ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.504.1-23

НАБЕРЕЖНЫЕ ТИПА БОЛЬВЕРК ИЗ СВАЙ-ОБОЛОЧЕК Д=160 см

ВЫПУСК 0

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.504.1-23

НАБЕРЕЖНЫЕ ТИПА БОЛЬВЕРК ИЗ СВАЙ-ОБОЛОЧЕК Д=160 см

ВЫПУСК 0

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАНЫ ЛЕНМОРНИИПРОЕКТОМ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР СОЮЗМОРНИИПРОЕКТА — ИЛЬИНСКИЙ Ю.А.

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ЛЕНМОРНИИПРОЕКТА — ФЕРСОВ В.А.

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА — КАЛАЕВ Е.С.

УТВЕРЖДЕНЫ МИНИСТЕРСТВОМ МОРСКОГО ФЛОТА СССР
РАПОРТ ОТ 26 ИЮЛЯ 1988 г.

ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ С 1 АПРЕЛЯ 1987 г.
ПРИКАЗОМ СОЮЗМОРНИИПРОЕКТА № 64 ОТ 6 МАРТА 1987 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Обозначение	Наименование	Стр.
3.504.I-23 0 0000ПЗ	Пояснительная записка	3
3.504.I-23 0 0100	План, разрез I-I, узлы	I0
3.504.I-23 0 0200	Свая-оболочка. Стык звеньев	II
3.504.I-23 0 0300	Заполнение швов между сваями-оболочками. Пример решения	I2
3.504.I-23 0 0400	Монтажные схемы анкерных тяг	I3
3.504.I-23 0 0500	Ростверк рама ПР	I4
3.504.I-23 0 0600	Распределительный пояс. Пример решения	I5
3.504.I-23 0 0700	Дренажное устройство. Пример решения	I6
3.504.I-23 0 0800	Железобетонная надстройка Н25.255	I7
3.504.I-23 0 0900	Тумбовый массив ТМ25	I9
3.504.I-23 0 I000	Железобетонная плита надстройки ПО 5I.22.I	22
3.504.I-23 0 II00	Железобетонная плита надстройки ПО 44.22.I	24
3.504.I-23 0 I200	Железобетонная надстройка. Подвариант при установке плиты ПО ниже минимального уровня воды	26
3.504.I-23 0 I300	Стык анкерных тяг на накладках	27

Инв. Номер подлинника и дата | Взам. инв. N
Т-20395

Нач. отдела	Князев			3.504.1-23.0.0000
Нормоконт.	Конноб			Содержание
Гл. спец.	Вульфсон			Стадия: Р; Лист: /; Листов:
Рук. гр.	Матвеева			Ленгипроинжпроект Ленинград
Инженер	Вульфсон			

Формат А2

I. ВВЕДЕНИЕ

Корректировка рабочих чертежей типовых конструкций, изделий и узлов морских портовых и заводских причальных сооружений для глубин до II,5 м серии 3.504-5 "Набережные типа больверк из свай-оболочек Д = I60 см" выполнена по плану типового проектирования, утвержденному Постановлением Госстроя СССР № 2I0 от I6 декабря I977 г. на основании технического задания, утвержденного Министерством морского флота I9 апреля I978 года.

Целью корректировки являлось приведение проектной документации, разработанной в I972 г., в соответствие с требованиями действующих в настоящее время нормативных документов (СНиП'ов, ГОСТ'ов, ведомственных норм проектирования и т. д).

Настоящая серия состоит из четырех выпусков:

Выпуск 0. Материалы для проектирования.

Выпуск I. Свая-оболочка ССН. Рабочие чертежи

Выпуск 2. Анкерные сваи АС. Рабочие чертежи

Выпуск 3. Анкерные тяги. Рабочие чертежи

Основные результаты корректировки:

- Типовая документация на строительные системы и изделия разработана применительно к набережным с глубинами до II,5 м.
- Рабочие чертежи изделий позволяют применить их при проектировании набережных с глубинами более II,5 м.
- Набережные возводятся с применением изделий, широко освоенных строительными организациями Министерства транспортного строительства.
- Из рабочих чертежей исключены узлы надстроек с применением анкерных дисков и железобетонных плит типа ПП, в связи с тем, что они не нашли применения при строительстве набережных.
- Расчеты несущей способности изделий произведены по методу предельных состояний в соответствии с указаниями действующих нормативных документов.
- Чертежи изделий выполнены в соответствии с требованиями ГОСТов СПДС.

НАСТОЯЩАЯ СЕРИЯ ВЫПУСКАЕТСЯ ВЗАМЕН СЕРИИ 3.504-5

2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Набережные типа больверк из свай-оболочек Д = I60 см предназначены для эксплуатации в качестве причальных сооружений любого назначения при установке на них портальных кранов и специальных перегрузчателей.

Набережные типа больверк из свай-оболочек Д = I60 см могут быть применены в любых районах СССР при грунтах основания, допускающих погружение свай-оболочек при высоте волны на акватории не более 2,0 метров и глубине у причалов от 5,0 до II,5 метров.

При составлении настоящего проекта приняты следующие условия:

отметка кордона	- 2,5 м
амплитуда колебаний уровня воды	- до I,0 м
максимальная скорость ветра	- 28 м/с
расчетная температура воздуха	- до минус 30°С
толщина льда	- до 60 см

3. КОНСТРУКЦИИ НАБЕРЕЖНОЙ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Набережная представляет собой лицевую стенку из железобетонных свай-оболочек Д = I60 см, заанкерованную стальными анкерными тягами за анкерную стенку из железобетонных свай. По лицевой стенке набережной возведена железобетонная надстройка. Пазуха набережной засыпана песчаным грунтом.

Лицевая стенка создается из железобетонных свай-оболочек, погруженных в грунт основания с шагом I,7 м. Железобетонные свая-оболочки собираются из звеньев длиной 6,8 и I2 м до требуемой по расчету длины. Звенья свай-оболочек сваривается между собой с помощью специальных фланцев, закладываемых при их изготовлении. Звенья свай-оболочек изготавливаются методом центрифугирования на заводах железобетонных конструкций из предварительно напряженного железобетона. Зазоры между сваями-оболочками в целях обеспечения грунтонепроницаемости лицевой стенки заполняются подводным бетоном марки I50 с использованием деревянных опалубочных щитов. В верхней части свая-оболочки устраивается железобетонная пробка с анкерной рамой, служащей для крепления анкерной тяги.

Анкерная стенка создается из анкерных свай типа АС, погружаемых в грунт основания или засыпку из песчаного грунта. Анкерные тяги закрепляются на стенке с помощью распределительного пояса из швеллеров.

Анкеровка лицевой стенки осуществляется стальными анкерными тягами, состоящими из звеньев, соединяемых между собой натяжными и соединительными муфтами. В целях уменьшения коррозии поверхность анкерных тяг защищается лако-красочным покрытием в соответствии с требованиями СНиП 2.03.II-85

По верху лицевой стенки возводится монолитная железобетонная надстройка с применением железобетонных облицовочных плит типа ПО. Железобетонная надстройка разбивается на секции длиной 25,5 м. На каждой секции устанавливается на специальном массиве кнартовая труба типа ТСО по ГОСТ I7434-72.

Набережные оборудуются отбойным устройством, колесоотбойным брусом и геодезическими марками.

4. КОНСТРУКЦИИ И УЗЛЫ НАБЕРЕЖНЫХ

В настоящем выпуске представлены следующие конструкции и узлы набережных:

I. Свая-оболочка в сборе и стык звеньев.
2. Заполнение зазоров между сваями-оболочками.
3. Монтажные схемы анкерных тяг.
4. Узел крепления анкерной тяги к свае-оболочке.
5. Распределительный пояс по анкерной стенке для крепления анкерных тяг.
6. Дренаж лицевой стенки.
7. Железобетонная надстройка.
8. Железобетонная облицовочная плита.
9. Швеллерная рама.
I0. Стык анкерных тяг на накладках

При проектировании должна использоваться следующая типовая документация:

I.	Серия 3.504.9 - I9	Рельсовые пути для подъемно-транспортных машин
2.	Серия 3.504-I4/75	Установка кнартовых труб по ГОСТ I7424-72 на морских причальных сооружениях
3.	Серия 7.504.9-I	Отбойные устройства из резиновых труб диаметром 400 мм. Рабочие чертежи.

