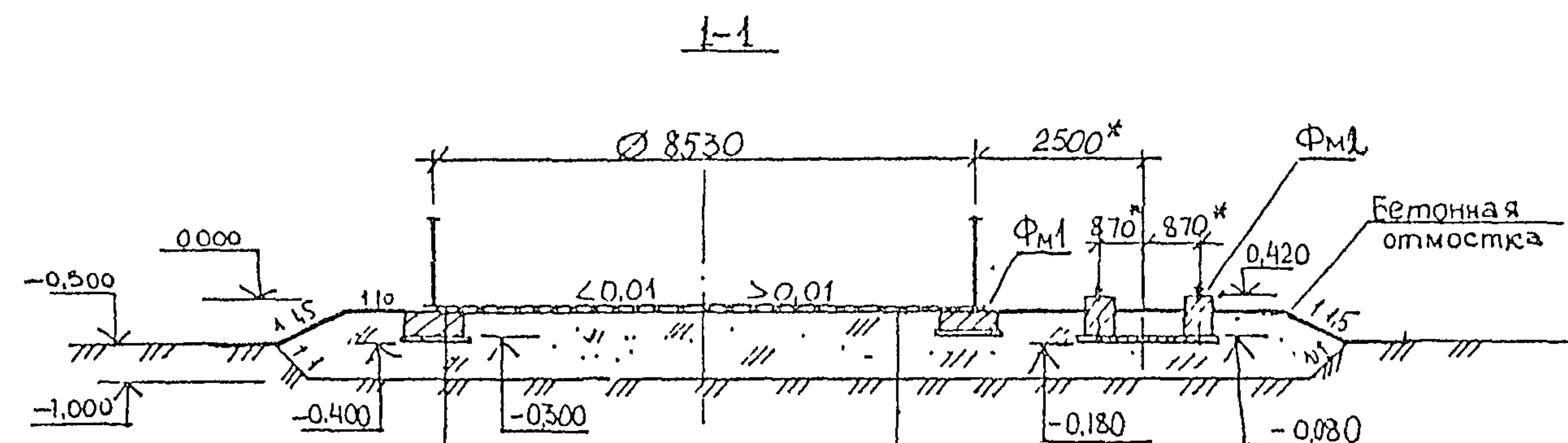
Применимость типового проекта должна определяться расчетом по деформациям и несущей способности основания резервуара в случае неравномерной сжимаемости основания из-за неоднородности грунтов в пределах площади проектируемого резервуара (резервуарного парка), выкливания и непараллельности залегания отдельных слоев, наличия линз, прослоев и других включений, а также неравномерного уплотнения грунтов искусственной насыпи.

Типовой проект не допускается к применению для районов СССР, указанных в разделе альбома "Общие положения".

В привязку данного типового проекта должны быть включены решения по инженерной подготовке, предусматривающие водоотводные мероприятия с площадки резервуарного парка и дренаж атмосферных вод за пределы территории.

|          |          |          |     |                                                                                                               |                           |      |
|----------|----------|----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------|
|          |          |          |     | ТП704-1-252с. 92 - КЖ                                                                                         |                           |      |
| Привязан |          |          |     | Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 400 куб м. Основания и фундаменты | Сталь                     | Лист |
|          |          |          |     |                                                                                                               | РП                        | 5    |
|          |          |          |     | Общие данные (окончание)                                                                                      | Фундаментпроект 1. Москва |      |
| Нач ПО-4 | Лешин    | Мед      |     |                                                                                                               |                           |      |
| Инж пр   | Левашов  | Мед      |     |                                                                                                               |                           |      |
| Инж Ткач | Архипова | Мед      |     |                                                                                                               |                           |      |
| Инж НС   | Провер   | Соколова | Мед |                                                                                                               |                           |      |

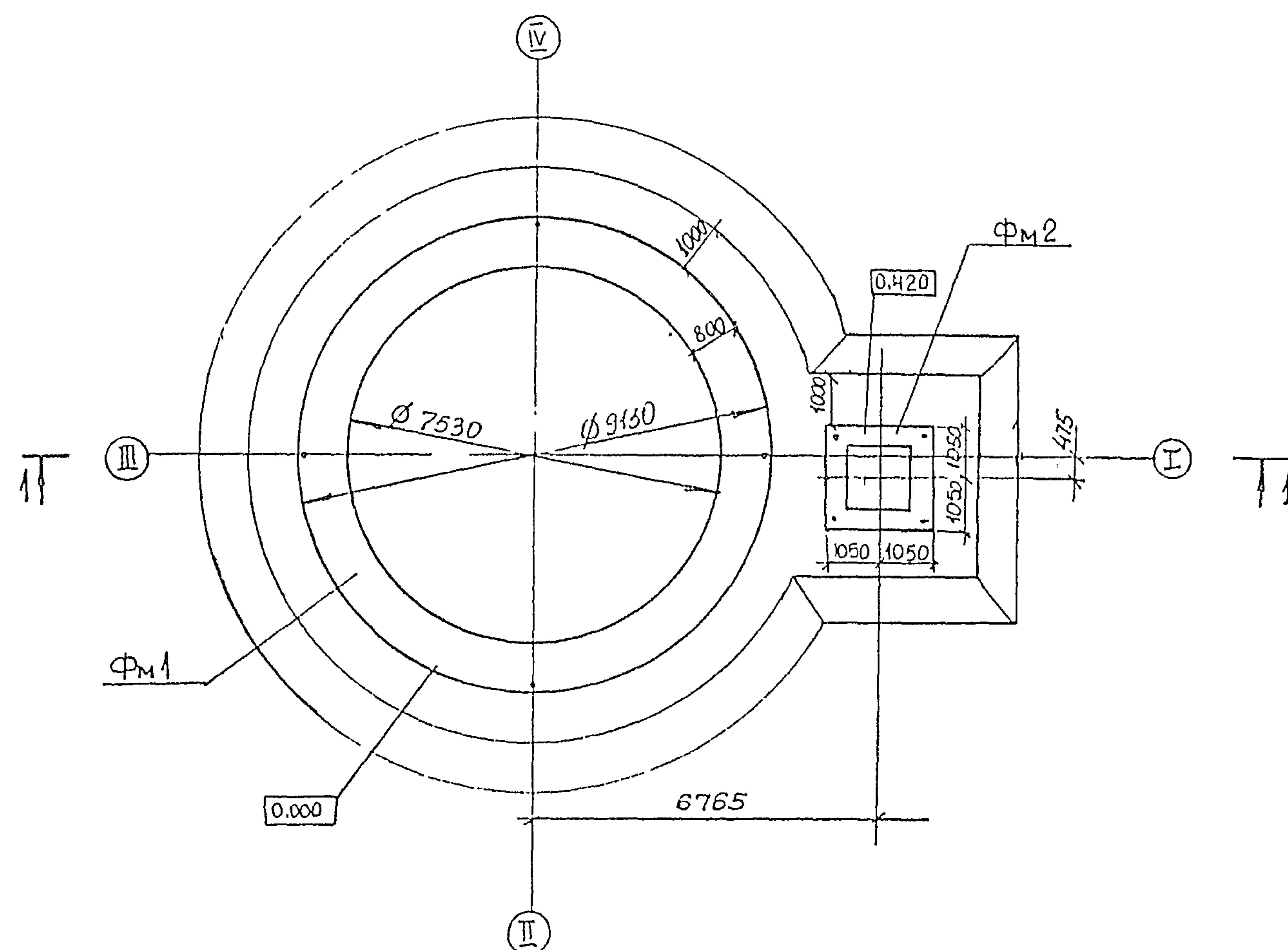




Днище резервуара  
Гидроизолирующий слой-20мм  
Железобетонный фундамент  
Бетонная подготовка  
Песчаная подушка  
Естественный грунт

Днище резервуара  
Гидроизолирующий слой-100мм  
Песчаная подушка  
Естественный грунт

