

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР  
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

ТИПОВЫЕ ДЕТАЛИ И КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ ИС-01-09

**КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СИЛОСНЫХ КОРПУСОВ  
ДЛЯ ХРАНЕНИЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ**

**Альбом 4**

**Сборные железобетонные конструкции**

**Выпуск 1**

**СИЛОСЫ ДИАМЕТРОМ 3м**

**РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ**

РАЗРАБОТАНЫ  
ГПИ Ленинградский Промстройпроект  
Союзметаллургстройини проекта  
с участием НИИЖБА

УТВЕРЖДЕНЫ  
я введены в действие с 1 мая 1966 г.  
Госстроем СССР  
Приказ №15 от 23 февраля 1966 г.

**8377-07**

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВЫХ ПРОЕКТОВ  
МОСКВА

Центральный институт типовых проектов просит дать Ваши замечания и  
предложения по улучшению качества направляемого Вам проекта

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ . . . . .  
(номер проекта)

Наименование проекта . . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
Проектная организация-автор проекта . . . . .  
Замечания о недостатках в проекте (неравномерные объемно-планировочные  
и конструктивные решения, ошибки, опечатки, картографические дефекты и т.п.)  
и предложенная по их устранению . . . . .  
. . . . .

Подпись должностного лица, наименование организации и ее адрес  
. . . . .  
. . . . .

---

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВЫХ ПРОЕКТОВ ГОССТРОЯ СССР

Москва, Б-88, Спартаковская ул., 2а, корпус В  
Сдано в печать 20X 1971 г.  
Заказ № 3640 Тираж 200 экз

---

СОСТАВ СЕРИИ ИС-01-09  
КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СИЛОСНЫХ КОРПУСОВ  
ДЛЯ ХРАНЕНИЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

Альбом 1 - ОБЩИЕ ПОЯСНЕНИЯ (материал для проектирования)

Альбом 2 - МОНТИРНЫЕ ПЛАНЫ И РАЗРЕЗЫ (материал для проектирования)

Выпуск 1 СИЛОСЫ ДИАМЕТРОМ 3 м

Выпуск 2 СИЛОСЫ ДИАМЕТРОМ 6 м

Выпуск 3 СИЛОСЫ ДИАМЕТРОМ 12 м

Альбом 3 - МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ И УЗЛЫ (рабочие чертежи)

Выпуск 1 СИЛОСЫ ДИАМЕТРОМ 6 м

Выпуск 2 СИЛОСЫ ДИАМЕТРОМ 12 м

Альбом 4 - СБОРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ (рабочие чертежи)

Выпуск 1 СИЛОСЫ ДИАМЕТРОМ 3 м

Выпуск 2 СИЛОСЫ ДИАМЕТРОМ 6 м

Выпуск 3 СИЛОСЫ ДИАМЕТРОМ 12 м

## СОДЕРЖАНИЕ

|        |   |         |
|--------|---|---------|
| Лист 1 | Краткие пояснения. Таблица нагрузок и расчетных схем      | Ст<br>4 |
| Лист 2 | Показатели для конструктивных элементов                   | 5       |
| Лист 3 | Элемент стены ЗСЗ-5. Опалубка и армирование<br>Показатели | 6       |
| Лист 4 | Кованый КЗ-1. Опалубка и армирование                      | 7       |
| Лист 5 | Кованый КЗ-1. Опалубка и армирование                      | 8       |
| Лист 6 | Лист 173-1. Опалубка и армирование                        | 9       |
| Лист 7 | Закладные элементы  | 10      |
| Лист 8 | Стальная воронка ВЗ-1, разрезы 1-1-6-6.                   | 11      |
| Лист 9 | Стальная воронка ВЗ-1, разрезы 7-7-10-10.<br>Спецификация | 12      |

## Краткие пояснения.

- Настоящие рабочие чертежи сборных железобетонных элементов (а также стальной воронки) силосного корпуса 4-3-36-156 в предназначены для применения при проектировании силосных складов цемента.
- При использовании чертежей настоящего выпуска следует руководствоваться:
  - общими положениями и таблицей (ключом) для подбора марок конструктивных элементов (см. альбом 1);
  - Пояснениями, приведенными на рабочих чертежах настоящего выпуска.
- При маркировке изделий приняты следующие обозначения: буквы:
  - К - колонна; Б - балка; ЭС - элемент стены; П - плита; В - стальная воронка.
 После буквенного обозначения указан номинальный размер наружного диаметра, в м цифра через черточку обозначает порядковый номер типоразмера и марки. Для элементов стен силосов цифра через черточку обозначает величину расчетной нагрузки (с учетом коэффициента  $\alpha_0 = \frac{1}{10}$ ) в  $\text{т/м}^2$ .  
 Пример маркировки:  
 КЗ-1 - обозначает колонна круглого силоса фзм первого типоразмера и первой марки;  
 ЭСЗ-5 - элемент стены круглого силоса фзм, рассчитанный на горизонтальную нагрузку в  $5 \text{ т/м}^2$ .
- Колонны армированы сварными пространственными каркасами состоящими из плоских каркасов, соединенных между собой при помощи контактной точечной сварки. Балки армированы вязанными каркасами. Элементы стен армированы стержневой арматурой. Плиты армированы сварными сетками.
- В изделиях предусмотрены закладные элементы для соединения изделий между собой, а также для извлечения из опалубки и подъема при монтаже.
- Для выверки колонн при монтаже на поверхности колонн предусмотрены риски в виде треугольных канавок глубиной 5 мм.
- Изготовление сборных железобетонных элементов следует производить в соответствии с требованиями СНиП 1-8. 5-62. "Железобетонные изделия. Общие указания".
- Элементы могут изготавливаться как в заводских условиях, так и на полигонах.
- Распалубка и транспортирование элементов может осуществляться при достижении бетоном прочности на сжатие не менее 70% от проектной.
- Захват элементов при монтаже производится стропами за стальные стержни, пропускаемые в специально предусмотренные для строповки отверстия, а также за монтажные петли.