5. ИЗДЕЛИЯ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА

Для возведения набережных применяются следующие изделия заводского (полигонного) изготовления:

железобетонные предварительно напряженные свая-оболочки типа ССН диаметром I60 см;

железобетонные анкерные сваи типа АС;

стальные анкерные тяги и детали к ним.

Характеристика изделий, материалов для их изготовления и технические требования приведены в соответствующих выпусках.

Нач.отдела	Мнозо			3504.1-23.0 0000ПЗ		
Нач.мастер.	Ковтов					
Ст.инж.	Вчерашн			Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Инженер	Новикова				Р	1	1
Инженер	Дубинин				Ленгипроинжпроект		

Формат А2

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№
1-20395		

Номенклатура свай-оболочек.

Марка	Размеры, мм			Диаметр рабочей арматуры, мм	Масса, т
	длина	диаметр	толщина стенки		
СОН 120.16.12	12000	1600	120	16-25	17,8
СОН 80.16.12	8000	1600	120	16-25	11,9
СОН 60.16.12	6000	1600	120	16-25	8,9
СОН 120.16.15	12000	1600	150	18-28	21,7
СОН 80.16.15	8000	1600	150	18-28	14,8
СОН 60.16.15	6000	1600	150	18-28	10,8
СО 40.16.12-Н	4000	1600	120	20	5,7
СО 20.16.12-Н	2000	1600	120	20	2,7

В зависимости от типа фланцев звенья свай-оболочек выпускаются в четырех модификациях: обычное, нижнее, среднее и верхнее.

Номенклатура анкерных свай

Марка	Размеры, мм			Диаметр рабочей арматуры, мм	Масса, т
	длина	ширина	толщина		
АС 110.40	11000	400	400	20-32	4,4
АС 100.40	10000	400	400	20-32	4,0
АС 90.40	9000	400	400	20-32	3,6
АС 80.40	8000	400	400	20-32	3,1
АС 70.40	7000	400	400	20-32	2,7
АС 90.35	9000	400	350	18-28	3,1
АС 80.35	8000	400	350	18-28	2,8
АС 70.35	7000	400	350	18-28	2,4
АС 60.35	6000	400	350	18-28	2,0
АС 70.30	7000	400	300	16-25	2,0
АС 60.30	6000	400	300	16-25	1,7
АС 50.30	5000	400	300	16-25	1,4

В зависимости от характера острия анкерные сваи выпускаются в двух модификациях: основном (со скошенным острием) и с симметричным острием.

Номенклатура деталей анкерных тяг

Марка	Размеры, мм		Масса, кг
	длина	диаметр	
Звено АТ	4900 5900 6900 7900 8900	42-56	53,9-177,3
Звено АТ	4950 5950 6950 7950 8950	60-100	120,7-582,5
Звено АТЛ	4600 5600 6600 7600 8600	42-56	51,6-169,5
Звено АТЛ	4650 5650 6650 7650 8650	60-100	110,3-540,1
Муфта МН	300-550	75-180	6,2-69,8
Муфта МС	130-260	75-180	3,1-34,8
Подкладка П	-	-	4,0-37,9
Подкладка ПБ	-	-	4,0-29,4

6. МАТЕРИАЛЫ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА

Монолитные бетонные и железобетонные конструкции набережных – надстройка, армобетонная балка и др.- возводятся из гидротехнического бетона по ГОСТ 4795-68, марки которого указаны на чертежах. Для армирования их применяется арматурная сталь классов А-I, А-II и А-III по ГОСТ 5781-82.

Железобетонные облицовочные плиты изготавливаются из гидротехнического бетона марки 300, В6, Мрз100, удовлетворяющего требованиям ГОСТ 4795-68. Марка бетона по морозостойкости может быть повышена при привязке проекта в зависимости от климатических условий района строительства и характера колебаний уровня воды в соответствии с требованиями СНиП 2.03.11-85 и ВСН 118-74/Минмонтажспецстроя СССР. Для армирования плит применяется арматурная сталь классов А-I и А-II по ГОСТ 5781-82. Марка стали арматуры принимается в зависимости от расчетной температуры района строительства: при $t > -30^{\circ}C$ – ВСт5кп2 и ВСт3кп2, при $t < -30^{\circ}C$ – 10ГТ и ВСт3сп2.

Материалы для приготовления гидротехнического бетона должны удовлетворять требованиям ГОСТ 23464-79, ГОСТ 10268-80. Для приготовления бетона, работающего в условиях неагрессивной воды-среды, должен применяться портландцемент по ГОСТ 10178-76. При эксплуатации конструкций в условиях агрессивной воды-среды, цемент и меры защиты конструкций должны быть приняты с учетом требований СНиП 2.03.11-85, ВСН 118-74/Минмонтажспецстроя СССР, МТО и других нормативных документов.

Для засыпки пазухи набережных должен применяться песчаный грунт, обладающий углом внутреннего трения не менее 30°. Возможность применения местных грунтов с худшими характеристиками устанавливается при привязке проекта на основании технико-экономических расчетов.

7. МАРКИРОВКА ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ

В настоящей серии применена следующая маркировка изделий и конструкций:

Свая-оболочки Д = 160 см

СОН 200.16.12-25АIV – свая-оболочка железобетонная предварительно напряженная полной длиной 20 м, диаметром 160 см при толщине стенки 12 см с напрягаемой арматурой диаметром 25 мм класса А-IV

СОН 80.16.12-25АIV-в – верхнее звено свая-оболочки длиной 8 м, диаметром 160 см при толщине стенки 12 см и напрягаемой арматурой диаметром 25 мм класса А-IV

СОН 80.16.12-25АIV-с – то же, среднее звено

СОН 80.16.12-25АIV-н – то же, нижнее звено

СО 40.16.12-Н – нижнее звено свая-оболочки, ненапряженное длиной 4 м, диаметром 160 см при толщине стенки 12 см.

Анкерные сваи АС

АС 60.30-18 – анкерная свая длиной 6 м, толщиной 30 см при диаметре рабочей арматуры 18 мм.

Анкерные тяги А

АТ 243,75 – анкерная тяга в сборе полной длиной 24,3 м при диаметре основного стержня 75 мм.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
Т-20085

Детали анкерных тяг

АТ 79.75 – звено анкерной тяги длиной 7,95 м (с округлением) при диаметре основного стержня 75 мм

АТЛ 66.75 – звено анкерной тяги длиной 6,65 м (с округлением) при диаметре основного стержня 75 мм с левой резьбой на одном конце.

МН 80 – муфта натяжная с резьбой М80

МС 80 – муфта соединительная с резьбой М80

П 80 – подкладка для анкерной тяги со шпильками М80 при опирании их на пояс распределительного пояса

ПБ 80 – подкладка для анкерной тяги со шпильками М80 при опирании их на бетон.

Железобетонные надстройки

Н 25.255 – железобетонная надстройка при отметке кордона 2,5 м длиной секции 25,5 м

ТМ 25-80 – тумбовый массив надстройки при отметке кордона 2,5 м и швартовной тумбе на усилие 80 т

ПО 51.22.I – плита железобетонная облицовочная длиной 5,I м, высотой 2,2 м и толщиной I0 см

8. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ РАСЧЕТА

Набережные типа больверк из свай-оболочек Д = I60 см рассчитываются в соответствии с требованиями СНиП II-5I-74, СНиП II-I6-76 и ВСН3-80/ММФ "Инструкция по проектированию морских причальных сооружений".

В соответствии с требованиями указанных документов должны производиться следующие расчеты:

– Устойчивости сооружения по методу глубинного сдвига в соответствии с требованиями РДЗI.3I.I3-68"Указания по расчету общей устойчивости портовых причальных сооружений по методу разрушающих усилий" с определением отметки низа погружения свай-оболочки.