Схема расположения фундаментов



Спецификация к схеме расположения фундаментов

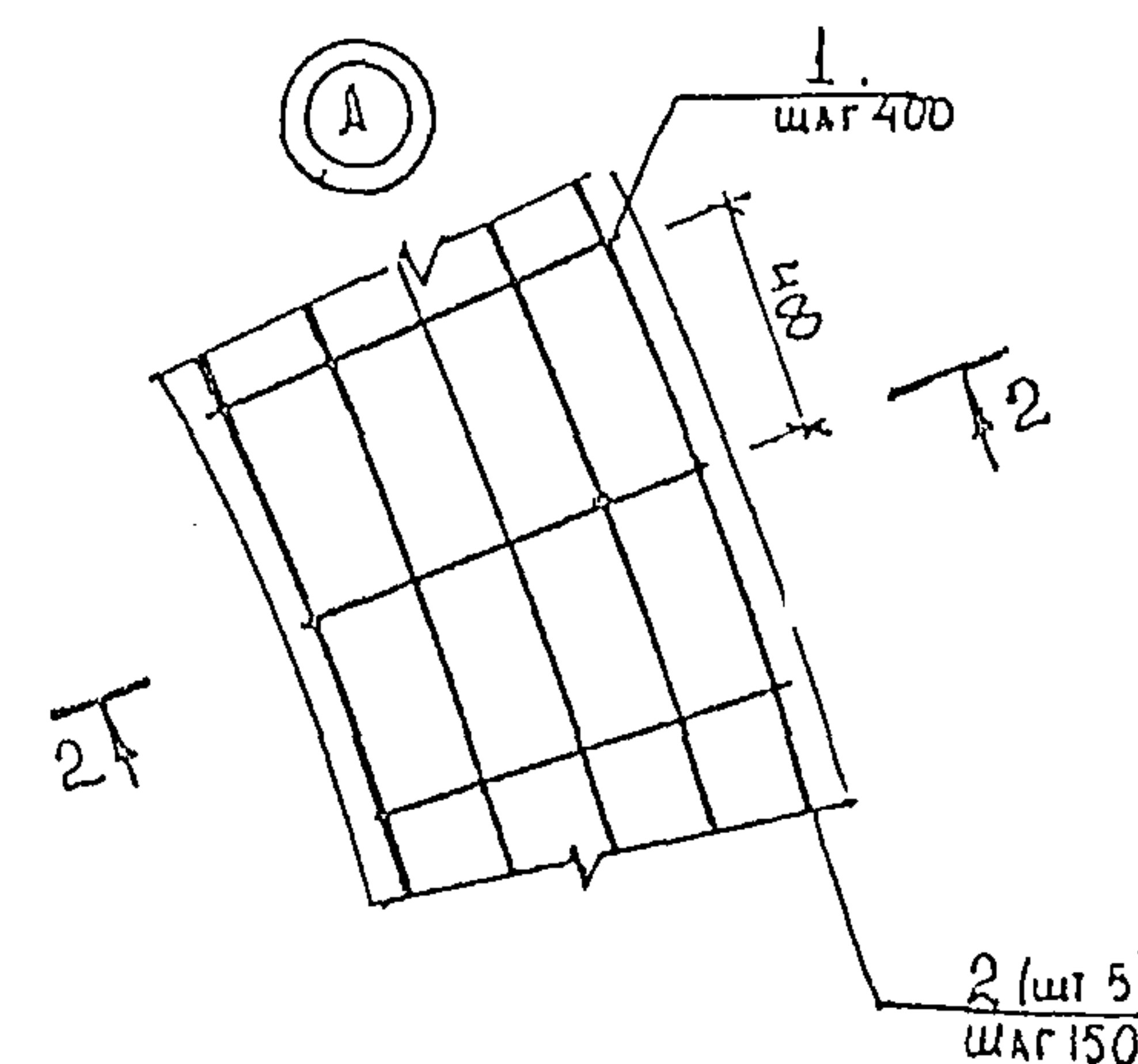
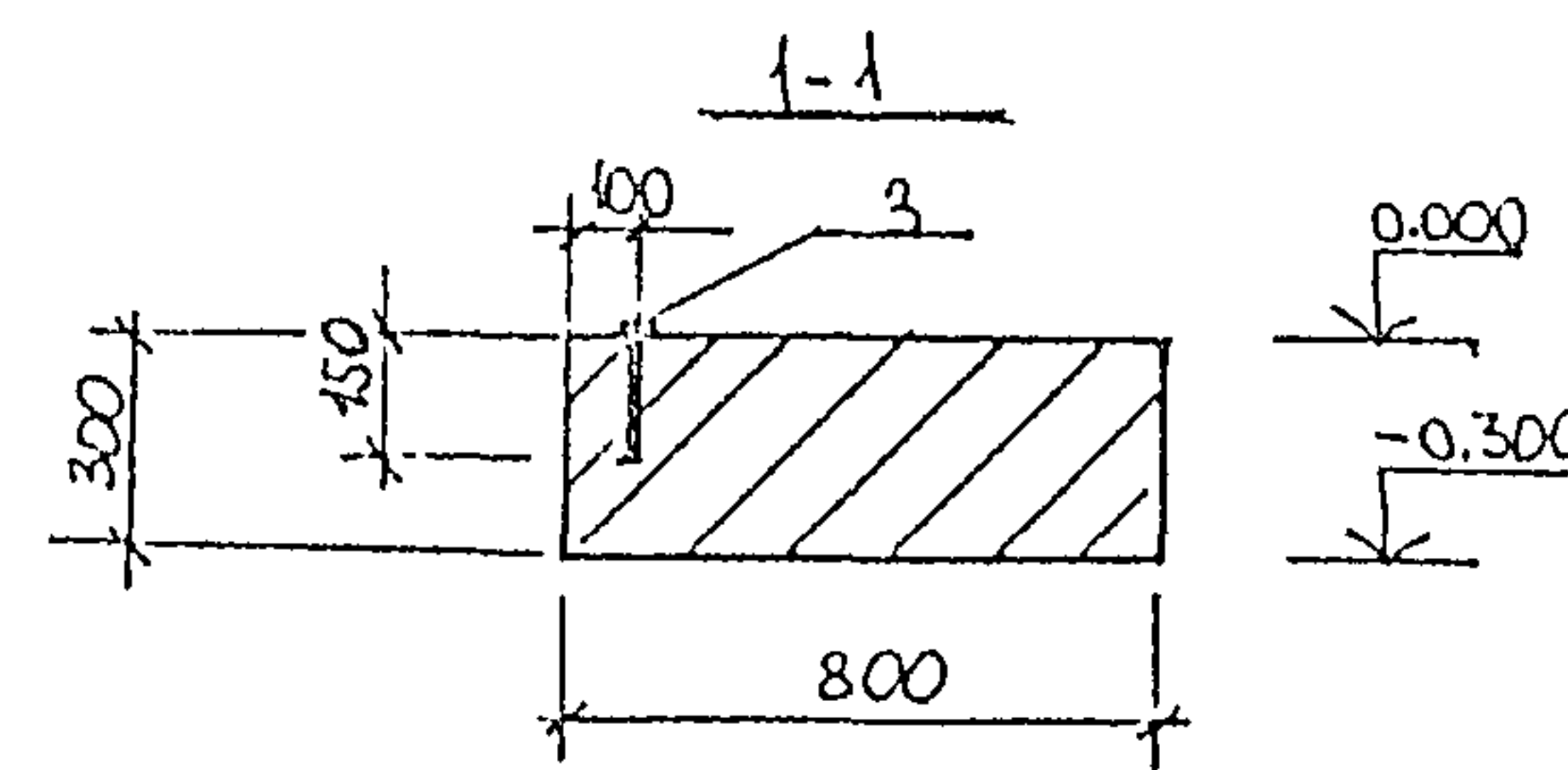
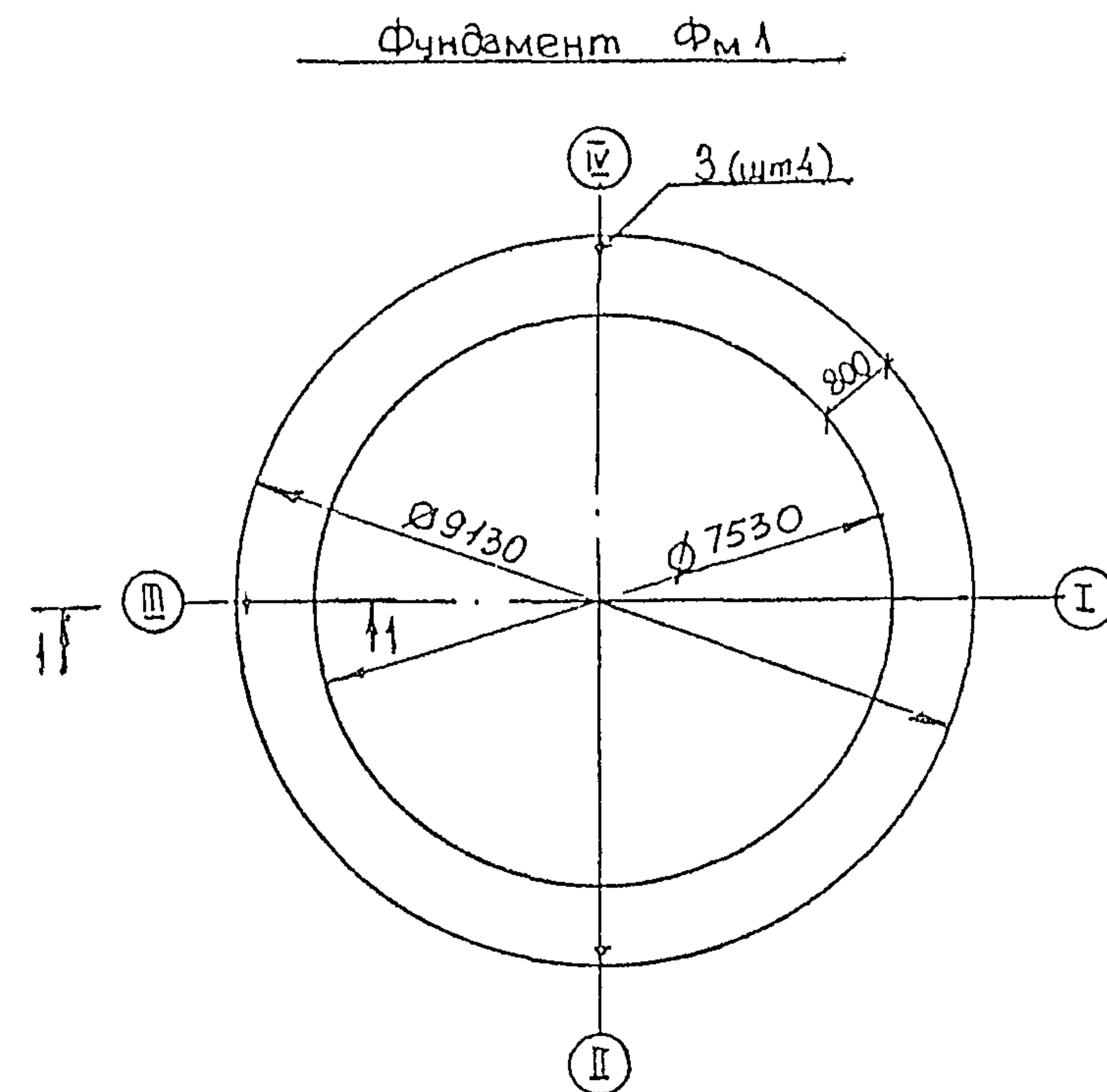
| Марка, поз. | Обозначение           | Наименование  | Кол. | Масса, кг | Примечания |
|-------------|-----------------------|---------------|------|-----------|------------|
| ФМ 1        | ТП 704-1-252с.92-КЖЛ7 | Фундамент ФМ1 | 1    |           |            |
| ФМ 2        | ТП 704-1-252с.92-КЖЛ8 | Фундамент ФМ2 | 1    |           |            |
|             |                       |               |      |           |            |

\* Размеры даны для справок

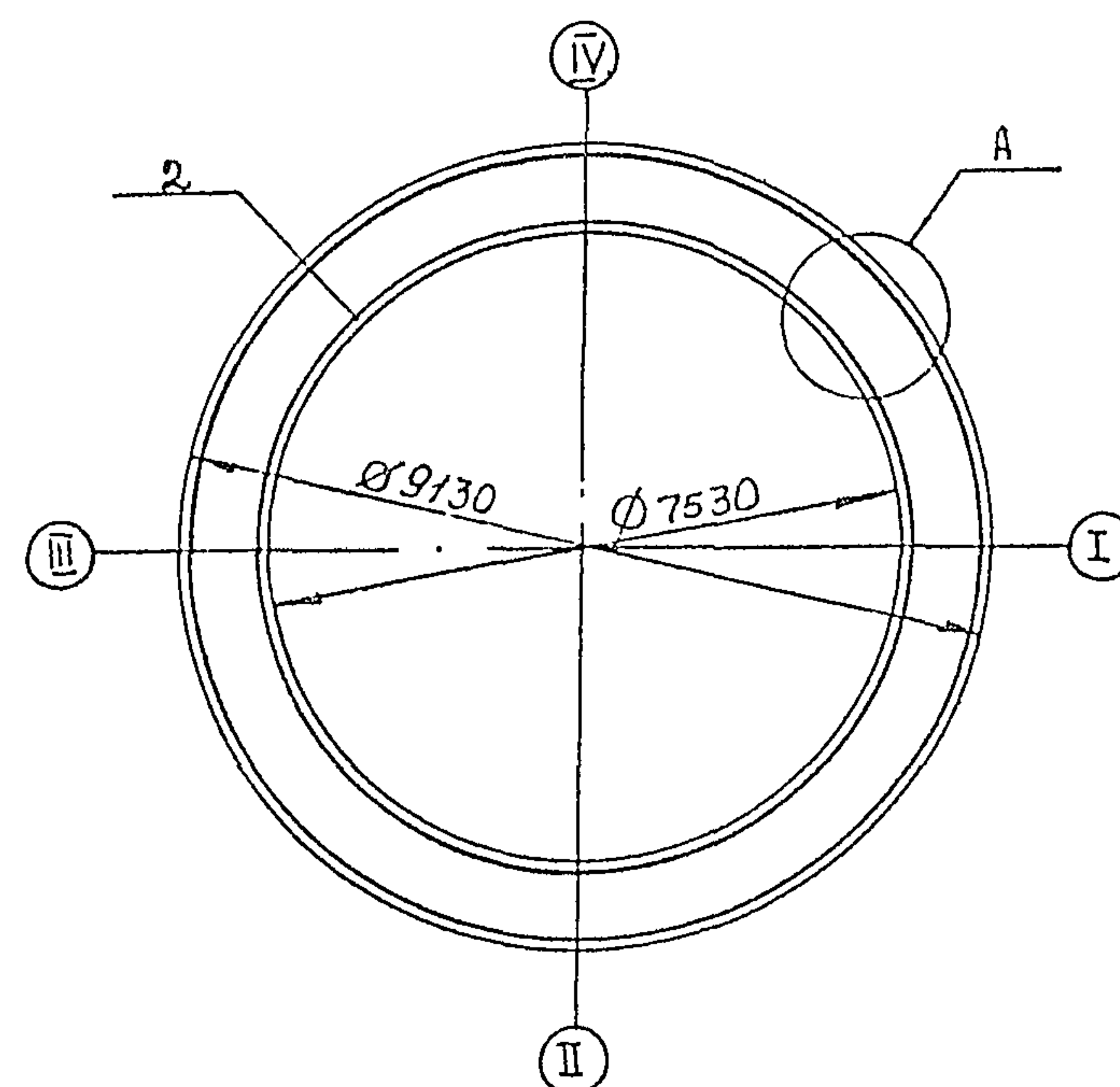
Металлическая конструкция резервуара на разрезе 1-1 показана условно.