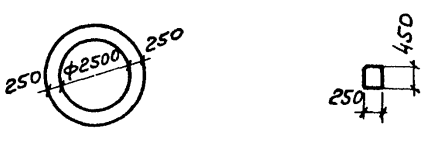

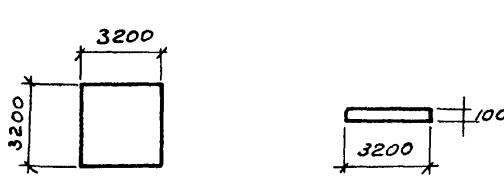
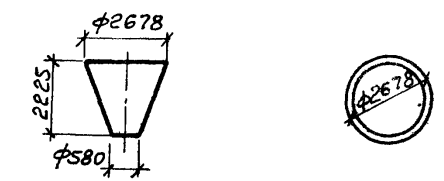
### Условные обозначения (к расчетным схемам):

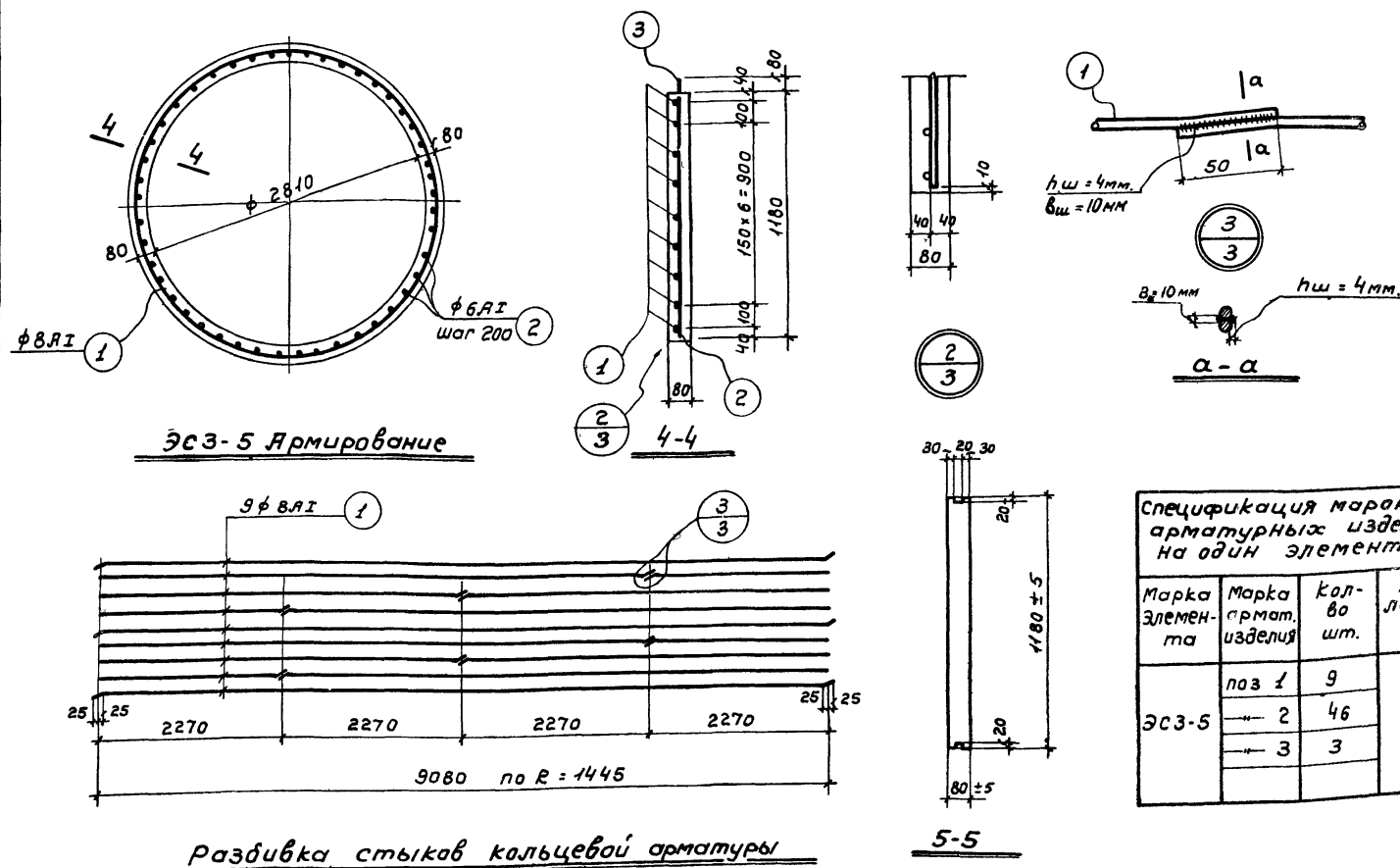
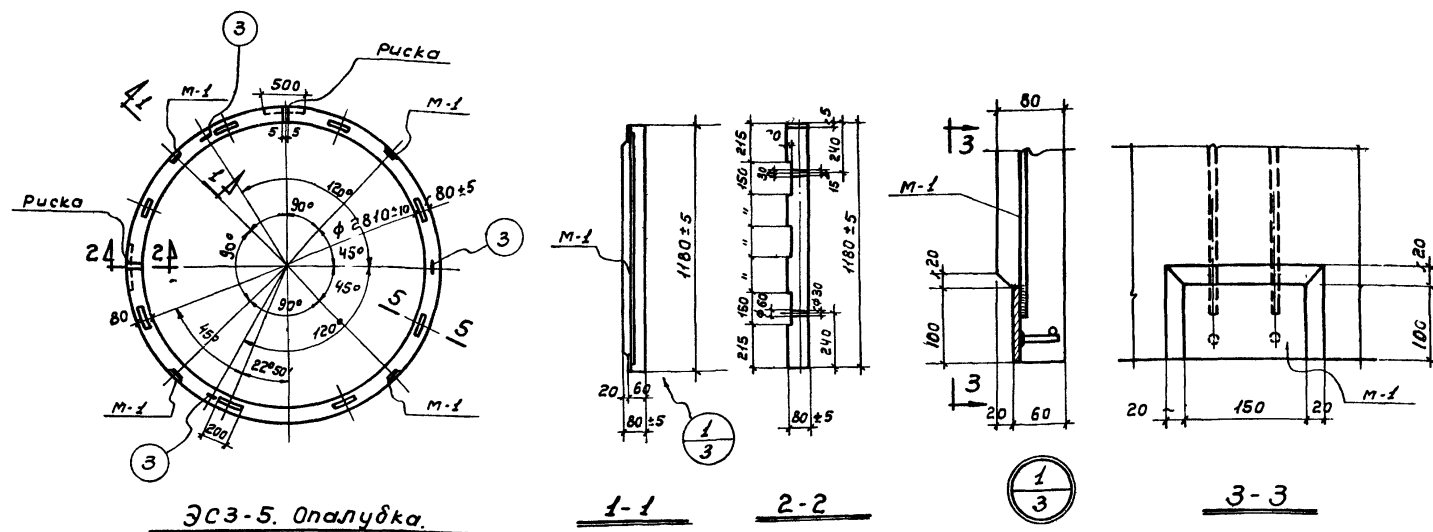
- Н - Максимальная продольная сила в колонне от собственного веса конструкции, веса сыпучего материала, надсилосного перекрытия и ветровой нагрузки в т;
- М - Максимальный изгибающий момент в колонне в месте заделки ее в ф-т от ветровой нагрузки, от продольной силы при отклонении верха колонны из-за неточности монтажа и крена фундамента в тм;
- М<sub>1</sub> - Равномерно распределенный по длине балки момент от эксцентричного приложения нагрузки в тм;
- q<sub>1</sub> - Равномерно распределенная нагрузка на балку от покрытия собственного веса стена, вилки, воронки, веса цемента, передающегося через трение а, стенки, материала в воронке материала в силосе на уровне верха воронки в т/м;
- q<sub>2</sub> - Равномерно распределенная нагрузка на плиту перекрытия от собственного веса плиты, стяжки, полезной нагрузки, веса пыли и снеговой нагрузки в т/м;
- Р<sub>г</sub> - Горизонтальное давление сыпучего материала, вычисленное по формуле Ячсена с коэффициентом перегрузки  $\eta = 1.3$  (без учета  $\alpha_0 = \frac{1}{10}$ ), в  $\text{т/м}^2$ ;
- Р<sub>в</sub> - тоже, но вертикальное давление в  $\text{т/м}^2$ .