– Прочности лицевой стенки в соответствии с требованиями РТМЗI.30I6-78 "Указания по проектированию больверков с учетом перемещений и деформаций элементов" с определением изгибающих моментов в лицевой и анкерной стенках, анкерной реакции, длины анкерной сваи и расстояния от лицевой стенки до анкерной.

Подбор сечений элементов производится по формуле

$$n_c n K_н m_з N \leq R \qquad \text{.....(8.I)}$$

где: n_c – коэффициент сочетания нагрузок

n – коэффициент перегрузки

N – нормативное значение усилия в элементе конструкции (момент, сила и т.п.)

$m_з$ – коэффициент условий работы

$K_н$ – коэффициент надежности

R – несущая способность элемента конструкции (по материалу), определяемая в соответствии с требованиями СНиП на проектирование конструкций.

Коэффициенты n_c, n, m и $K_н$ принимаются по ВСН3-80. В необходимых случаях, регламентированных указанной Инструкцией, могут быть введены дополнительные коэффициенты условий работы.

При эксплуатации конструкций набережных в условиях агрессивной среды производится проверка сечений железобетонных элементов по раскрытию трещин или на трещиностойкость в соответствии с требованиями СНиП 2.03.II-85 "Защита строительных конструкций от коррозии" и других нормативных документов.

Проверка сечения на раскрытие трещин производится по формуле

$$a_T \leq [a_T]_{пред} \qquad \text{.....(8.2)}$$

где: a_T – ширина раскрытия трещин, определяемая по формуле (58) СНиП II-56-77 и приложения I (для элементов кольцевого сечения)

$[a_T]_{пр}$ – предельная ширина раскрытия трещин, принимаемая по табл.7 СНиП 2.03.II-85 или табл. I5 СНиП II-56-77.

Проверка сечения на трещиностойкость производится по формуле

$$n_c N \leq R_m \qquad \text{.....(8.3)}$$

где: n_c и N – см.определение к формуле I

R_m – усилия в элементе конструкции (момент, сила), вызывающие образование трещин, определяемые в соответствии с требованиями СНиП II-56-77 и приложения I (для железобетонных предварительно напряженных свай-оболочек).

Расчет набережных производится на следующие нагрузки:

I. Эксплуатационные нагрузки, принимаемые по РД 3I.3I.37-78 "Нормы технологического проектирования морских портов".

2. Нагрузки от судов, волновые и ледовые, принимаемые по СНиП 2.06.04-82.

Характеристики грунтов основания и засыпки принимаются по данным инженерно-геологических изысканий в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

9. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОИЗВОДСТВУ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

При производстве работ по возведению набережных типа больверк из свай-оболочек Д = I60 см следует руководствоваться соответствующими главами части III СНиП и Технических условий производства и приемки работ по возведению морских и речных портовых сооружений

При возведении набережных типа больверк из свай-оболочек должна выполняться определенная последовательность основных работ:

I. Дноуглубление до проектной отметки
2. Погружение свай-оболочек
3. Погружение анкерных свай
4. Заполнение зазоров между сваями-оболочками
5. Установка и натяжение анкеров
6. Отсыпка песчаного грунта
7. Устройство железобетонной надстройки.

Погружение свай-оболочек должно производиться в направляющих, обеспечивающих точность погружения в пределах допускаемых отклонений, регламентированных действующими нормативными документами.

Для погружения свай анкерной стенки могут быть применены более простые направляющие, так как обычно сваи погружаются с земли.

Заполнение зазоров между сваями-оболочками производится подводным бетоном по методу ВР (восходящего раствора) или ВПТ (вертикально перемещаемой трубы) в соответствии с требованиями действующих нормативных документов. Метод бетонирования выбирается строительной организацией. При применении метода ВР в расширенных участках пространства устанавливаются 2 шахты из стальной сетки. При применении метода ВПТ подающие бетон трубы устанавливаются без шахт.

После установки анкеров производится их натяжение с усилием 3-5 тс на анкер.

I0. УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТА В КОНКРЕТНЫХ УСЛОВИЯХ СТРОИТЕЛЬСТВА

Разработка проекта набережных типа больверк из свай-оболочек в конкретных условиях строительства должна осуществляться в соответствии с указаниями действующих нормативных документов с учетом следующих факторов:

- специализации причала
- расчетного типа судов
- инженерно-геологических условий
- гидрологических условий
- степени агрессивности воды-среды
- наличия строительного оборудования
- наличия строительных материалов,

При разработке проекта в реальных условиях строительства составляются расчетные схемы набережной для каждого участка с одинаковыми геологическими условиями, расчетными нагрузками, отметкой кордона и отметкой дна. По каждой расчетной схеме производятся обосновывающие расчеты в соответствии с указаниями раздела 3.

По данным произведенных расчетов подбираются типоразмеры свай-оболочек, анкерных свай и анкерных тяг. Сваи-оболочки должны дополнительно проверяться на усилия, возникающие при их погружении в соответствии с действующими нормативными документами.

На основании произведенных расчетов составляется основной комплект рабочих чертежей гидротехнических решений в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Основной комплект рабочих чертежей набережной типа больверк из свай-оболочек обычно состоит из общих конструктивных чертежей (планов и разрезов), чертежей свайного основания и анкерных устройств (планов, разрезов, узлов и монтажных схем), чертежей железобетонной надстройки. В необходимых случаях в основной комплект включаются чертежи инженерного оборудования набережных: отбойных и швартовных устройств, колодцев электроснабжения, водоснабжения и связи, канализационных выпусков и противопожарных водозаборов и т.д.

На монтажной схеме свай-оболочки дается схема свай-оболочки с разбивкой на звенья и конструкция стыка звеньев. Особые требования, выносимые на чертеж, приводятся в соответствии с указаниями выпуска I. Особые требования к анкерным сваям в соответствии с указаниями выпуска 2 помещаются на чертежах свайного основания.

На монтажных схемах анкерных тяг даются схемы анкерных тяг с указанием размеров и отметок с выноской всех сборочных единиц и деталей. На монтажных схемах даются указания о гидроизоляции их в соответствии с действующими нормативными документами.

В связи с тем, что изготовление звеньев свай-оболочек, анкерных свай и деталей анкерных тяг производится на специальных заводах, чертежи их к проекту обычно не прикладываются. Для передачи заводу-изготовителю анкерных тяг составляется документация на анкерные тяги, входящая в дополнительный комплект и состоящая из сборочного чертежа каждой анкерной тяги, спецификаций и чертежей нетиповых деталей.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПРЕДВАРИТЕЛЬНО-НАПРЯЖЕННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОЛЬЦЕВОГО СЕЧЕНИЯ

I. Расчет предварительно-напряженных железобетонных элементов кольцевого сечения на прочность при изгибе или внецентренном сжатии по методу предельных состояний производится по формуле I06 "Руководства по проектированию предварительно-напряженных железобетонных конструкций из тяжелого бетона". В связи с тем, что сваи-оболочки являются элементами конструкций гидротехнических сооружений при расчете их учитываются также требования СНиП II-56-77.

Ненапрягаемая арматура в расчете не учитывается.

Несущая способность сечения

$$M=\left(R_{np}\cdot F\cdot r_{cp}+R_{ac}F_{нк}r_{c}\right)\cdot\frac{\sin\chi d_{н}}{\chi}+R_{a}F_{нк}\cdot K_{н}Z_{н}\ldots\ldots(1)$$

где:

$$r_{cp}=0{,}5(r_1+r_2) \qquad (2)$$

$F_{нк}$ – площадь сечения всей напрягаемой арматуры;

$r_н$ – радиус окружности, проходящей через центры тяжести стержней площадью $F_{нк}$;

$d_к$ – относительная площадь сжатой зоны бетона, определяемая по формуле:

$$d_к=\frac{N+(\sigma_0+A_н\cdot R_a)\cdot F_{нк}}{R_{np}\cdot F+(R_{ac}+\Delta_н A_н R_a)\cdot F_{нк}} \qquad (3)$$

$m_к'$ = I,I для арматуры класса A-IV

$m_к$ = I.0 для арматуры класса A-IIв

$$\Delta_н=1{,}5+6R_a\cdot10^{-5} \qquad (4)$$

$$A_н=m_к-\frac{\sigma_0}{R_a} \qquad (5)$$

σ_0 – предварительное напряжение в арматуре, определяемое с учетом всех потерь при коэффициенте точности натяжения $m_т$ = I,I

$Z_н$ – расстояние от равнодействующей в напрягаемой арматуре растянутой зоны до центра тяжести сечения, определяемое по формуле:

$$Z_н=(0{,}2+1{,}3d_к)r_н \qquad (6)$$

и принимаемое не более $r_н$

$K_н$ – коэффициент, принимаемый равным

$$K_н=A_н(1-\Delta_н d_к) \qquad (7)$$

Если $K_н\leq0$, то значения $d_к$ вычисляется снова по вышеуказанной формуле, принимая $A_н=0$

Если $d_к<0{,}15$, то в формулу определения несущей способности подставляется значение определенное по формуле:

$$d_к=\frac{N+(\sigma_0+K_н R_a)F_{нк}}{R_{np}F+R_{ac}F_{нк}} \qquad (8)$$

при этом значения $K_н$ и $Z_н$ определяются при $d_к$ = 0,I5.