|          |  |  |  |                                                                                                                |          |      |   |
|----------|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|---|
|          |  |  |  | ТП 704-1-252с.92- КЖ                                                                                           |          |      |   |
| Привязан |  |  |  | Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 400 куб. м. Основания и фундаменты |          |      |   |
|          |  |  |  | Нач. ПОЧ                                                                                                       | Левин    | З.И. |   |
|          |  |  |  | Инж. пр.                                                                                                       | Левашов  | И.И. |   |
|          |  |  |  | Инж. ТК                                                                                                        | Архипов  | В.И. |   |
| Инв. №   |  |  |  | Провер.                                                                                                        | Соколова | С.И. |   |
|          |  |  |  | Схема расположения фундаментов ФМ1, ФМ2. Разрез.                                                               |          |      |   |
|          |  |  |  | Станд.                                                                                                         | Лист     | РП   | 6 |
|          |  |  |  | Фундаментпроект г. Москва                                                                                      |          |      |   |

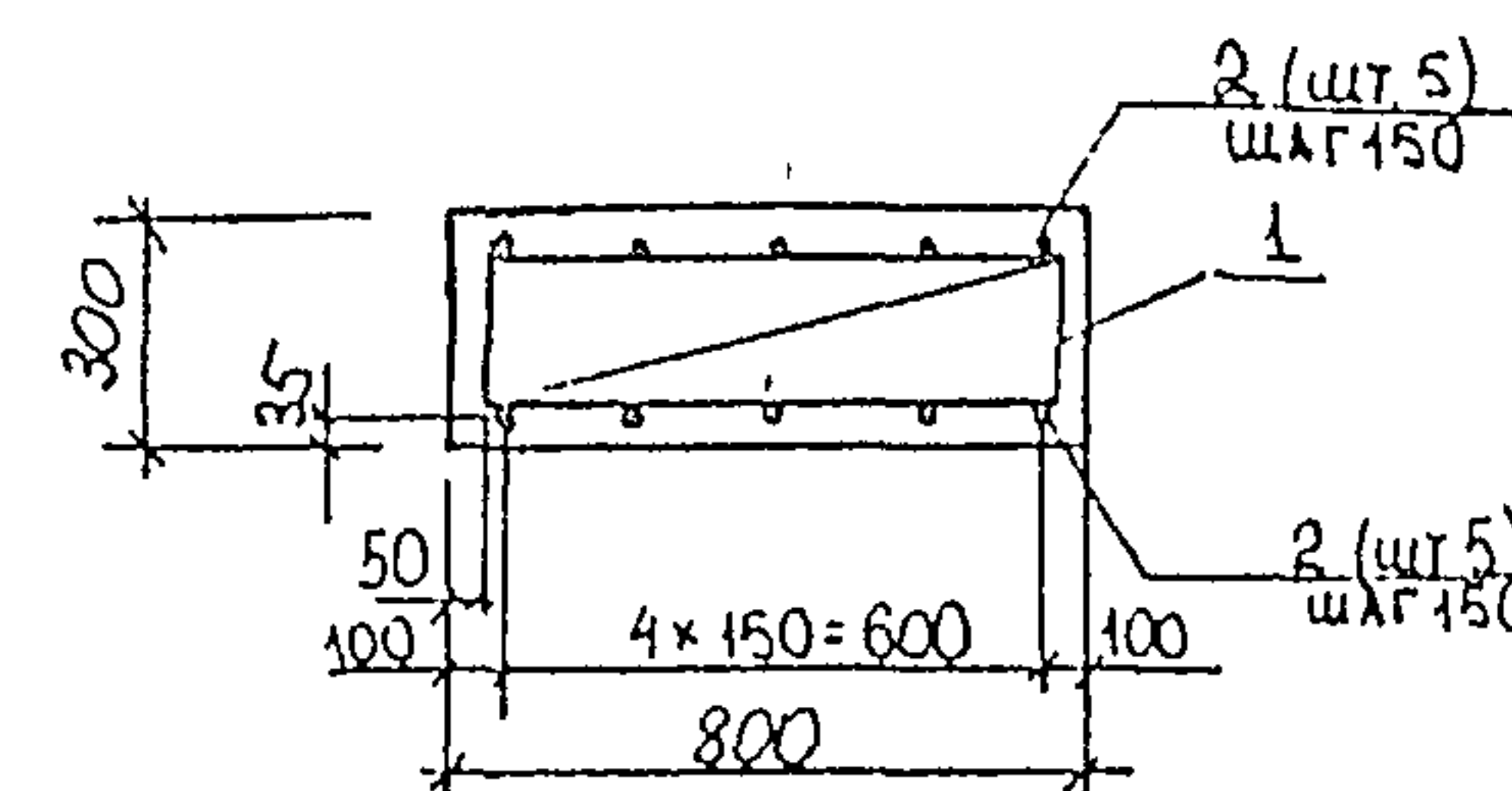




Фм 1. Схема раскладки нижней и верхней арматуры



2-2



Ведомость деталей

| Поз. | Эскиз |
|------|-------|
| 2    |       |

Спецификация фундамента Фм 1

| Формат | Зона | Поз. | Обозначение               | Наименование                          | Кол. | Примечание |
|--------|------|------|---------------------------|---------------------------------------|------|------------|
|        |      |      |                           | фундамент Фм 1 - шт 1                 |      |            |
|        |      |      |                           | Сборочные единицы                     |      |            |
| НЧ     | 1    |      | ТП 704-1-252с.92- КЖИ-010 | Каркас плоский КР1                    | 63   | 1,6 кг     |
|        |      |      |                           | Детали                                |      |            |
| БЧ     | 2*   |      |                           | Ø 10 А III ГОСТ 5781-82*              |      |            |
|        |      |      |                           | l=28050-24280, l <sub>ср</sub> =26165 | 10   | 16,4**     |
|        |      |      |                           | Стандартные изделия                   |      |            |
|        |      | 3    |                           | Заклепка 36x150                       |      |            |
|        |      |      |                           | ГОСТ 10299-80.                        | 4    | 1,5 кг     |
|        |      |      |                           | Материалы на Фм 1                     |      |            |
|        |      |      |                           | Бетон класса В15, F200, W4            | 6,3  | м3         |

\* Поз. 2 - см. Ведомость деталей

\*\* Масса стержня дана с учетом сварного стыка

Ведомость расхода стали на элемент, кг

| Марка<br>элемента | Изделия арматурные |   |   |       |      |       | Изделия закладные |                    |       |       | Общий<br>расход |
|-------------------|--------------------|---|---|-------|------|-------|-------------------|--------------------|-------|-------|-----------------|
|                   | Арматура класса    |   |   |       |      |       | Всего             | Прокатная<br>сталь |       | Всего |                 |
|                   | А III              |   |   | А I   |      |       |                   | Заклепка           |       |       |                 |
|                   | ГОСТ 5781-82*      |   |   |       |      |       |                   | ГОСТ 10299-80      |       |       |                 |
|                   | Ø10                | — | — | Итого | Ø10  | Итого |                   | Заклепка           | Итого |       |                 |
| Фм 1              | 220,2              | — | — | 220,2 | 48,1 | 48,1  | 268,3             | 6,0                | 6,0   | 60    | 274,3           |

- Соединение стержней (поз. 2) стыковое при помощи ручной дуговой сварки типа С23-Рз по ГОСТ 14098-85. Длина стыка 8d : для поз 2 - 80 мм.
- Стыки арматуры располагать вразбежку в количестве не более 50% в одном сечении.
- Расход стали на стыки арматуры учтен в ведомости расхода стали на элемент.
- Поз. 1 и поз. 2 соединять вязальной проволокой.

|          |  |  |  |                                                                                                           |          |        |  |
|----------|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|--|
| Привязан |  |  |  | ТП 704-1-252с.92- КЖ                                                                                      |          |        |  |
|          |  |  |  | Резервирование вертикальных цилиндрических для хранения назумта емкостью 400 куб.м оснований и фундаменты |          |        |  |
|          |  |  |  | Нач. ПОИ                                                                                                  | Лешин    | Иванов |  |
|          |  |  |  | Мин. ДН                                                                                                   | Левашов  | Иванов |  |
|          |  |  |  | Инж. ИК                                                                                                   | Аршипова | Иванов |  |
| УНВ №    |  |  |  | Провер                                                                                                    | Соколов  | Иванов |  |
|          |  |  |  | Фундамент Фм 1. Схема армирования. Узел.                                                                  |          |        |  |
|          |  |  |  | Фундамент проект г. Москва                                                                                |          |        |  |



Фундамент Ф<sub>м</sub> 2.