Таблица нагрузок и расчетных схем железобетонных элементов силосного корпуса с силосами фзм

| ЛН<br>п/п                     | Марка<br>эл-та | Расчетная<br>схема | Расчетные нагрузки |         |                      |                       |                       |                                    | Примеч. |   |
|-------------------------------|----------------|--------------------|--------------------|---------|----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|---------|---|
|                               |                |                    | N<br>т             | M<br>тм | M <sub>1</sub><br>тм | q <sub>1</sub><br>т/м | q <sub>2</sub><br>т/м | P <sub>г</sub><br>т/м <sup>2</sup> |         | P <sub>в</sub><br>т/м <sup>2</sup>  |
| К о л о н н ы                 |                |                    |                    |         |                      |                       |                       |                                    |         |   |
| 1                             | КЗ-1           | <br>Cp = 1.5H      | 53/6.5             | 2.4/3.8 | —                    | —                     | —                     | —                                  | —       | В числителе<br>указана<br>действительная<br>нагрузка<br>в зна-<br>менателе пе-<br>кратно вре-<br>менно дей-<br>ствующая на-<br>грузка |
| Б а л к и                     |                |                    |                    |         |                      |                       |                       |                                    |         |   |
| 2                             | БЗ-1           | <br>q <sub>1</sub> | —                  | —       | 0.82                 | 26.9                  | —                     | —                                  | —       |   |
| Э л е м е н т ы с т е н ы     |                |                    |                    |         |                      |                       |                       |                                    |         |   |
| 3                             | ЭСЗ-5          | <br>q <sub>1</sub> | —                  | —       | —                    | —                     | —                     | 2.4                                | —       |   |
| П л и т ы п о к р ы т и я     |                |                    |                    |         |                      |                       |                       |                                    |         |   |
| 4                             | ПЗ-1           | <br>q <sub>2</sub> | —                  | —       | —                    | —                     | 1.0                   | —                                  | —       |   |
| С т а л ь н а я в о р о н к а |                |                    |                    |         |                      |                       |                       |                                    |         |   |
| 5                             | ВЗ-1           | <br>q <sub>1</sub> | —                  | —       | —                    | —                     | —                     | 2.4                                | 7.2     |   |

Показатели на один конструктивный элемент

| №<br>п/п | Наименование<br>элемента   | Марка<br>элемента | Эскиз   | Вес<br>т | Марка<br>бетона | Объем<br>бетона<br>м³ | Вес<br>стали<br>кг | Примечания |
|----------|----------------------------|-------------------|---|----------|-----------------|-----------------------|--------------------|------------|
| 1        | Колонна                    | КЗ-1              |    | 1,80     | 300             | 0,72                  | 50,5               |            |
| 2        | Кольцевая<br>балка         | БЗ-1              |    | 2,40     | 300             | 0,97                  | 323,4              |            |
| 3        | Элемент<br>стены<br>силоса | ЭЗ-5              |   | 2,15     | 300             | 0,86                  | 58,1               |            |
| 4        | Плита<br>перекрытия        | ПЗ-1              |  | 2,5      | 200             | 1,0                   | 153,8              |            |
| 5        | Стальная<br>воронка        | ВЗ-1              |  | —        | —               | —                     | 1347,0             |            |



Спецификация и выборка стали  
на одно арматурное изделие.

[illegible]

Выборка стали на один элемент кг.