При расчете прочности изгибаемых элементов $d_к$ определяется по указанным выше формулам при N = 0.

2. Расчет предварительно-напряженных железобетонных элементов кольцевого сечения по образованию трещин при изгибе или внецентренном сжатии по методу предельных состояний производится по формуле I83 "Руководства по проектированию предварительно-напряженных железобетонных конструкций из тяжелого бетона" с учетом требований СНиП II-56-77.

Момент, воспринимаемый сечением при образовании трещин, определяется по формуле:

$$M_m=R_{pII}W_m+\nu\sigma_0W_0 \qquad (9)$$

где: W_m – момент сопротивления приведенного сечения для крайнего растянутого волокна с учетом неупругих деформаций растянутого бетона, определяемый по формуле:

$$W_m=\gamma W_0 \qquad (10)$$

W_0 – то же, определяемый как для упругого материала

γ – коэффициент, определяемый по формуле

$$\gamma=2-0{,}4\frac{r_2}{r_1} \qquad (11)$$

r_1 – внешний радиус кольцевого сечения

r_2 – внутренний радиус кольцевого сечения

σ_0 – предварительное напряжение в арматуре, определяемое с учетом всех потерь при коэффициенте точности натяжения $m_т$ = I.0

ν – коэффициент передачи напряжений на бетон, определяемый по формуле:

$$\nu=\frac{\mu_c}{1+n\mu_c} \qquad (12)$$

μ_c – коэффициент армирования, определяемый как отношение площади всей напрягаемой арматуры $F_{нк}$ к площади поперечного сечения кольцевого сечения

R_{pII} – расчетное сопротивление бетона осевому растяжению для предельных состояний второй группы, принимаемое:

при проектной марке бетона, задаваемой только маркой бетона на осевое сжатие (М400) – I8 кгс/см^2

при проектной марке бетона, задаваемой также маркой бетона на осевое растяжение (Р25) – I9,5 кгс/см^2

3. Расчет предварительно-напряженных железобетонных элементов кольцевого сечения по раскрытию трещин при изгибе или внецентренном сжатии по методу предельных состояний производится по формуле 58 СНиП II-56-77.

Ширина раскрытия трещин (в мм) определяется по формуле:

$$a_T = K C_3 \eta \frac{\sigma_a - \sigma_{нач.}}{E_a} > (4 - 100\mu)\sqrt{d} \qquad (13)$$

где: K – коэффициент, принимаемый равным I для изгибаемых и внецентренно-сжатых элементов;

C_3 – коэффициент, учитывающий длительность действия нагрузки; при кратковременном действии нагрузки принимается равным I, при действии постоянных и временных длительных нагрузок – I,3;

η – коэффициент, учитывающий тип арматуры; для стержневой арматуры периодического профиля принимается равным I;

$\sigma_{нач.}$ – начальное растягивающее напряжение в арматуре от набухания бетона; для конструкций, находящихся в воде, принимается равным 200 кгс/см^2 для конструкций, подверженных длительному высыханию, в том числе во время строительства, – 0;

μ – коэффициент армирования сечения;

d – диаметр стержней арматуры в мм;

σ_a – напряжения в арматуре от действующих нагрузок, определяемые без учета сопротивления бетона растянутой зоны.

В связи с отсутствием формул для определения некоторых параметров (μ и σ_a) для кольцевых сечений рекомендуется заменять его условно прямоугольным с высотой сечения, равной диаметру оболочки и шириной сечения, равной удвоенной толщине оболочки t, т.е.

$$h = D \quad и \quad b = 2t.$$

Коэффициент армирования μ определяется по формуле:

$$\mu = \frac{F_{нк}}{4Dt} \qquad (14)$$

и принимается в расчете не более 0,02.

Напряжения в арматуре σ_a для изгибаемых или внецентренно-сжатых элементов определяются по формуле:

$$\sigma_a = \frac{M - 0{,}5 N z_н - 0{,}5 \sigma_o F_{нк} \cdot z_н}{1{,}5 F_{нк} z_н} \qquad (15)$$

при этом для изгибаемых элементов принимается $N = 0$.

Предварительное напряжение в арматуре σ_o определяется с учетом всех потерь при коэффициенте точности натяжения $m_T = I{,}0$.

Изгибающий момент M вычисляется от всех действующих нагрузок (горизонтальных и вертикальных) относительно оси кольцевого сечения с коэффициентом перегрузки $n = I$.

Определение величины раскрытия трещин производится только в случае, когда не соблюдается условие

$$M - 0{,}5 N z_н \leq M_m$$

4. Определение напряжений и потерь напряжения в арматуре при натяжении ее на упоры (форму)

А. Первые потери от:

а) релаксации напряжений арматуры при механическом натяжении стержневой арматуры класса А-IIв принимаются равными 0, класса А-IV определяются по формуле:

$$\sigma_1 = 0{,}1 \sigma_o^к - 200 \qquad (16)$$

где: $\sigma_o^к$ – напряжение в арматуре, контролируемое при натяжении ее

б) температурного перепада при пропаривании не учитываются;

в) деформации анкеров, расположенных у натяжных устройств, определяются по формуле:

$$\sigma_3 = \frac{\lambda}{\ell} E_a \qquad (17)$$

где: λ = 2 мм – обжатие опрессованных шайб, смятие высаженных головок;

λ = I мм – деформация анкеров в виде гаек;

ℓ – длина натягиваемого стержня в мм;

г) деформации стальной формы при неодновременном натяжении арматуры на форму принимаются равными

$$\sigma_6 = 300 \text{ кгс/см}^2$$

д) быстронатекающей ползучести бетона, подвергнутого тепловой обработке, определяется по формуле:

$$\sigma_e = 425 \frac{\sigma_{бн}}{R_o} \quad при \quad \frac{\sigma_{бн}}{R_o} \leq 0{,}6 \qquad (18)$$

где: $\sigma_{бн}$ – сжимающие напряжения в бетоне в стадии предварительного обжатия, определяемые по формуле:

$$\sigma_{бн} = \nu \sigma_{oo}$$

ν – коэффициент передачи напряжений на бетон;

σ_{oo} – напряжение в арматуре, определяемое с учетом первых потерь по пунктам "а"–"г" и равное

$$\sigma_{oo} = \sigma_o^к - \sum_1^5 \sigma_i \qquad (19)$$

R_o – марочная прочность бетона на момент обжатия.

Б. Вторые потери от:

е) усадки бетона, подвергнутого тепловой обработке при атмосферном давлении, принимаются для бетона М400 равными

$$\sigma_8 = 350 \text{ кгс/см}^2$$

ж) ползучести бетона, подвергнутого тепловой обработке, определяется по формуле:

$$\sigma_9 = 1700 \frac{\sigma_{бн}}{R_o} \quad при \quad \frac{\sigma_{бн}}{R_o} \leq 0{,}6 \qquad (20)$$

Полные потери напряжений в арматуре

$$\sigma_n = \sum_1^9 \sigma_i \qquad (21)$$

Напряжения в арматуре, принимаемые при расчете оболочек, определяются по формуле:

$$\sigma_o = m_T \sigma_o^к - \sigma_n$$

где: $\sigma_o^к$ – напряжение в арматуре, контролируемое при натяжении и принимаемое при механическом способе натяжения в пределах

$$0{,}32 R_{aII} < \sigma_o^к < 0{,}95 R_{aII} \qquad (22)$$

m_T – коэффициент точности натяжения, принимаемый по требованиям настоящей методики.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

I. Материалы и их характеристики

Для изготовления свай-оболочек применяется гидротехнический бетон марки М400 (Р25) и рабочая арматура классов А-IIIв и А-IV.