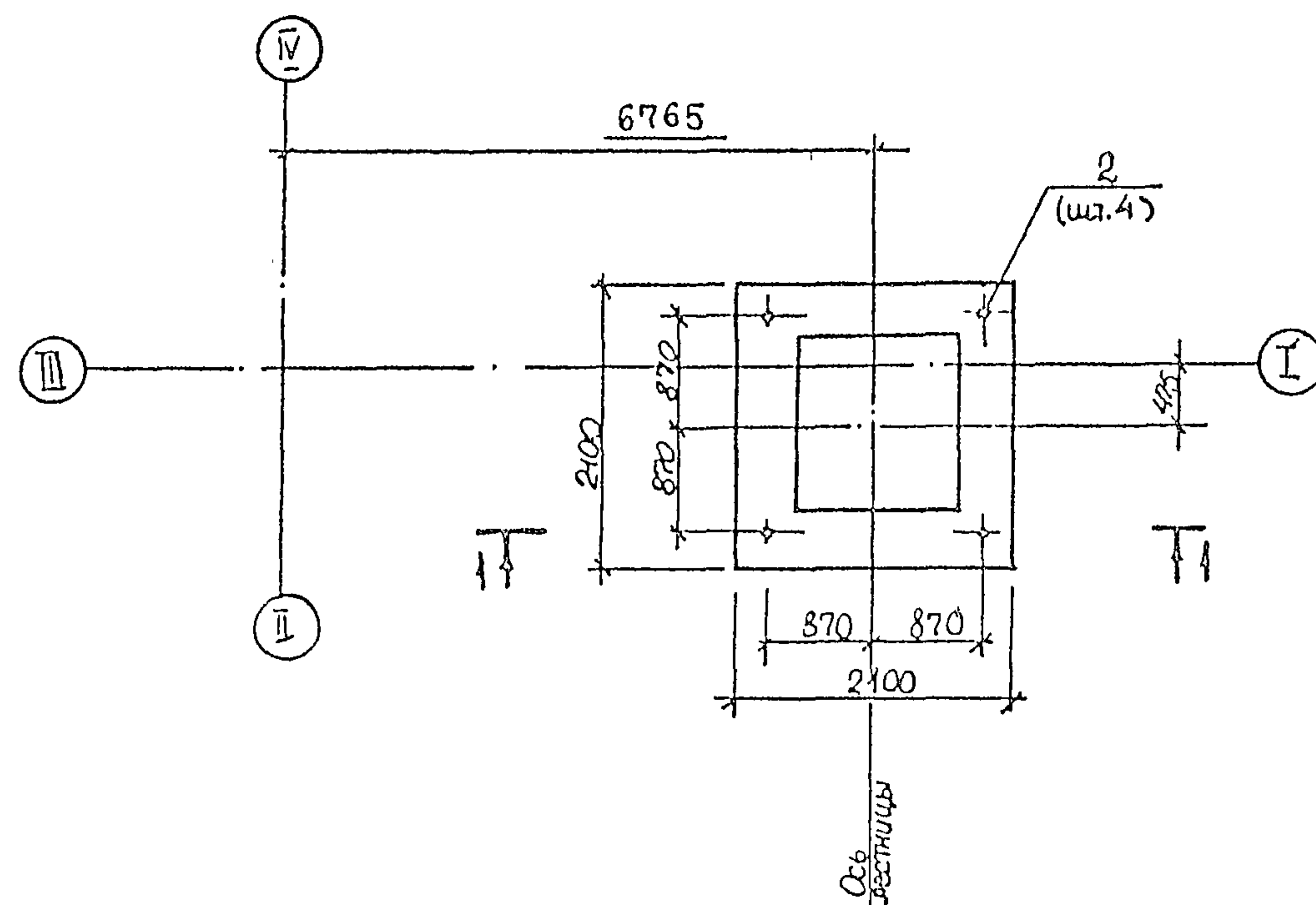
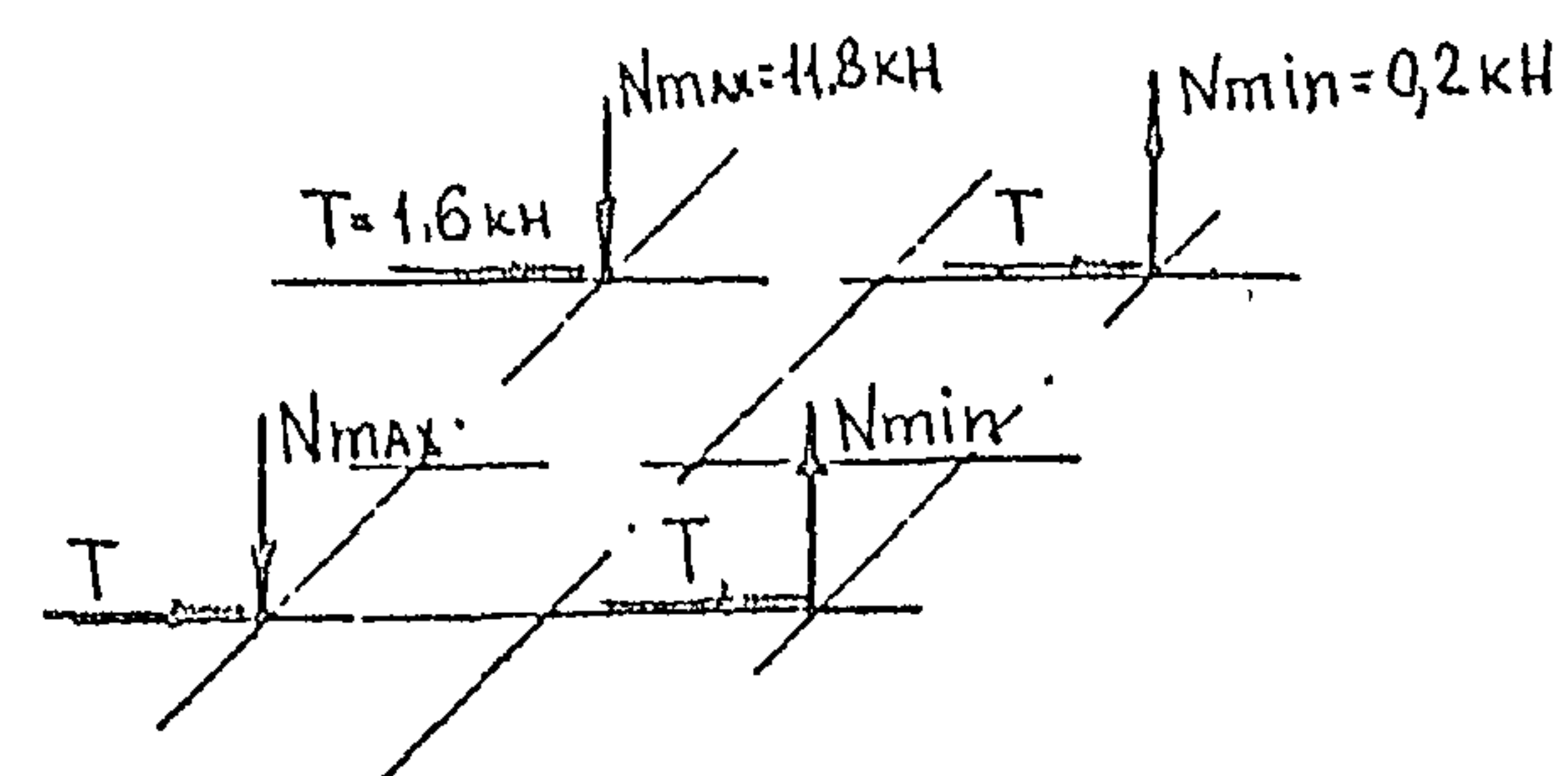


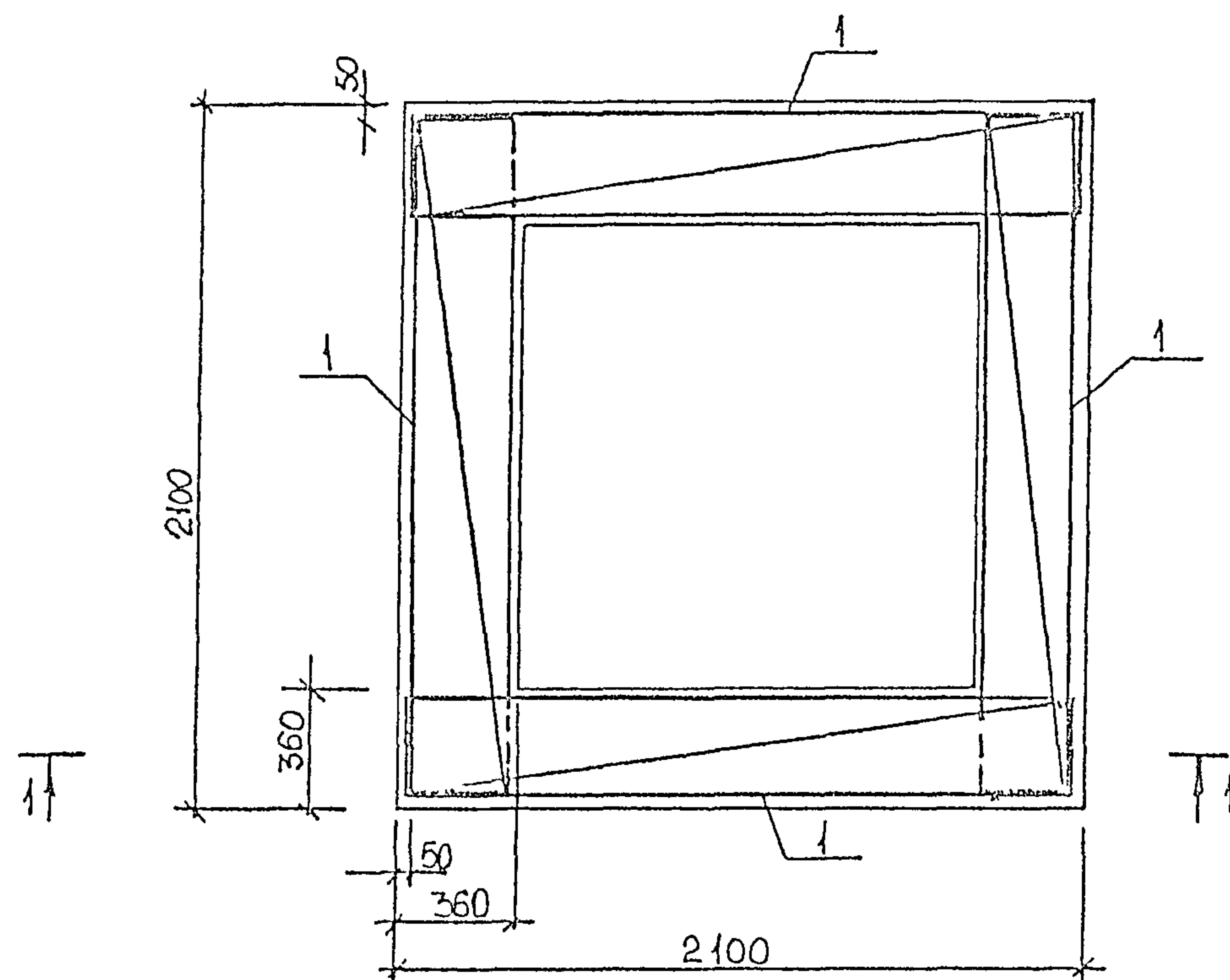
Схема расчетных нагрузок  
на ФМ2



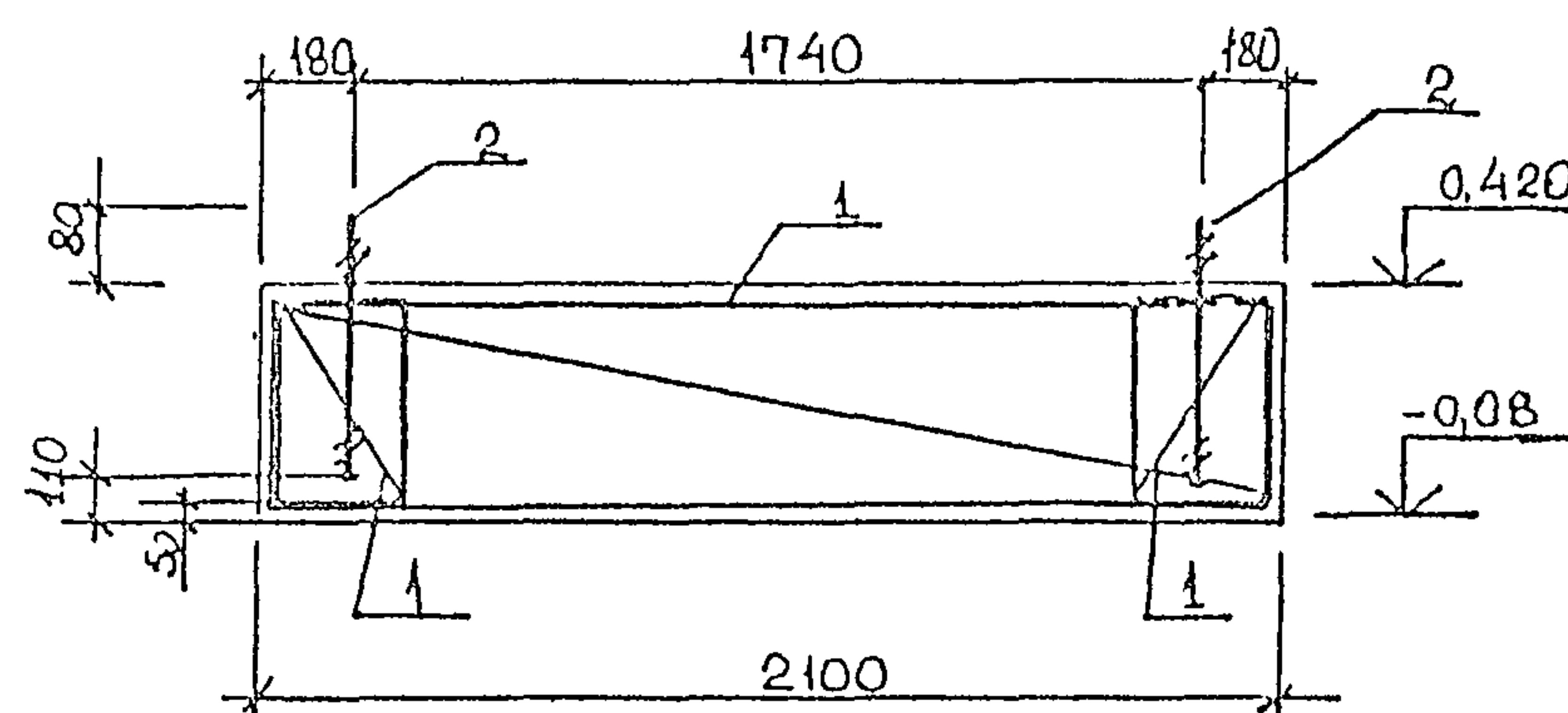
Спецификация фундамента Ф<sub>м2</sub>.