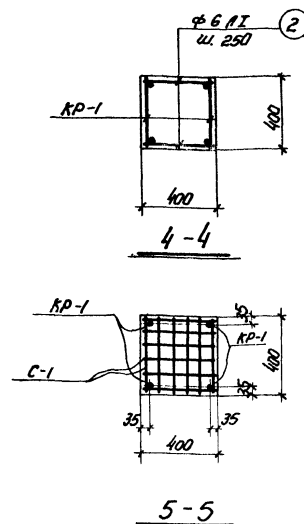
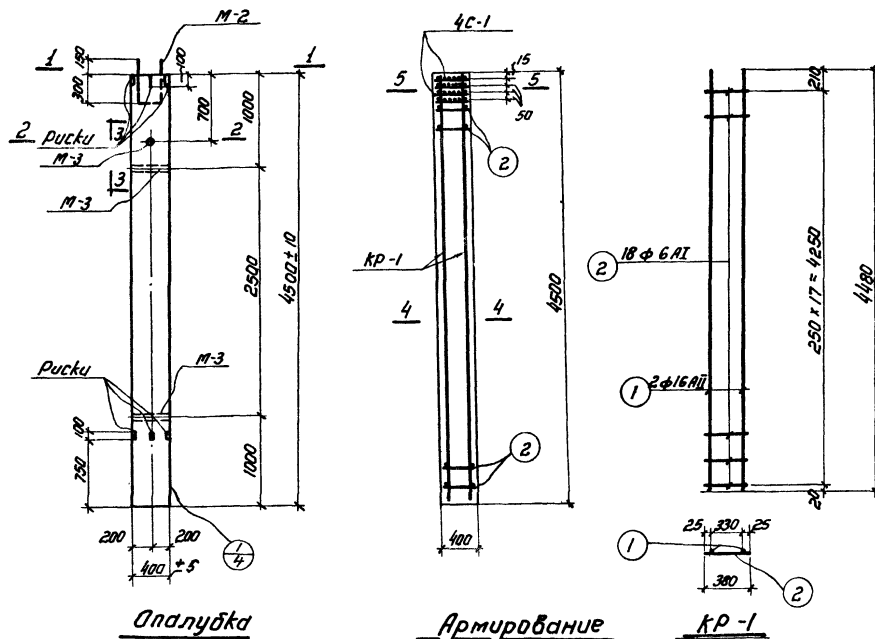
| Марка<br>элемента | Арматурная сталь<br>класса А1 ГОСТ 5781-67 |      |      |  |       | Прокат СТ 3<br>ГОСТ 380-60 |   |       | Всего |
|-------------------|--|------|------|--|-------|----------------------------|---|-------|-------|
|                   | Ф, мм                                      |      |      |  | Уморо | Профиль                    |   | Уморо |       |
|                   | 6А1  | 8А1  | 12А1 |  |       | б: 5                       |   |       |       |
| ЭОЗ-5             | 13,5                                       | 36,8 | 3,30 |  | 53,3  | 4,8                        | — | 4,8   | 58,4  |

| Показатели на один элемент. |         |              |                             |                 | Спецификация Закладных элементов на один конструктивный элемент. |                     |            |         |
|-----------------------------|---------|--------------|-----------------------------|-----------------|--|---------------------|------------|---------|
| Марка элемента.             | Вес, т. | Марка бетона | Объем бетона м <sup>3</sup> | Расход стали кг | Марка элемента   | Марка заклад. эл-та | кол-во шт. | № листа |
| ЭСЗ-5                       | 2,15    | 300          | 0,86                        | 58,1            | ЭСЗ-5  | М-1                 | 4          | 7       |

Примечания:

1. Концы рабочей кольцевой арматуры сварить по детали „З“. Электроды марки Э42
2. Вертикальную арматуру приварить контактной точечной электросваркой.
3. Петли для подъема привязать вязальной проволокой к кольцевой арматуре.

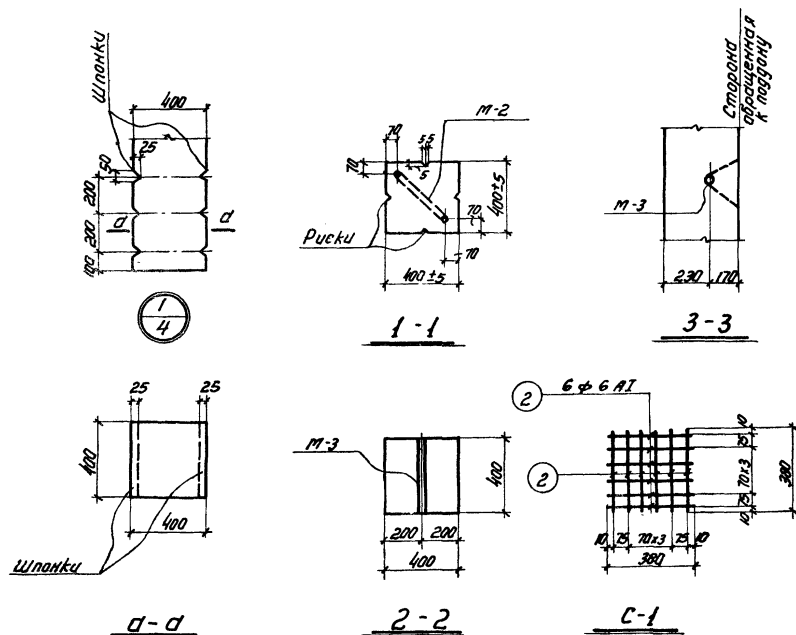
| Спецификация марок<br>арматурных изделий<br>на один элемент |                            |                   |            |
|---|----------------------------|-------------------|------------|
| Марка<br>элемен-<br>та                                      | Марка<br>армат.<br>изделия | кол-<br>во<br>шт. | №<br>листа |
| ЭСЗ-5   | поз 1                      | 9                 | 3          |
|   | — 2                        | 46                |            |
|   | — 3                        | 3                 |            |
|   |                            |                   |            |



| Показатели на одну колонну |        |              |          |                 |
|----------------------------|--------|--------------|----------|-----------------|
| Марка колонны              | Вес, т | Марка бетона | Объем м³ | Расход стали кг |
| КЗ-1                       | 1,8    | 300          | 0,72     | 50,5            |
|                            |        |              |          |                 |

Примечания:

1. Сварные сетки и каркасы изготавливаются при помощи контактной точечной электросварки в соответствии с "Указаниями по технологии электросварки арматуры железобетонных конструкций" (ВСН 38 - 57 / МСПМЭП - МЭС) и ТУ 73 - 56 / МСПМЭП.
2. Каркасы КР-1 перед установкой в опалубку объединить в пространственные путем приварки к ним стержней поз. 2.