Расчетное сопротивление бетона сжатию (призменная прочность) для предельных состояний первой группы: $R_{пр} = 175$ кгс/см^2

Расчетное сопротивление бетона растяжению для предельных состояний второй группы:

для бетона марки 400 $R_{pII} = 18$ кгс/см^2

для бетона марки Р25 $R_{pII} = 19{,}5$ кгс/см^2

Модуль упругости бетона, подвергнутого тепловой обработке при атмосферном давлении

$$E_б = 300000 \text{ кгс/см}^2$$

Нормативное сопротивление растяжению и расчетное сопротивление для предельных состояний второй группы для арматуры:

класса АIIIв $R_a^н = R_{aII} = 5500$ кгс/см^2

класса АIV $R_a^н = R_{aII} = 6000$ кгс/см^2

Расчетное сопротивление растяжению для предельных состояний первой группы для арматуры

класса А-IIIв $R_a = 4500$ кгс/см^2

класса А-IV $R_a = 5000$ кгс/см^2

Модуль упругости арматуры $E_a = 2000000$ кгс/см^2

Модульное отношение

$$n = \frac{E_a}{E_б} = 6{,}7$$

2. Сечение сваи-оболочки и его характеристики

Диаметр сваи-оболочки $Д = 160$ см

Толщина стенки сваи-оболочки $t = 12$ и 15 см

Число рабочих стержней 24 шт.

Таблица I

Толщина стенки t, см	r_{1y}, см	r_{2}, см	$r_{нy}$, см	γ	F, см^2	$W_б$, см^3	$J_б$, см^4
12	80	68	74	1.66	5580	194800	15.58×10^6
15	80	65	74	1.675	6830	226900	18.15×10^6

Таблица 2

Толщина стенки t, см	Диаметр арматуры, мм	F_a, см^2	μ, %	$F_{пр}$, см^2	W_o, см^3	W_m, см^3	$J_{пр}$, см^4	ν, %
12	16	48,26	0,865	5900	206000	342000	$16{,}48 \times 10^6$	0,818
	18	61,08	1,095	5990	209000	347000	16,72	1,020
	20	75,41	1,35	6080	212400	352500	16,99	1,239
	22	91,22	1,64	6190	216100	358700	17,29	1,474
	25	117,82	2,11	6370	222300	369000	17,78	1,849
15	18	61,08	0,89	7240	240500	402800	$19{,}24 \times 10^6$	0,843
	20	75,41	1,10	7340	243700	408100	19,49	1,028
	22	91,22	1,34	7440	247200	414000	19,77	1,226
	25	117,82	1,72	7620	253100	424000	20,25	1,546
	28	147,79	2,16	7820	259800	435100	20,78	1,890

3. Напряжения в арматуре

Напряжение в арматуре, контролируемое при натяжении, для арматуры

класса А-IIIв $\sigma_o^н = 5225$ кгс/см^2

класса А-IV $\sigma_o^н = 5700$ кгс/см^2

Потери напряжений в арматуре:

а) от релаксации напряжений

$\sigma_1 = 0$ для арматуры класса А-IIIв

$\sigma_1 = 370$ кгс/см^2 для арматуры класса А-IV

б) от деформации анкеров типа опрессованных шайб или высаженных головок звена оболочки $\ell = 8000$ мм

$\sigma_3 = 500$ кгс/см^2

в) от деформации формы

$\sigma_5 = 300$ кгс/см^2

г) от быстронатекающей ползучести бетона

$\sigma_6 = 67{,}2\,\nu$ для арматуры класса А-IIIв

$\sigma_6 = 68{,}8\,\nu$ для арматуры класса А-IV

д) от усадки бетона

$\sigma_8 = 350$ кгс/см^2

е) от ползучести бетона

$\sigma_9 = 268{,}7\,\nu$ для арматуры класса А-IIIв

$\sigma_9 = 275{,}0\,\nu$ для арматуры класса А-IV

Суммарные потери напряжений в арматуре

$\sigma_п = 1150 + 336\,\nu$ для арматуры класса А-IIIв

$\sigma_п = 1520 + 344\,\nu$ для арматуры класса А-IV

Таблица 3

Толщина стенки, см	Диаметр арматуры, мм	Арматура класса А-IIIв: $\sigma_п$, кгс/см^2	σ_o кгс/см^2 $m_г$ I.0	σ_o кгс/см^2 $m_г$ = I.I	Арматура класса А-IV: $\sigma_п$, кгс/см^2	σ_o кгс/см^2 $m_г$ I.0	σ_o кгс/см^2 $m_г$ = I.I
12	16	1425	3800	4320	1800	3900	4470
	18	1495	3730	4250	1870	3830	4400
	20	1565	3660	4180	1945	3755	4325
	22	1645	3580	4100	2025	3675	4245
	25	1770	3455	3980	2155	3545	4115
15	18	1435	3790	4310	1810	3890	4460
	20	1495	3730	4250	1875	3825	4395
	22	1560	3665	4190	1940	3760	4330
	25	1670	3555	4080	2050	3650	4220
	28	1785	3440	3960	2170	3530	4100

4. Несущая способность свай-оболочек

Несущая способность свай-оболочек (т.с.м), полученная расчетом по первой группе предельных состояний на прочность при изгибе ($N = 0$) приведена в таблице 4.

Таблица 4

Класс арматуры	Толщина стенки t, см	Диаметр арматуры, мм: 16	18	20	22	25	28
А-IIIв	12	152	187	222	260	311	-
	15	-	188	227	266	325	382
А-IV	12	180	218	255	291	341	-
	15	-	223	265	307	364	418

При внецентренном сжатии оболочки несущая способность ее может быть пересчитана по формуле:

$$M = \bar{M} \sin \pi \alpha_к + \bar{N} K_н Z_н$$

где:

$$\alpha_к = \frac{N + \bar{N}_L}{N_{пр}};$$

$$Z_н = 14{,}8 + 96{,}2\,\alpha_к$$

$$K_н = A_н (1 - \Delta_н \alpha_к)$$

При пересчете принимается величина $\Delta_н$, равная I,77 для арматуры класса А-IIIв и I,8 – для арматуры класса А-IV.

Значения $\bar{M}$ (тм) приведены в таблице 5.I.

Таблица 5.I

Толщина стенки, t, см	Диаметр арматуры, мм					
	I6	I8	20	22	25	28
I2	275	288	30I	3I6	34I	-
I5	-	333	347	362	387	4I5

Значения $\bar{N}, \bar{N}_1, N_{пр}$ и $A_н$ приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2.

Толщина стенки, t, см	Диаметр арматуры, мм	Арматура А-IIIв			Арматура А-IУ			
		$A_н$	$\bar{N}$ и $\bar{N}_1$, тс	$N_{пр}$, тс	$A_н$	$\bar{N}$, тс	$\bar{N}_1$, тс	$N_{пр}$, тс
I2	I6	0,040	2I7	II85	0,206	24I	285	I259
	I8	0,056	275	I248	0,220	305	336	I342
	20	0,07I	339	I32I	0,235	377	4I5	I438
	22	0,089	4I0	I406	0,25I	456	502	I547
	25	0,II6	530	I556	0,277	586	648	I739
I5	I8	0,042	275	I460	0,208	305	336	I554
	20	0,056	339	I530	0,22I	377	4I5	I647
	22	0,069	4I0	I6I0	0,234	456	502	I742
	25	0,093	530	I754	0,256	586	648	I939
	28	0,I20	665	I928	0,280	739	8I3	2I59

5. Момент при образовании трещин

Момент (тс.м), воспринимаемый сечением при образовании трещин, полученный расчетом по второй группе предельных состояний, приведен в таблице 6.