| Помет | Зона | Поз | Обозначение                | Наименование                    | Кол. | Примечание |
|-------|------|-----|----------------------------|---------------------------------|------|------------|
|       |      |     |                            | <u>Фундамент Фм2-шт 1</u>       |      |            |
|       |      |     |                            | <u>Сборочные единицы</u>        |      |            |
| A4    |      | 1   | ТП 70А-1-252с. 92- КЖИ-020 | Каркас пространственный         |      |            |
|       |      |     |                            | КП 1                            | 4    | 9,2 кг     |
|       |      |     |                            | <u>Стандартные изделия</u>      |      |            |
|       |      | 2   |                            | Болт 2.1. М 24 * 500 Вст 3 нс 2 |      |            |
|       |      |     |                            | ГОСТ 24379.1-80                 | 4    | 3,6 кг     |
|       |      |     |                            |                                 |      |            |
|       |      |     |                            | <u>Материалы на Фм2</u>         |      |            |
|       |      |     |                            | Бетон В15, F100, W4             | 1,3  | м3         |
|       |      |     |                            |                                 |      |            |
|       |      |     |                            |                                 |      |            |

Фм2.Схема раскладки каркасов



1-1-1

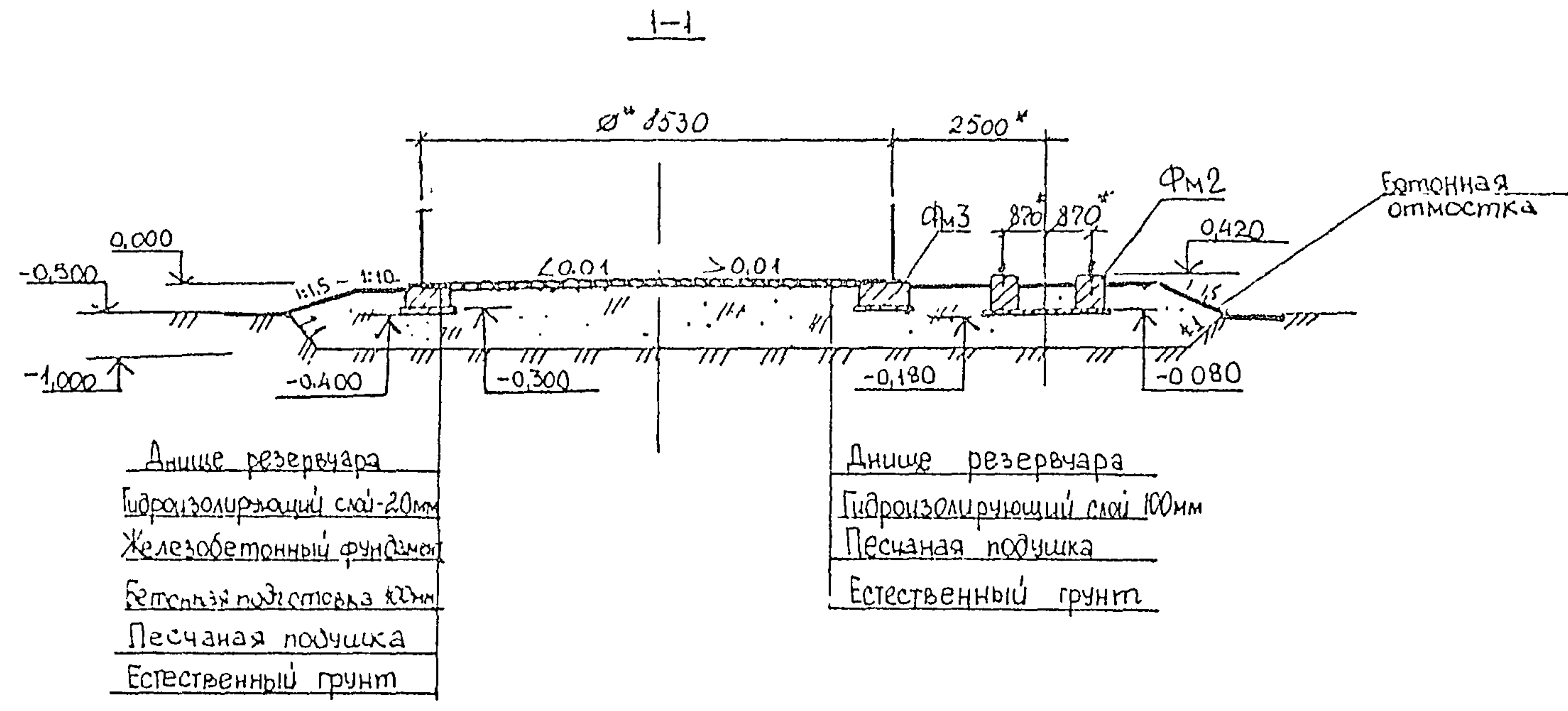


Ведомость расхода стали на элемент, кг

| Марка<br>элемента | Изделия арматурные |       |       |                                  | Всего | Изделия закладные |       |      |      | Общий<br>расход |
|-------------------|--------------------|-------|-------|----------------------------------|-------|-------------------|-------|------|------|-----------------|
|                   | Арматура класса    |       | Всего | болт фундамен-<br>таи (копилект) |       | Всего             |       |      |      |                 |
|                   | А III              | А I   |       | Вст 3 по 2                       |       |                   |       |      |      |                 |
|                   | ГОСТ 5781-82*      |       |       | ГОСТ 24379-80                    |       |                   |       |      |      |                 |
|                   | Ø10                | Итого |       | Ø10                              |       |                   | Итого | М24  | -    |                 |
| Фм 2              | 19,7               | 19,7  | 17,2  | 17,2                             | 36,9  | 14,4              | -     | 14,4 | 14,4 | 51,3            |

|          |  |  |        |                                                                                                                         |             |                              |
|----------|--|--|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------|
|          |  |  |        | ТП 704-1-252 с. 92 - КЖ                                                                                                 |             |                              |
| Привязан |  |  |        | Резервуар стальной вертикальной<br>цилиндрической для хранения<br>мазута емкостью 400 куб. м<br>на опорах и фундаментах |             |                              |
|          |  |  | Инв. № | Лешин                                                                                                                   | Ф. Лешин    | Стация                       |
|          |  |  | Инв. № | Левашов                                                                                                                 | Ф. Левашов  | Лист                         |
|          |  |  | Инв. № | Артипова                                                                                                                | Ф. Артипова | 8                            |
| Цв. №    |  |  | Провер | Сохолова                                                                                                                | Ф. Сохолова | Фундаментпроект<br>г. Москва |



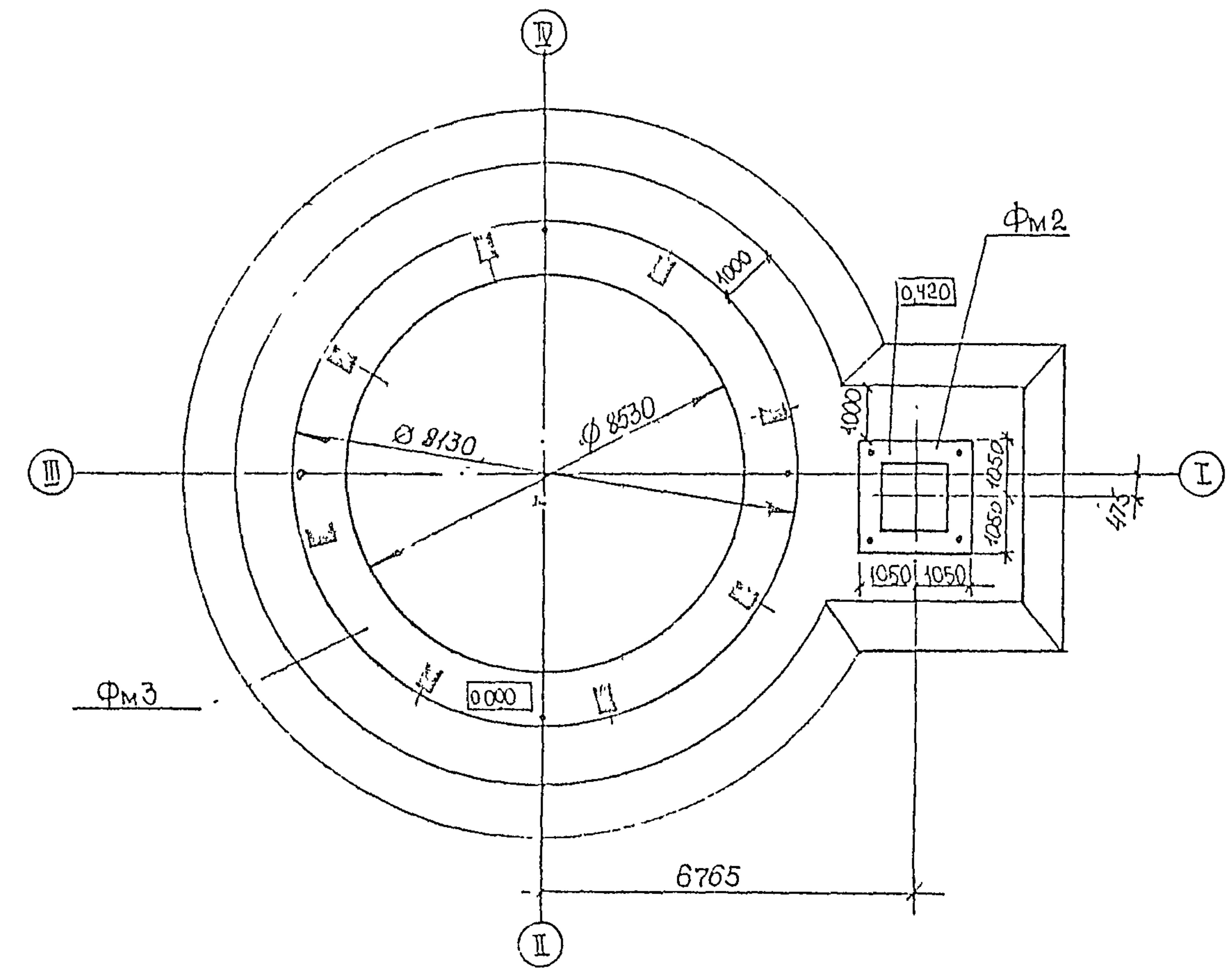


Спецификация к схеме расположения фундаментов ФМ2, ФМ3

| Марка, поз. | Обозначение             | Наименование  | Кол | Масса ед., кг. | Примечание |
|-------------|-------------------------|---------------|-----|----------------|------------|
| ФМ2         | ТП 704-1-252с.92-кжл.8  | Фундамент ФМ2 | 1   |                |            |
| ФМ3         | ТП 704-1-252с.92-кжл.10 | Фундамент ФМ3 | 1   |                |            |
|             |                         |               |     |                |            |
|             |                         |               |     |                |            |