Спецификация и выборка стали  
на одно арматурное изделие

[illegible]

Выборка стала на один элемент

| Марка<br>калон-<br>ны | Арматурная сталь ГОСТ 5781-61 |        |      |            |      |          |             |          |      | Прокат Сп-3<br>ГОСТ 380-60           |     |      | Всего |
|-----------------------|-------------------------------|--------|------|------------|------|----------|-------------|----------|------|--------------------------------------|-----|------|-------|
|                       | Класс А I                     |        |      | Класс А II |      |          | Класс А III |          |      | Прокаты<br>марки Сп-3<br>ГОСТ 380-60 |     |      |       |
|                       | Ф мм                          |        |      | Ф мм       |      |          | Ф мм        |          |      | Утол                                 |     |      |       |
|                       | 6 А I                         | 20 А I | Утол | 16 А II    | Утол | 12 А III | Утол        | 10 А III | Утол |                                      |     |      |       |
| К3-1                  | 10,6                          | 310    |      | 137        | 284  | 284      | 3,0         | 3,0      | 0,9  | 4,5                                  | 5,4 | 50,5 |       |

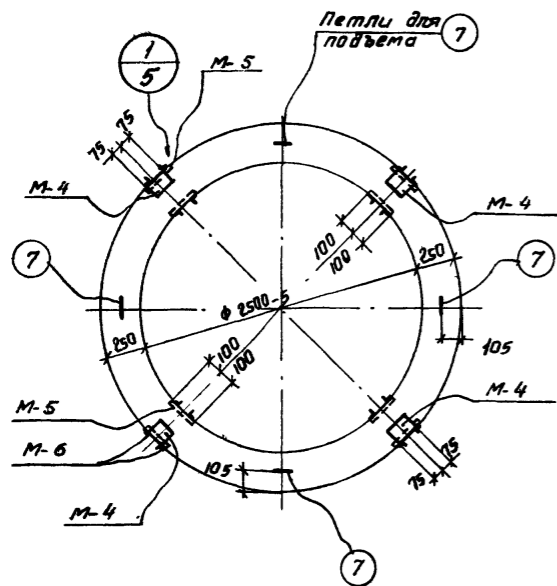
Спецификация марок,  
арматурных изделий  
на одну колонну.

| Марка<br>калон-<br>ны | Марка<br>армат.<br>изделия | Кол-во<br>шт. | №<br>листа |
|-----------------------|----------------------------|---------------|------------|
| КЗ-1                  | КР-1                       | 2             | 4          |
|                       | С-1                        | 4             |            |
|                       | ПЗ-2                       | 36            |            |

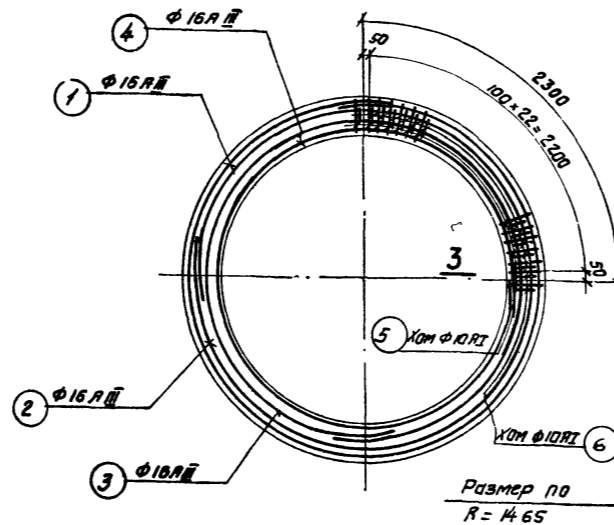
**Спецификация марок  
закладных элементов  
на одну колонну**

| Марка<br>калоны | Марка<br>заклад.<br>эл-та | кол-во<br>шт. | №<br>листа |
|-----------------|---------------------------|---------------|------------|
| КЗ-1            | М-2                       | 1             | 7          |
|                 | М-3                       | 3             |            |
|                 |                           |               |            |

Серия  
ИС-01-09  
Ильбад 4. Вып. 1  
Лист  
5  
ИВ. №

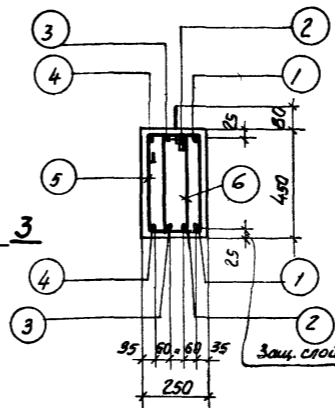


Опалубка

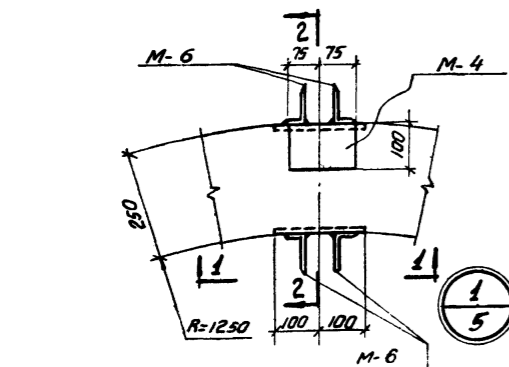


Армирование

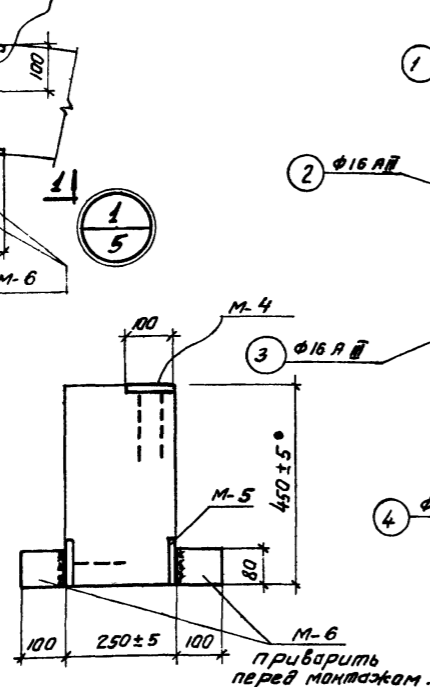
Верхняя арматура



Деталь "Я"