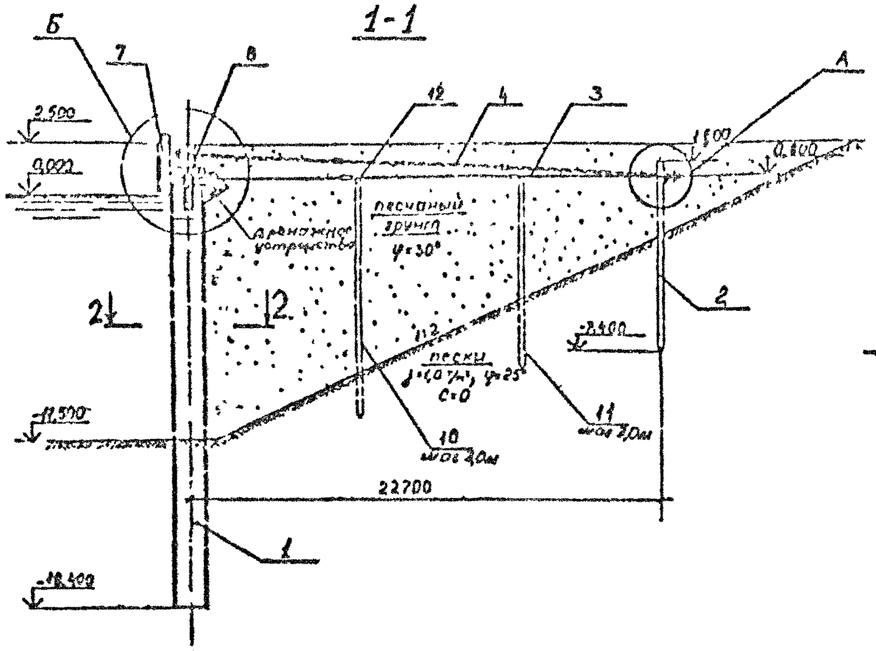
Таблица 6

Класс арматуры	Толщина стенки t, см	Диаметр арматуры, мм					
		I6	I8	20	22	25	28
А-IIIв	I2	I26/I3I	I42/I47	I60/I65	I79/I84	208/2I4	-
	I5	-	I49/I55	I67/I73	I86/I92	2I5/222	247/254
А-IУ	I2	I27/I32	I44/I49	I62/I68	I82/I87	2I2/2I8	-
	I5	-	I5I/I57	I69/I75	I88/I95	2I9/226	252/258.

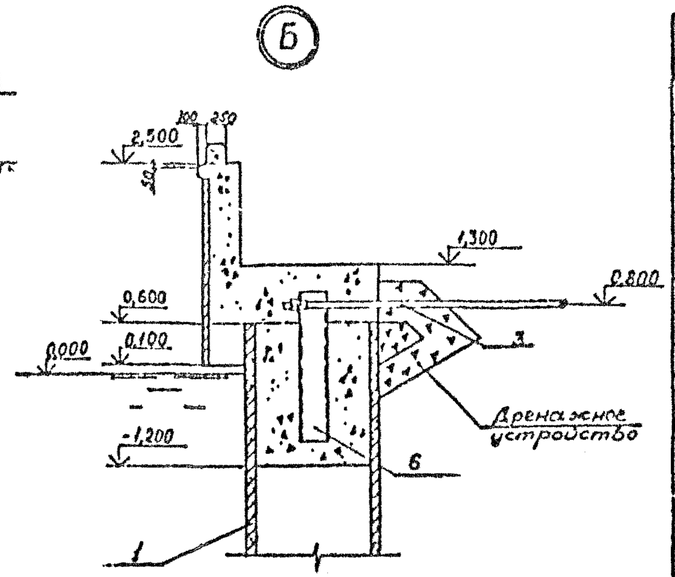
В числителе приведены значения момента для бетона М 400, в знаменателе - для Р25.

Формат А2

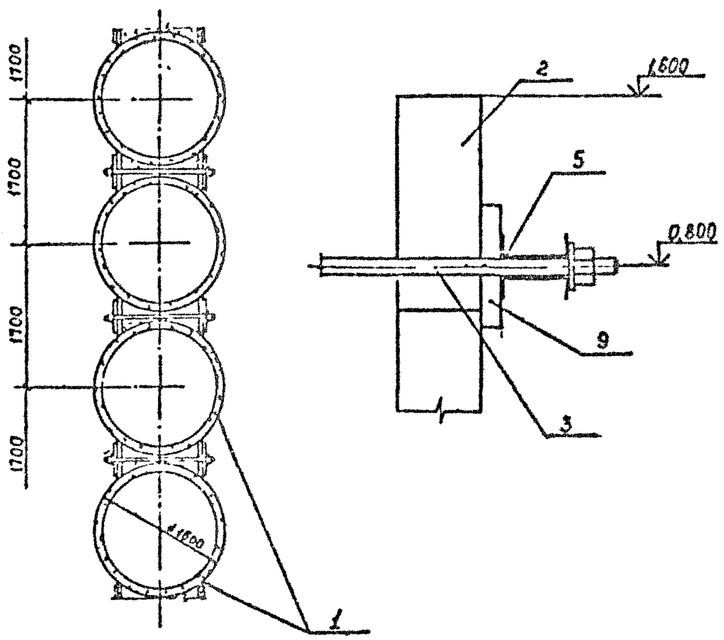
1-1



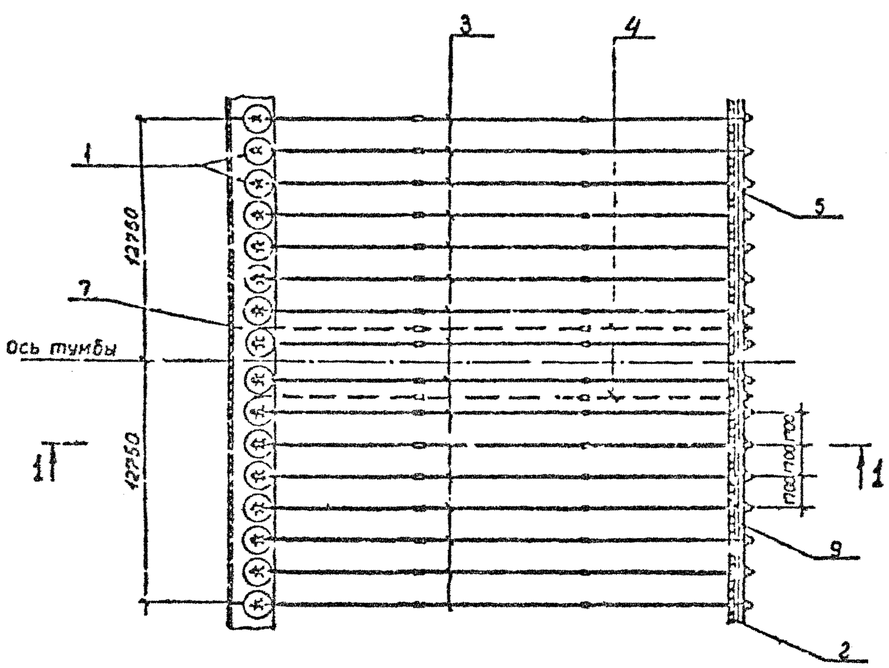
Б



2-2



План



Спецификация материалов на секцию

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Примечание
1	3.504.1-23.0 0200	Свая-оболочка			
		СОН 200 16 15-28АШ6	15	34600	
2	3.504.1-23.2 1000-22	Анкерная свая АС 90 40-25	60	3600	
3	3.504.1-23.0 0400	Анкерная тяга АТ 238 35	15	1551	
4	3.504.1-23.0 0400	Анкерная тяга АТ 245 65	2	920	
5	3.504.1-23.0 0600	Распределительный пояс			
		из 2 швеллеров №30	—	—	25,5 м
6	3.504.1-23.0 0600	Швеллерная рама ШР30 12	15	84,4	
7	3.504.1-23.0 0800	Надстройка Н23 255	1	—	
8	3.504.1-23.0 0900	Тумбовый массив ТМ25-80	1	—	
9	3.504.1-23.0 0600	Ярмобетонная балка	—	—	25,5 м
10		Сваи деревянные d=22см			
		l=11200	8	—	0,63 м³
11		Сваи деревянные d=22см			
		l=9000	8	—	0,46 м³
12		Насадки d=24см	—	—	51,0 м

Сваи деревянные и насадки изготавливаются из круглого леса хвойных пород (сосны) по ГОСТ 9463-72.