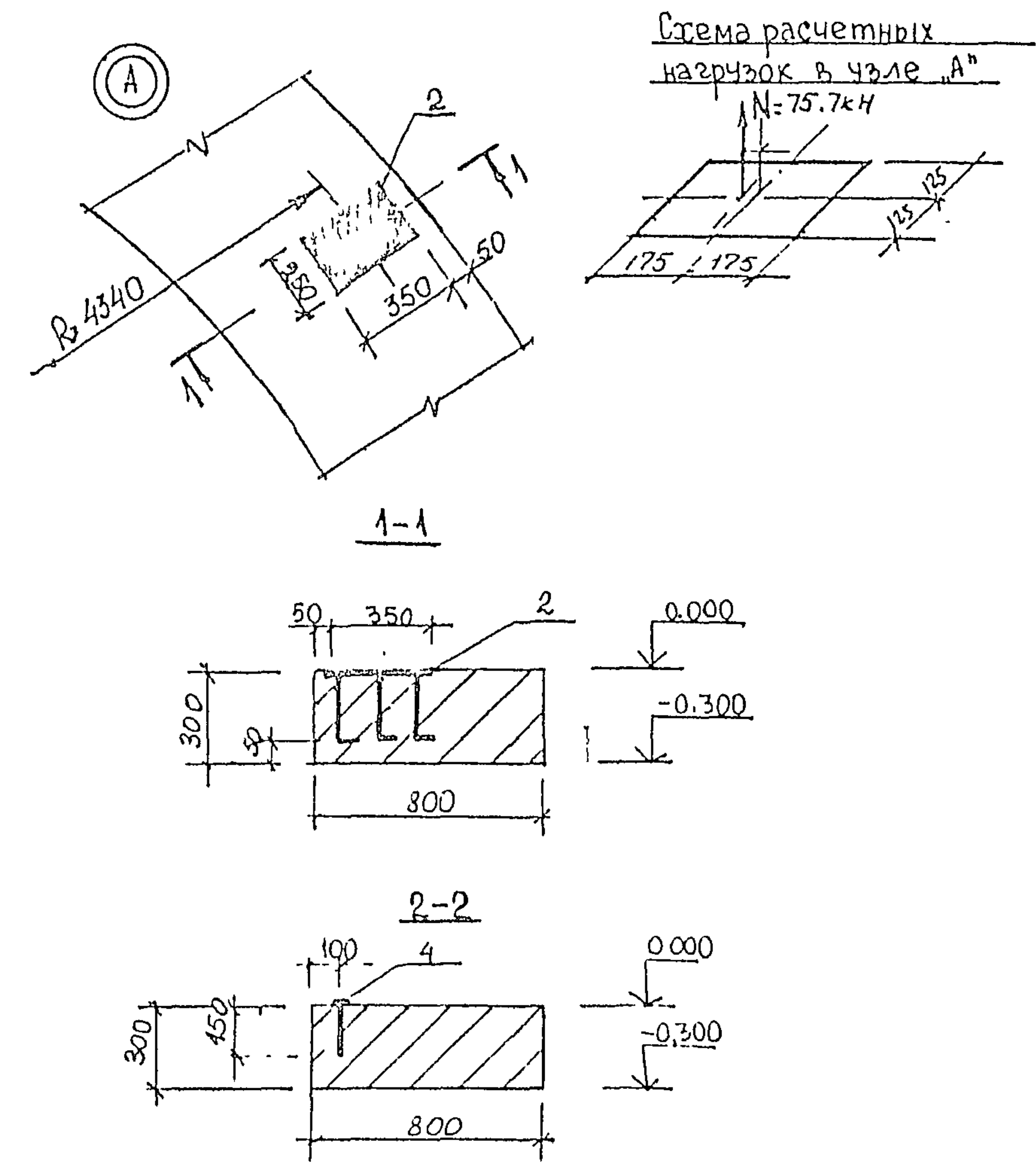
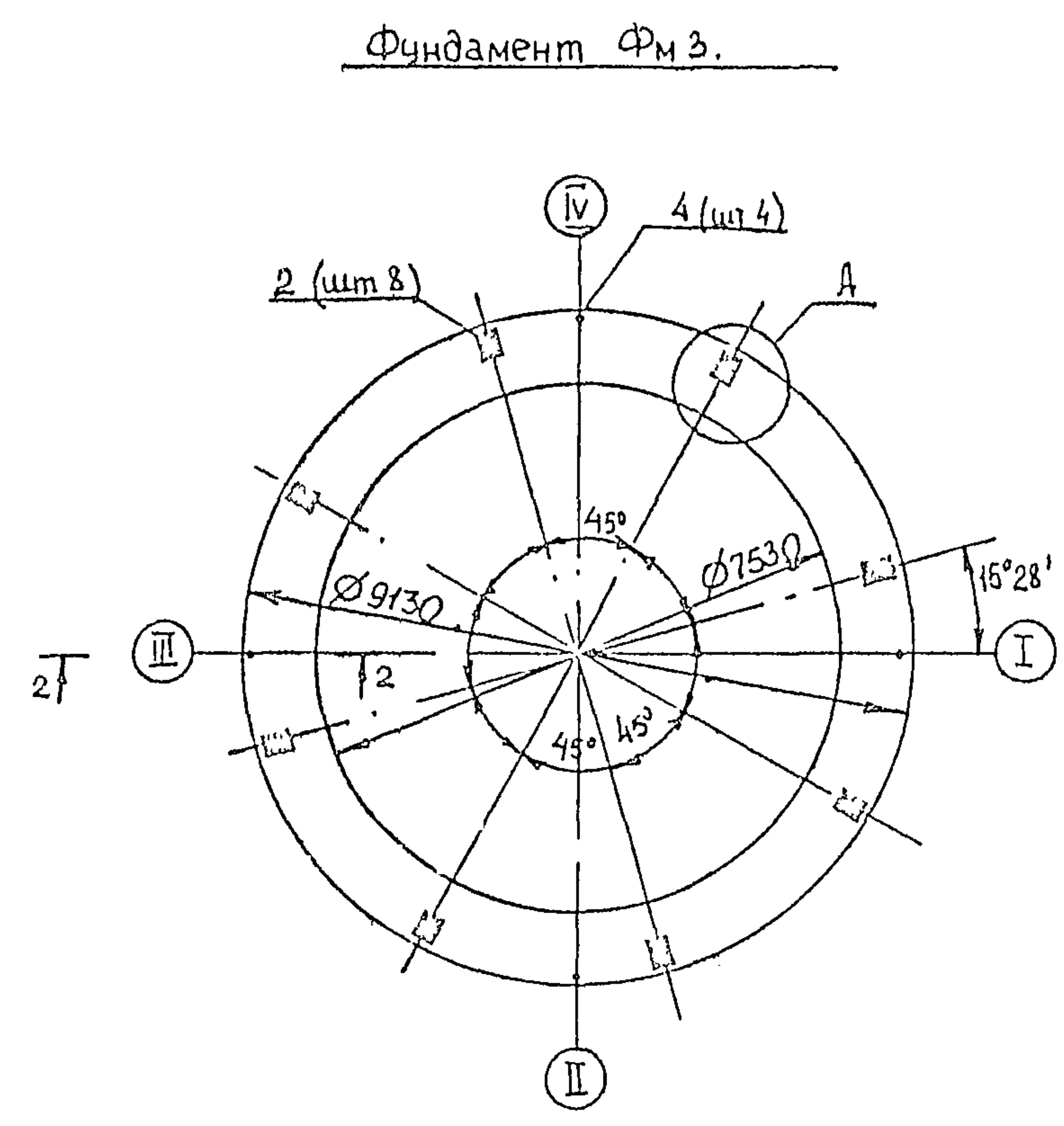
\* Размеры даны для справок  
Металлическая конструкция резервуара на разрезе 1-1 показана условно.

Схема расположения фундаментов



|          |         |         |  |                                                                                                             |         |                 |          |
|----------|---------|---------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|----------|
|          |         |         |  | ТП 704-1-252с.92-кж                                                                                         |         |                 |          |
| Привязан |         |         |  | Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута объемом 400 куб и основания и фундаменты |         |                 |          |
| Нач. ПОЧ | Левин   | Иванов  |  | Схема расположения фундаментов ФМ2, ФМ3.                                                                    | Разрез. | Фундаментпроект | 1 Москва |
| Инж. ИК  | Архипов | Соболев |  |                                                                                                             |         |                 |          |
| Провер   | Соколов | Иванов  |  |                                                                                                             |         |                 |          |
| Инв. №   |         |         |  |                                                                                                             |         |                 |          |