1-1



Армирование

Нижняя арматура

Спецификация марок арматурных изделий на одну балку.

| Марка балки | Марка армат. изделия | Кол-во шт. | № поз. |
|-------------|----------------------|------------|--------|
| БЗ-1        | поз. 1               | 2          | 5      |
|             | — 2                  | 2          |        |
|             | — 3                  | 2          |        |
|             | — 4                  | 2          |        |
|             | — 5                  | 92         |        |
|             | — 6                  | 92         |        |
|             | — 7                  | 4          |        |

Показатели на одну балку

| Марка балки | Вес, т | Марка бетона | Объем бетона м³ | Расход стали кг |
|-------------|--------|--------------|-----------------|-----------------|
| БЗ-1        | 2,4    | 300          | 0,97            | 307,3           |

Спецификация закладных элементов на одну балку.

| Марка балки | Марка заклад. эл-та | Кол-во шт. | № листа |
|-------------|---------------------|------------|---------|
| БЗ-1        | М-4                 | 4          | 7       |
|             | М-5                 | 8          |         |
|             | М-6                 | 16         |         |

Примечания:

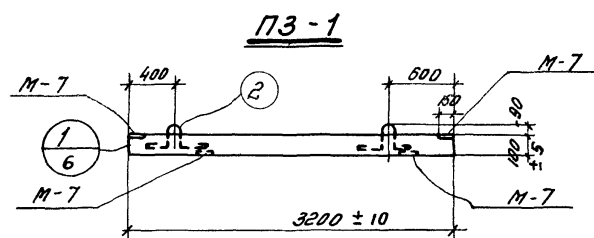
1. Концы кольцевой арматуры связать вязальной проволокой.
2. Стыкование кольцевой арматуры поз. 1-4 м.б. выполнено на сборке (сх. дет. 'Я') с соответствующим изменением длины стержней. Электроды марки 350 А



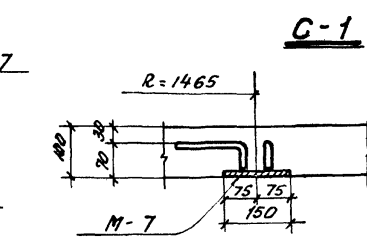
Конструкции железобетонных силовых корпусов  
Сварные железобетонные конструкции силовых ф. 3 м.  
Кольцевая балка БЗ-1  
Опалубка и армирование.

ИС-01-09  
Ильбад 4. Вып. 1

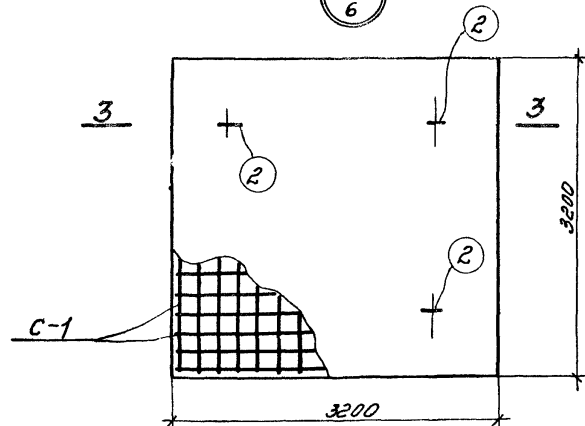
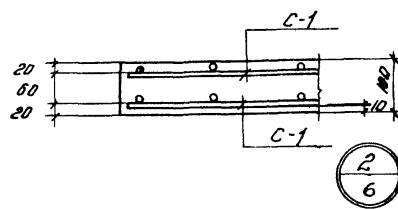
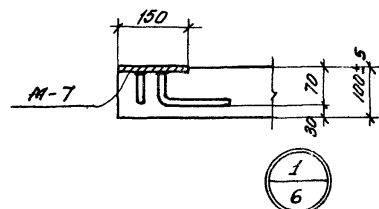
Лист 5



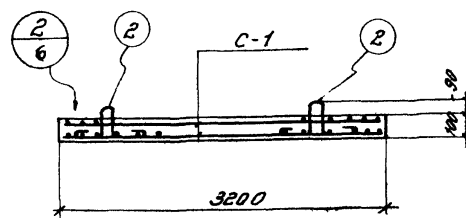
1-1



2-2



ПЗ-1. АРМИРОВАНИЕ



3-3

| Показатели на одну плиту |       |               |               |                  |
|--------------------------|-------|---------------|---------------|------------------|
| Марка плиты              | Вес т | Марка бето-на | Объем бето-на | Русско-стали кг. |
| ПЗ-1                     | 2,55  | 200           | 1,02          | 149,2            |

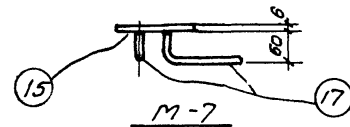
1. Сварные арматурные сетки изготавливаются с помощью контактной точечной электросварки.
2. Буквой „Я“ указан угол плиты для ориентации при монтаже.