Нач.отдела	Князев		
Нач.сектора	Конноб		
Гл.спец	Ульфсон		
Рук.гр.	Матвеев		
Проектир.	Горлина		
Проверил	Ульфсон		

3.504.1-23.0 0100

План, разрез 1-1. Узлы.

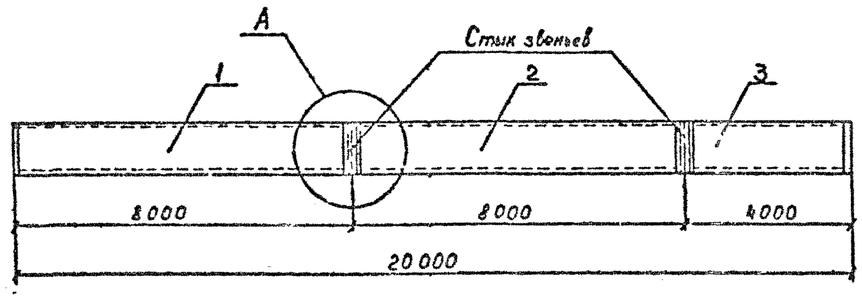
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Союзморниипроект
Леноморниипроект
Ленинград

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

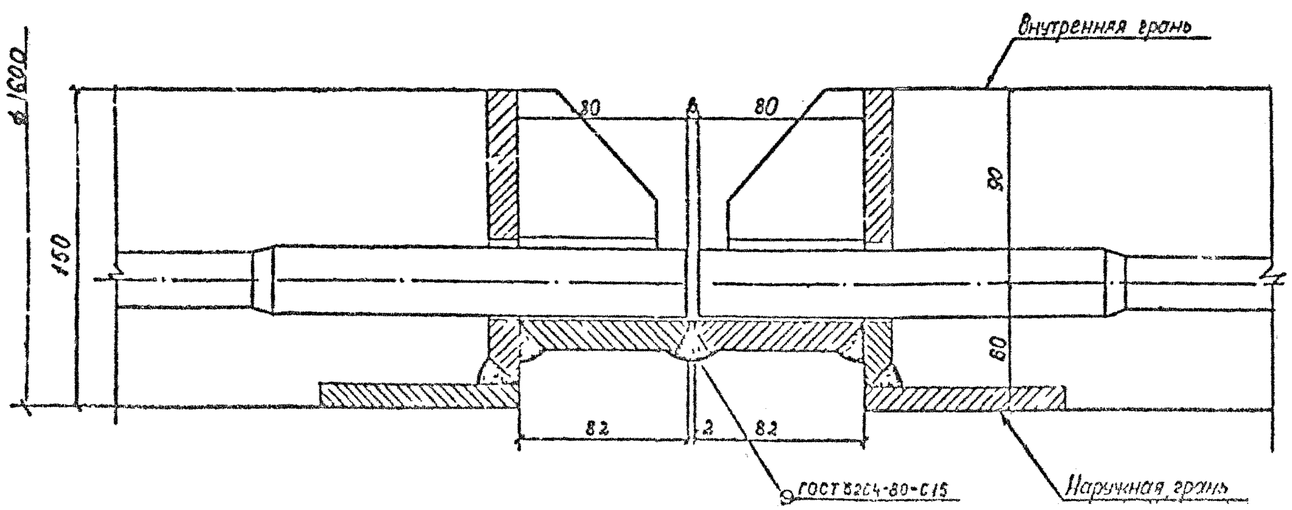
Т-20985

Свая-оболочка СОН 200.16.15.-28АIV



Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Звено свай-оболочки			
1	3504.1-23.1 2100	СОН 80 16 15-28АIV-в	1	14500	
		Звено свай-оболочки			
2	3.504.1-23.1 2200	СОН 80 16 15-28АIV-с	1	14400	
		Звено свай-оболочки			
3	3.504.1-23.1 4400	СО40 16 12	1	5700	

1. На чертеже представлен стык звеньев свай-оболочек толщиной стенок 150мм. Стык звеньев свай-оболочек с толщиной стенки 120мм аналогичен.
2. Сварку производить электродами марки Э-42А по ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75.
3. Перед сваркой с поверхности металла фланцев должны быть удалены ржавчина, окалина, масляные пятна и т.п.
4. Гидроизоляция стыка производится лакокрасочным покрытием в соответствии с требованиями СНиП 2.03.11-85

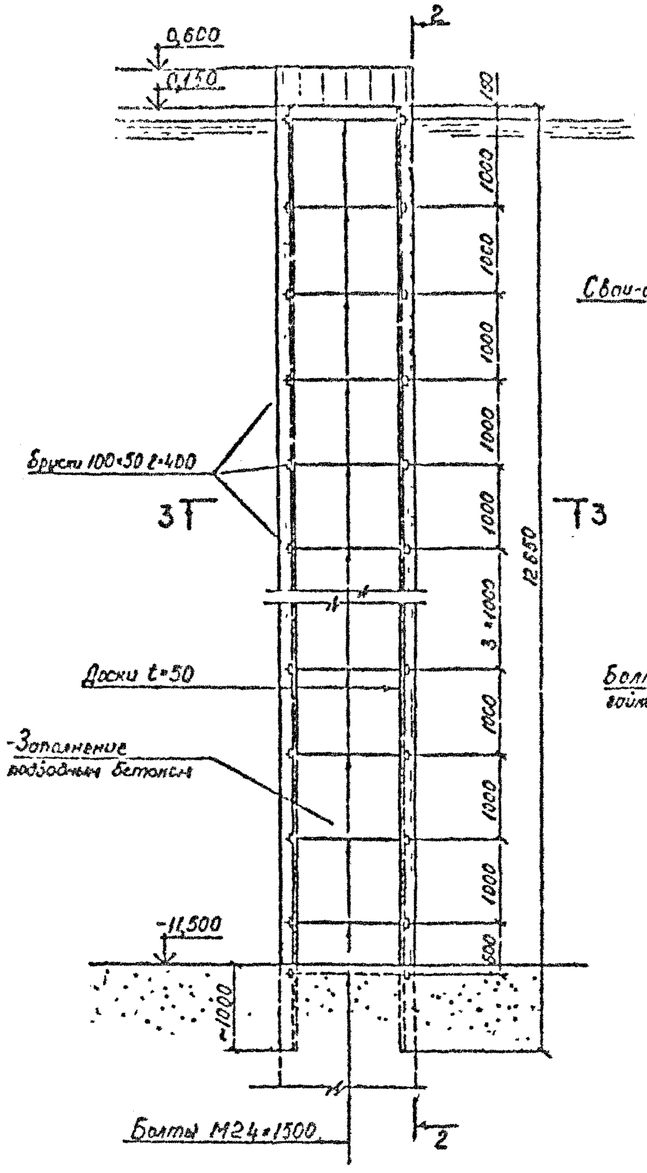


Нач.отд.	Князев			3504.1-23.0 0200	
Гл.инж.	Князев			Свая-оболочка. Стык звеньев	Стадия: 2 / Лист / Листов: 1
Гл.спец.					Союзморниипроект Ленморниипроект