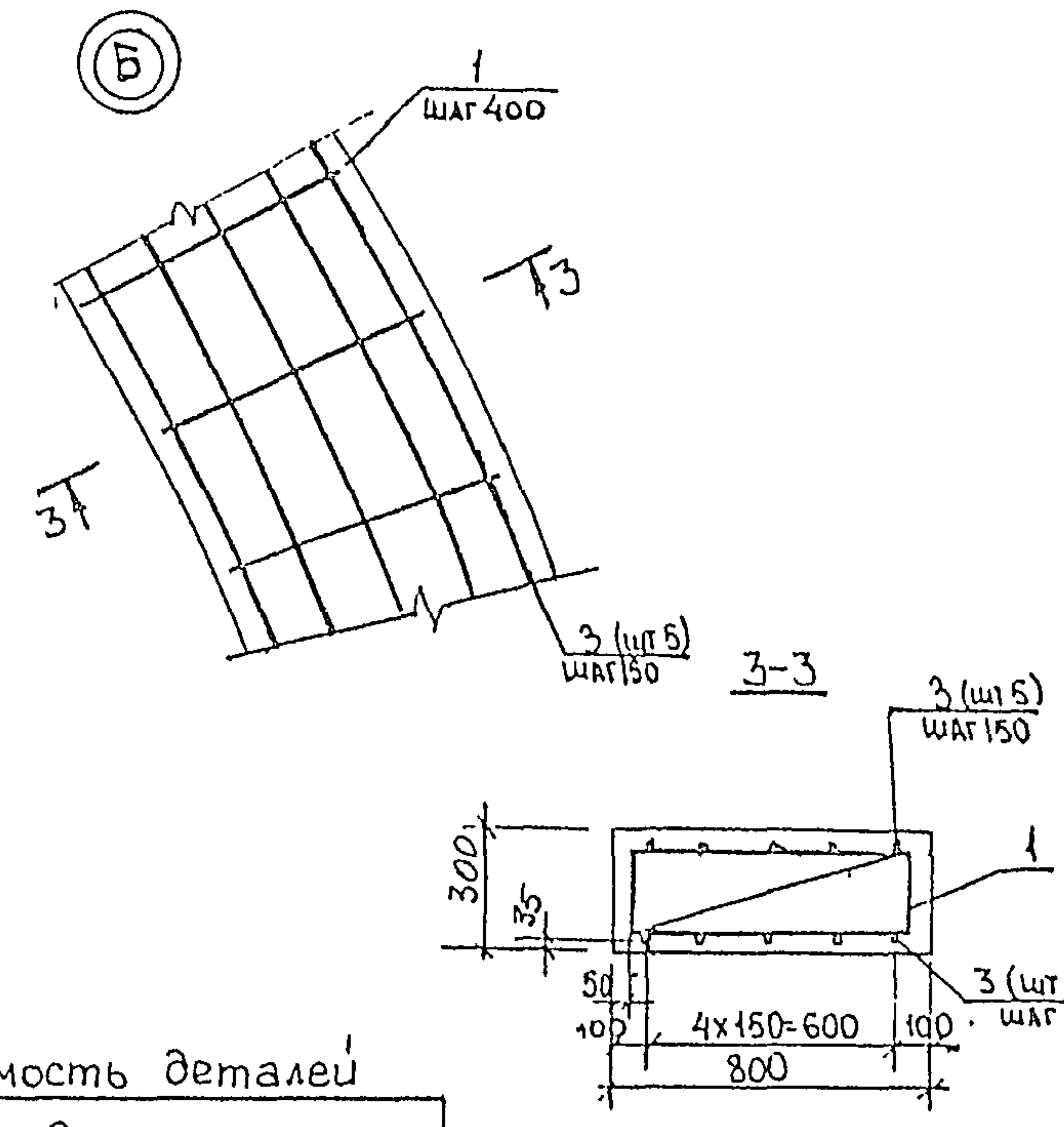
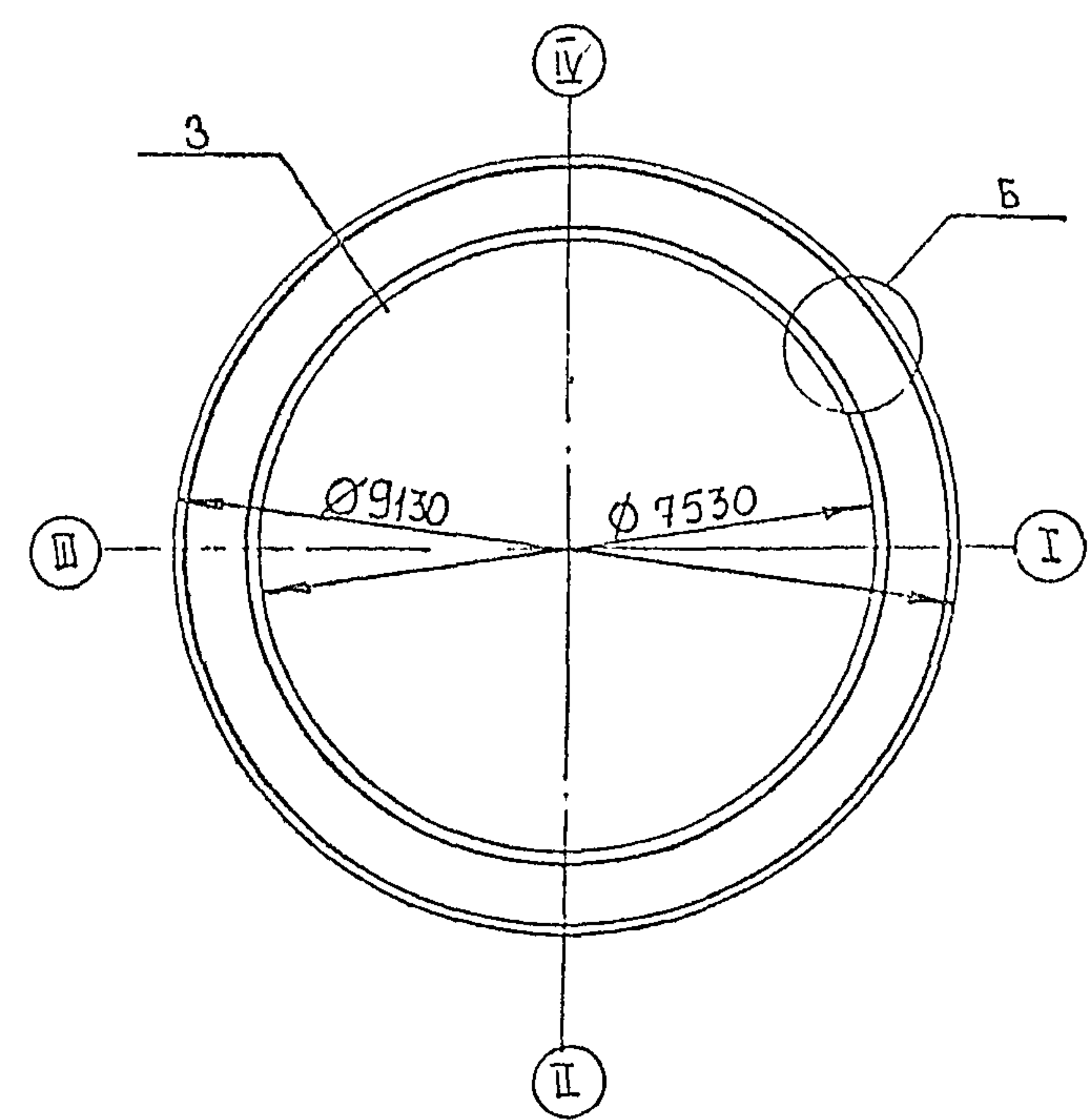


Спецификация фундамента ФМЗ.

| Формат | Зона | Поз. | Обозначение                 | Наименование                                                               | Кол | Примечание     |
|--------|------|------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----|----------------|
|        |      |      |                             | Фундамент ФМЗ - шт 1                                                       |     |                |
|        |      |      |                             | Сборочные единицы                                                          |     |                |
| АЧ     |      | 1    | ТП 704-1-252 с. 92 - КЖ-010 | Каркас плоский КР1                                                         | 65  | 1,6 кг         |
|        |      |      |                             | Изделия закладные                                                          |     |                |
| АЧ     |      | 2    | ТП 704-1-252 с. 92 - КЖ-030 | МН1                                                                        | 8   | 6,6 кг         |
|        |      |      |                             | Детали                                                                     |     |                |
| ВН     |      | 3*   |                             | $\varnothing 10 \text{ АШ ГОСТ 5781-82*}$<br>$l=28050+24280, l_{ср}=26165$ | 10  | 16,4 кг        |
|        |      |      |                             | Стандартные изделия                                                        |     |                |
|        |      | 4    |                             | Заклепка 36 x 150<br>ГОСТ 10299-80                                         | 4   | 1,5 кг         |
|        |      |      |                             | Материалы на ФМЗ                                                           |     |                |
|        |      |      |                             | Бетон класса В15, F200, W4                                                 |     | м <sup>3</sup> |

\*Поз. 3 см ведомость деталей  
\*\* Масса стержня дана с учетом сварного стыка

ФМЗ. Схема раскладки верхней и нижней арматуры



Ведомость расхода стали на элемент, кг

| Марка<br>элемента | Изделия арматурные |   |       |      |       |                    | Изделия закладные |                 |      |                 |       |       | Общий<br>расход |       |
|-------------------|--------------------|---|-------|------|-------|--------------------|-------------------|-----------------|------|-----------------|-------|-------|-----------------|-------|
|                   | Арматура класса    |   |       |      | Всего | Арматура<br>класса |                   | Прокат<br>марку |      | Прокат<br>стали |       |       |                 |       |
|                   | А III              |   | А I   |      |       | А III              |                   | Всг 3 пс6       |      | Закладка        |       |       |                 |       |
|                   | ГОСТ 5781-82*      |   |       |      |       | ГОСТ 5781-82       |                   | ГОСТ 19303-74   |      | ГОСТ 10293-80   |       |       |                 |       |
|                   | Ø10                | — | Итого | Ø10  |       | Итого              | Ø10               | Итого           | 8-8  | Итого           | 36150 | Итого |                 |       |
| Фм 3              | 220,2              | — | 220,2 | 48,1 | 48,1  | 268,3              | 8,9               | 8,9             | 44,0 | 44,0            | 6,0   | 6,0   | 53,9            | 327,2 |

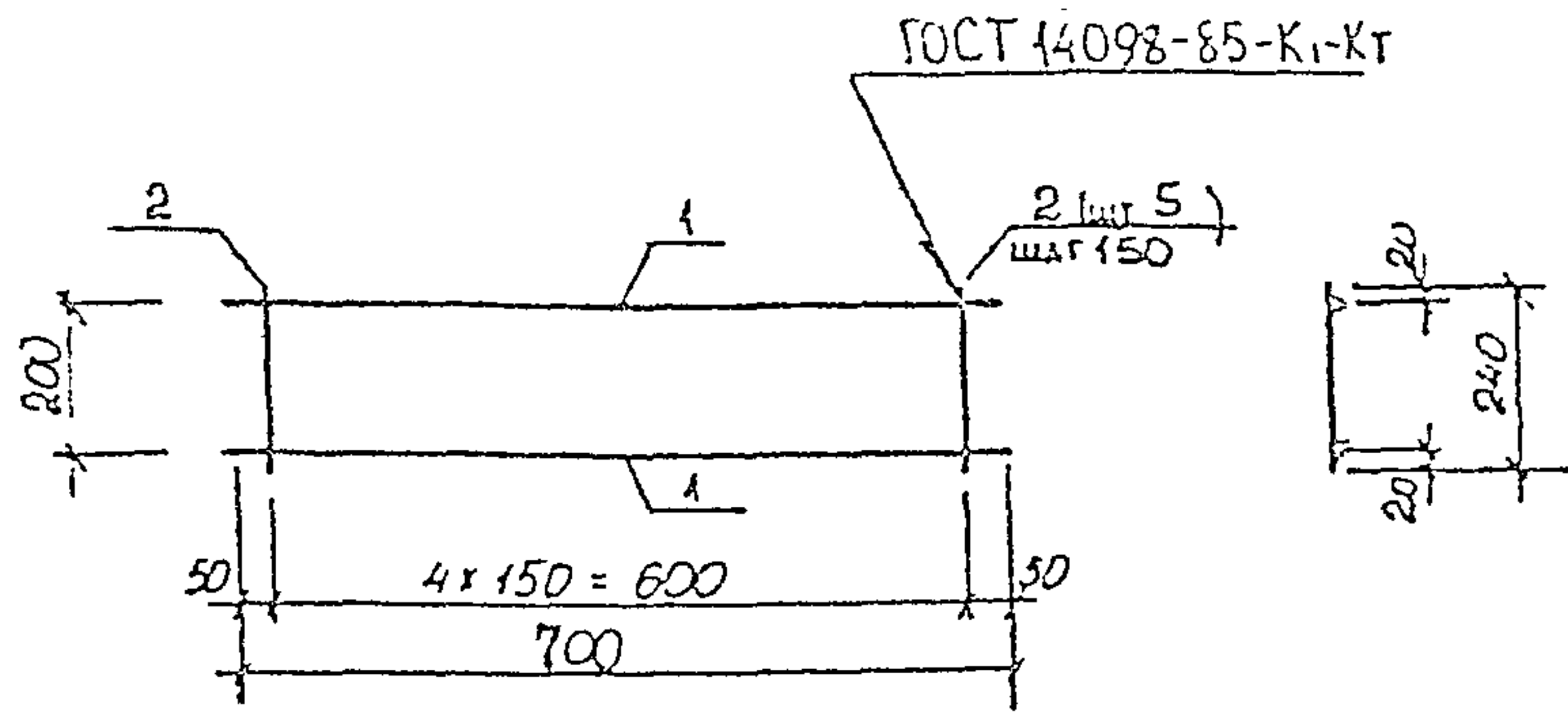
- Соединение стержней (поз. 3) стыковое при помощи ручной дуговой сварки типа СЗ-Рэ по ГОСТ 14098-85. Длина стыка  $8d = 80 \text{ мм}$ .
- Стыки арматуры располагать вразбежку в количестве не более 50% в одном сечении.
- Расход стали на стыки арматуры учтен в ведомости расхода стали на элемент.
- Поз. 1 и поз. 3 соединять вязальной проволокой.