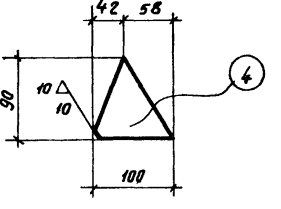
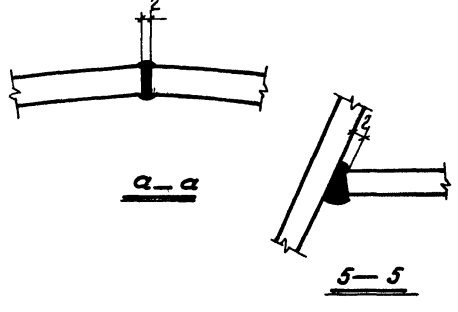
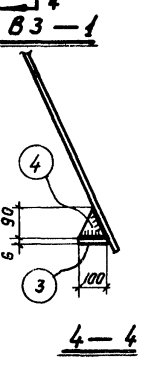
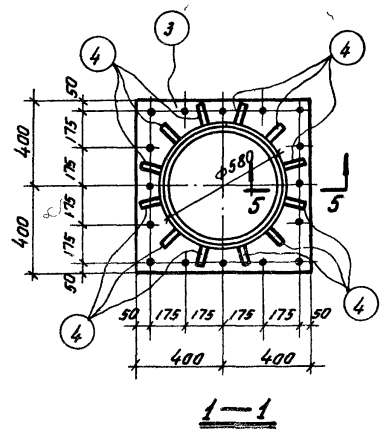
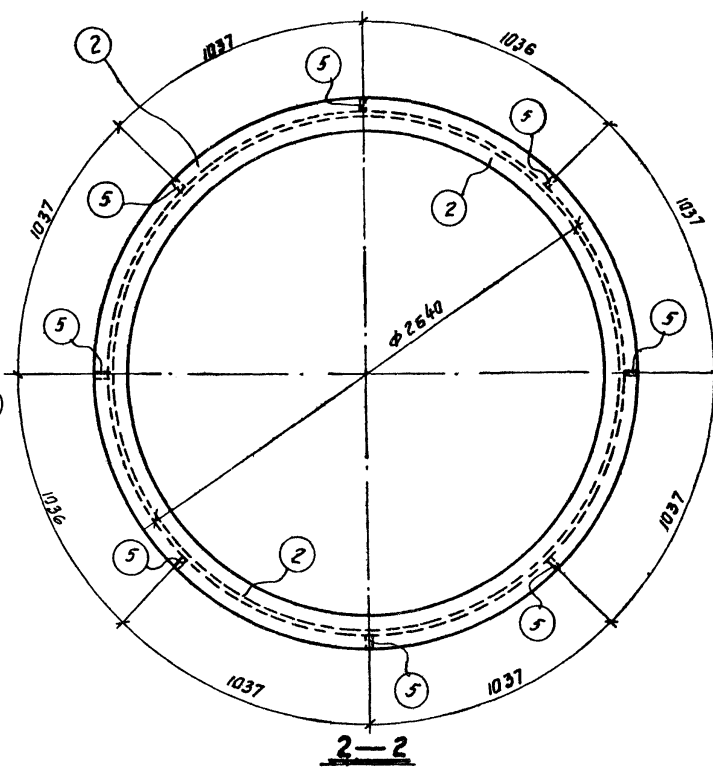
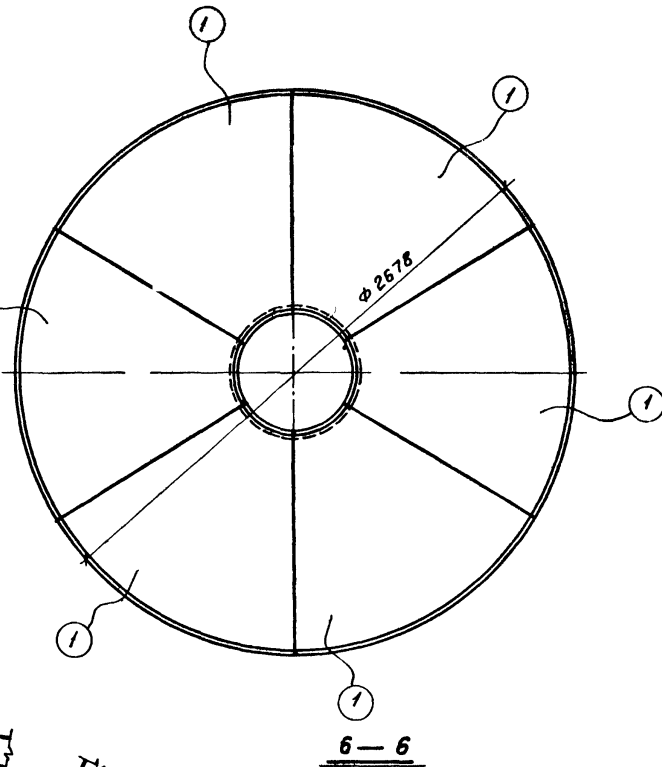
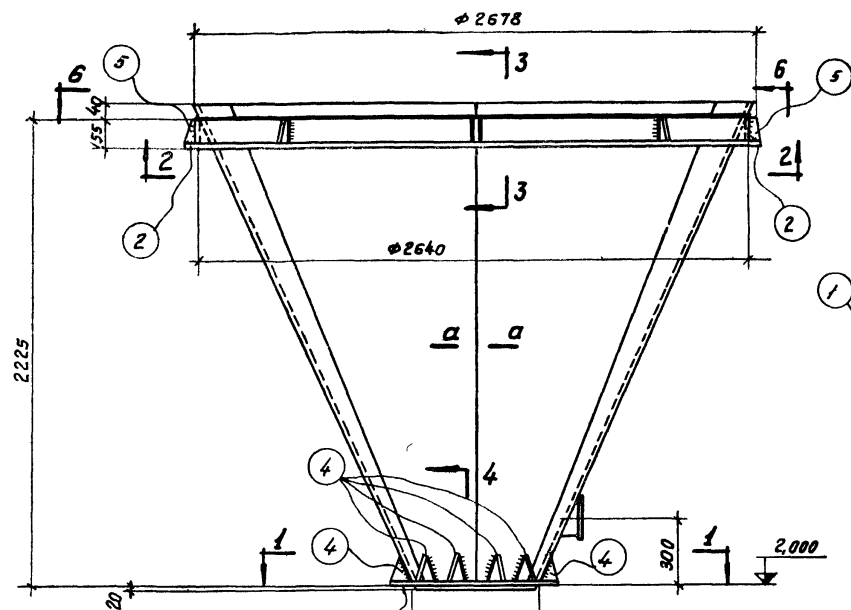
[illegible]