Ведомость деталей

| Поз | Эскиз |
|-----|-------|
| 3   |       |

|              |          |             |  |                                                                                                               |  |  |  |
|--------------|----------|-------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Привязан     |          |             |  | ТП 704-1-252 с. 92 - КЖ                                                                                       |  |  |  |
| Нав. ПО-4    | Лешин    | А. Лешин    |  | резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мажута объемом 400 куб. м. Основания и фундаменты |  |  |  |
| Гл. инж. гр. | Левашов  | Л. Левашов  |  | Фундамент ФМЗ                                                                                                 |  |  |  |
| Инж. Ткач    | Арсенова | А. Арсенова |  | Схема армирования Узлы Вязки                                                                                  |  |  |  |
| Инв. №       | Провер   | Соколова    |  | Фундамент проект г. Москва                                                                                    |  |  |  |





|          |
|----------|
| Привязан |
| Инв. №   |

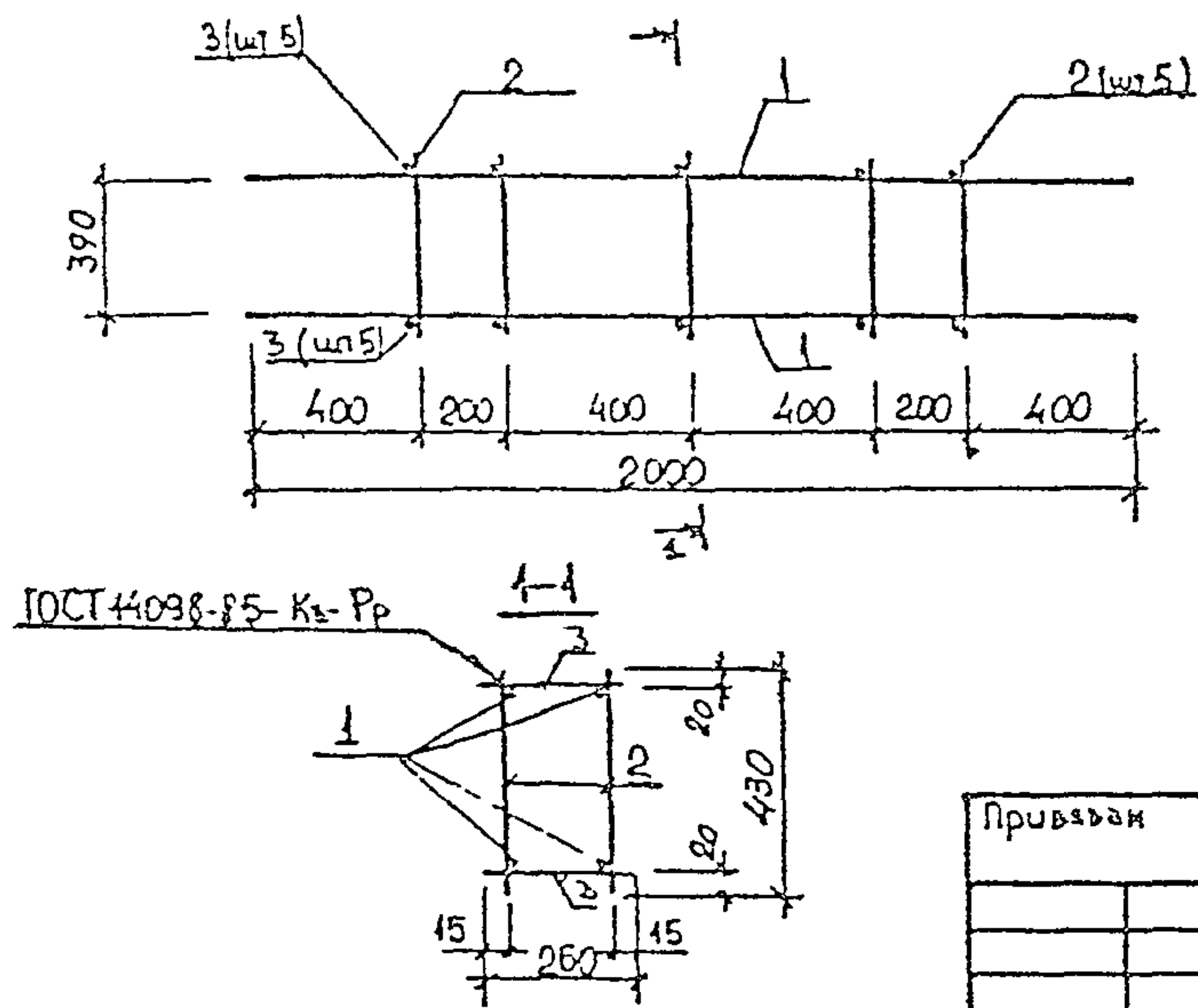
| Формат | Зона | Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|--------|------|------|-------------|--------------|------|------------|
| Б4     | 1    |      |             | Детали       |      |            |
| Б4     | 2    |      |             |              |      |            |

ТП 704-1-252 с. 92-КЖИ-010

Каркас плоский  
КР1

| Стадия | Масса  | Масштаб |
|--------|--------|---------|
| РП     | 1,6    |         |
| Лист   | Листов |         |

Фундаментпроект  
г Москва



|          |
|----------|
| Привязан |
| Инв. №   |

| Формат | Зона | Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|--------|------|------|-------------|--------------|------|------------|
| Б4     | 1    |      |             | Детали       |      |            |
| Б4     | 2    |      |             |              |      |            |
| Б4     | 3    |      |             |              |      |            |

ТП 704-1-252 с. 92-КЖИ-020

Каркас пространственный  
КП1

| Стадия | Масса  | Масштаб |
|--------|--------|---------|
| РП     | 9,2    |         |
| Лист   | Листов |         |

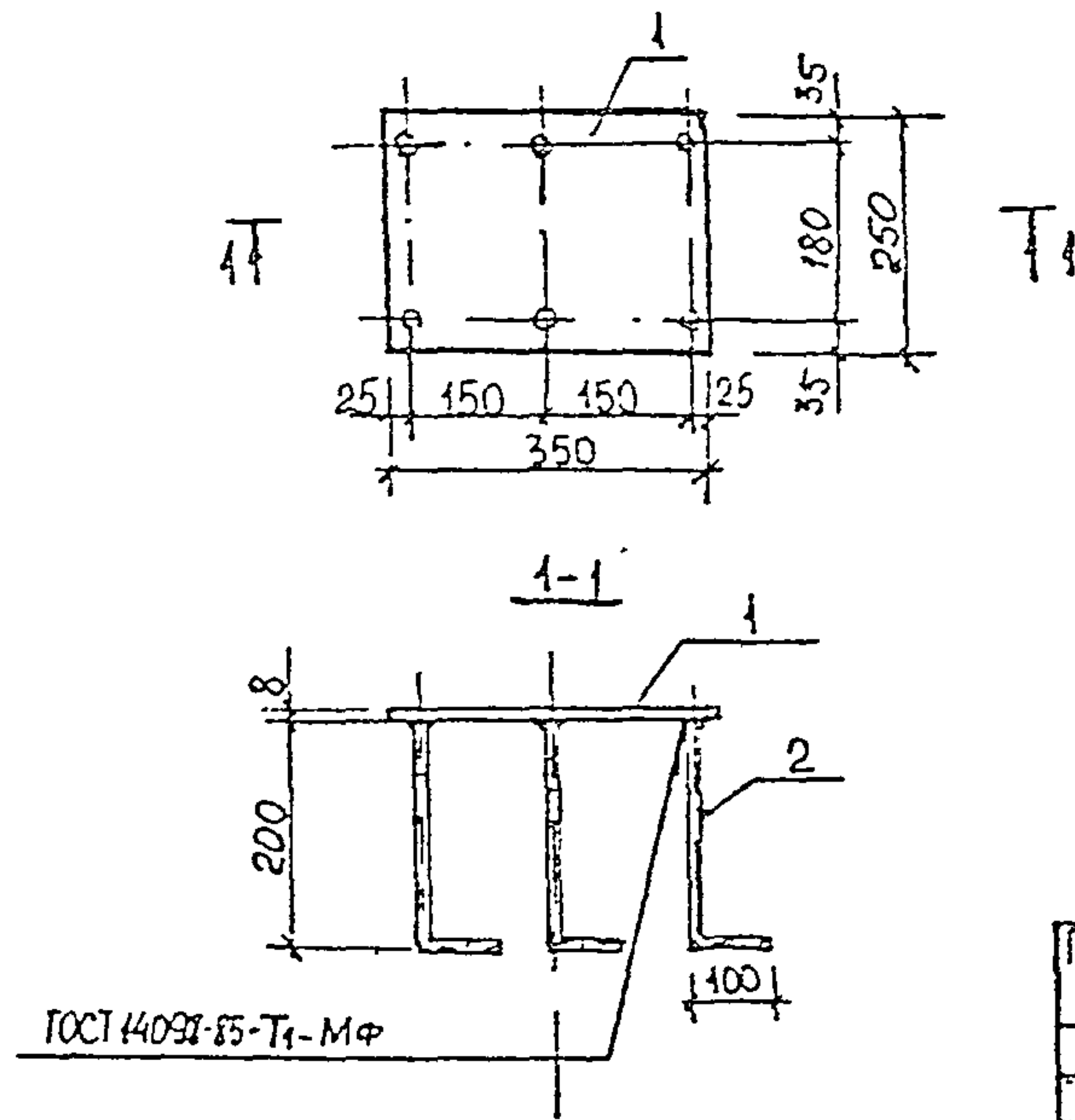
Фундаментпроект  
г Москва

|          |
|----------|
| Привязан |
| Инв. №   |

| Формат | Зона | Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|--------|------|------|-------------|--------------|------|------------|
|        |      |      |             |              |      |            |
|        |      |      |             |              |      |            |

| Стадия | Масса  | Масштаб |
|--------|--------|---------|
|        |        |         |
| Лист   | Листов |         |

Фундаментпроект  
г Москва



|          |
|----------|
| Привязан |
| Инв. №   |

| Формат | Зона | Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|--------|------|------|-------------|--------------|------|------------|
| Б4     | 1    |      |             | Детали       |      |            |
| Б4     | 2    |      |             |              |      |            |

ТП 704-1-252 с. 92-КЖИ-030

Закладная деталь  
МН1

| Стадия | Масса  | Масштаб |
|--------|--------|---------|
| РП     | 6,6    |         |
| Лист   | Листов |         |

Фундаментпроект  
г Москва