|        |                               |         |       |             |     |             |     |      |              |
|--------|-------------------------------|---------|-------|-------------|-----|-------------|-----|------|--------------|
| Марка  | Арматурная сталь ГОСТ 5781-61 |         |       |             |     | Прокат №3   |     |      | Всего<br>кг. |
|        | Класса А I                    |         |       | Класса А II |     | гост 380-60 |     |      |              |
|        | Ø мм                          |         | Ø мм  | Ø мм        |     | Профиль     |     | Ø мм |              |
| 10 А I | 12 А I                        | 10 А II |       | 12 А II     | 8-6 | 10-60       |     |      |              |
| Плмб/  | 133.4                         | 4.4     | 137.8 | 1.6         |     | 1.5         | 8.8 | 8.8  | 1482         |

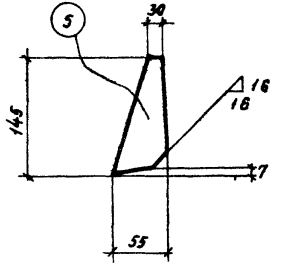
|                 |                  |                   |                |
|-----------------|------------------|-------------------|----------------|
| Марка<br>машини | Марка<br>двигача | Капацитет<br>лит. | №<br>лиценције |
| ПЗ-1            | С-1              | 2                 | 6              |
|                 | ПЗ 2             | 4                 |                |
|                 |                  |                   |                |

|                |                         |              |            |
|----------------|-------------------------|--------------|------------|
| Марка<br>ПЛУТЫ | Марка<br>заказ<br>ЭП- М | Кол-во<br>шт | №<br>листа |
| ПЗ-1           | М-7                     | 8            | 7          |
|                |                         |              |            |
|                |                         |              |            |





Позиция "4"

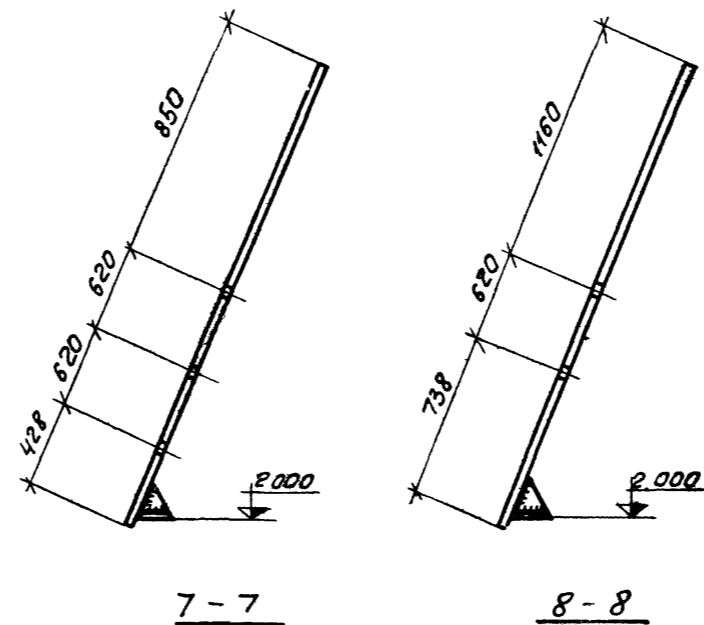
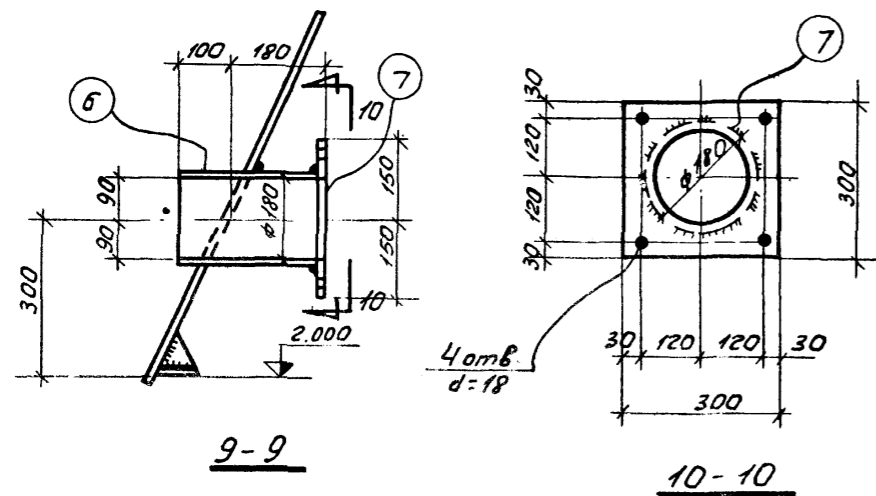
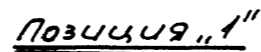


Позиция "5"

Примечания:

1. Данный лист рассматривать совместно с листом 9
2. Позицию 2 согнуть по  $R=1320$  мм и концы сварить встык.



[illegible]

1. Данный лист рассмотреть совместно с листом 8
2. Все швы  $h = 6 \text{ мм}$ .
3. Швы варить электродами Э-42.

|            |   |                          |
|------------|---|--------------------------|
| ТД<br>1965 | Конструкции железобетонных силосных корпусов,<br>торные железобетонные конструкции. Силосы ф 3 м. | УС 01-05<br>Львов 4 б.м. |
|            | Стальная воронка ВЗ-1<br>Разрезы 7-7 ÷ 10-10. Спецификация  | Лист 9                   |