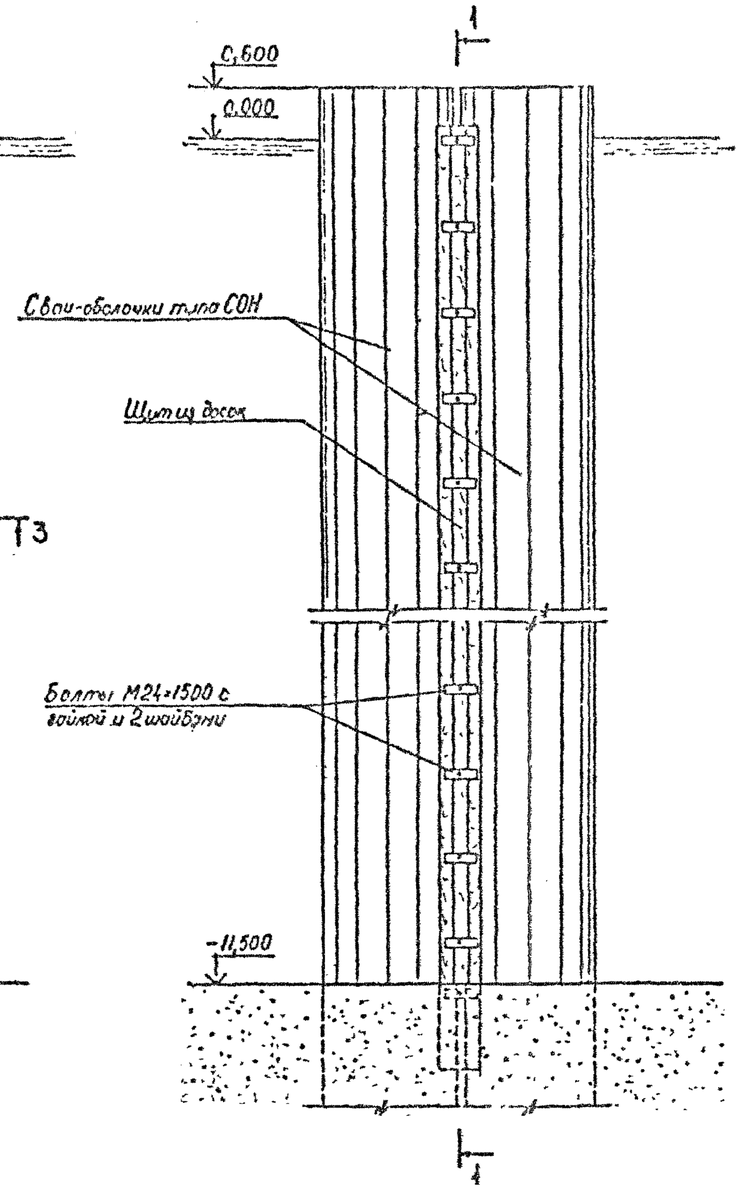
Формат А2

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
Т-20935

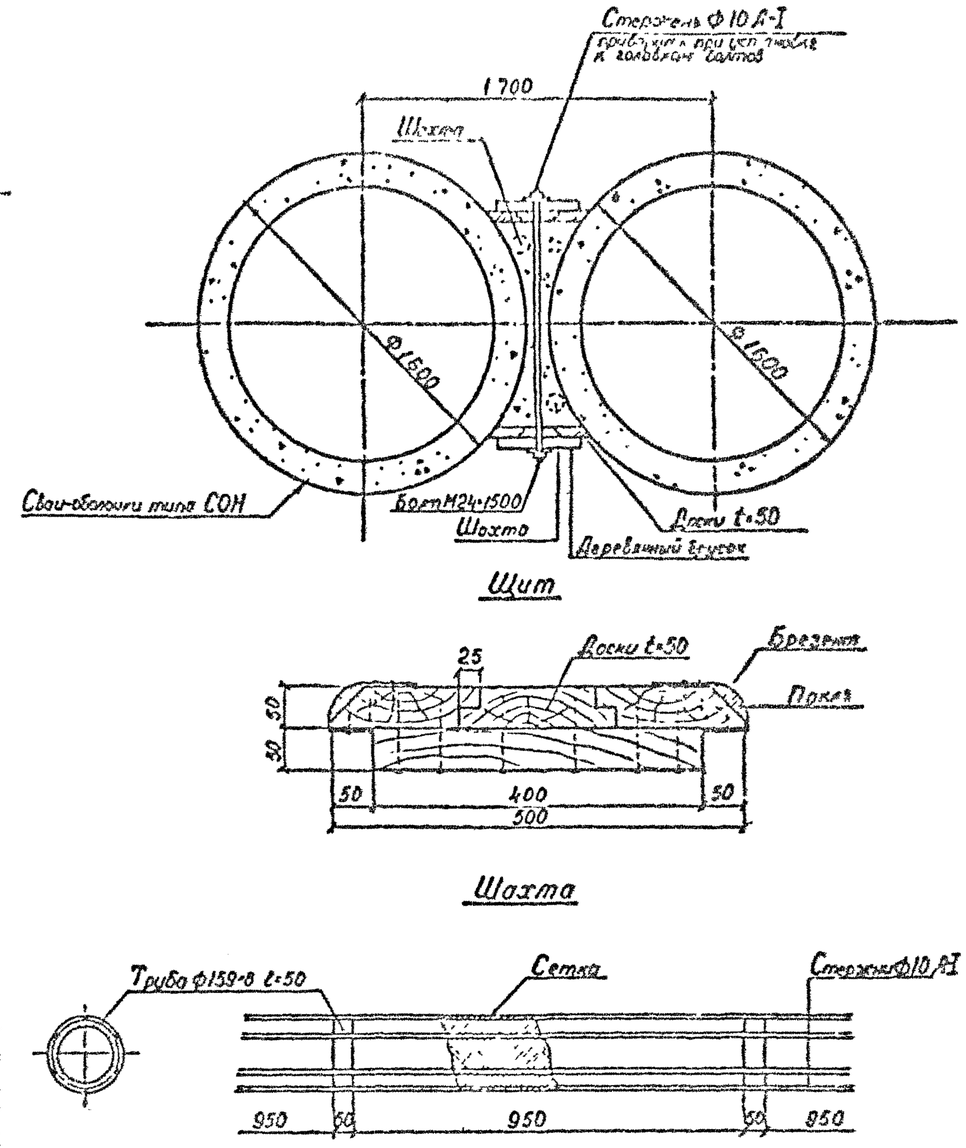
1-1



2-2



3-3



Шахты применяются при заполнении подводным бетоном по методу ВР.

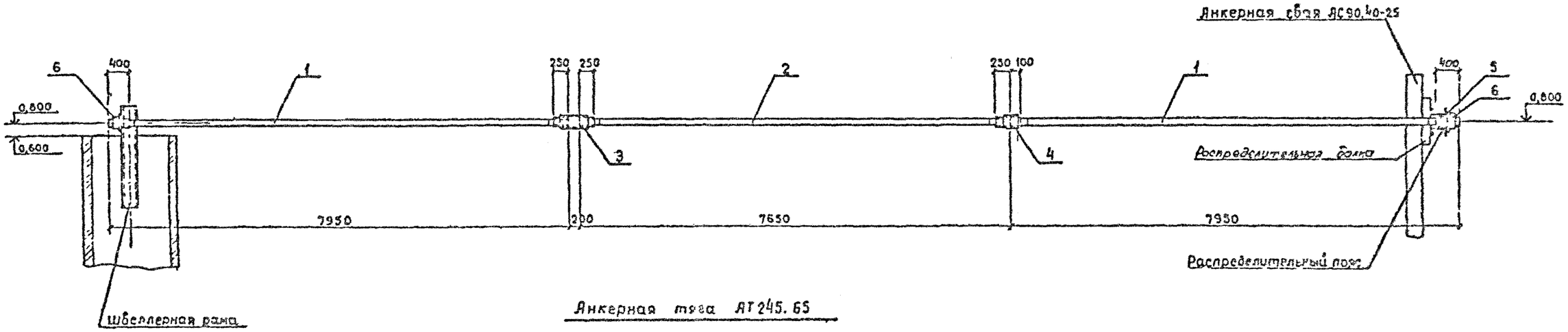
Нач. отдела	Князев		3.504.1-23.0 0300	
Нач. пр.	Конов			
Гл. спец.	Гуллерсон		Заполнение швов между сваями-оболочками. Пример решения	Стадия / Лист / Листов: Р / / 1
Рук. гр.	Матвеева			Союзморниитрестат Ленгипроинжпроект
Инж.	Романенко			
Инж.	Вильгерович			

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

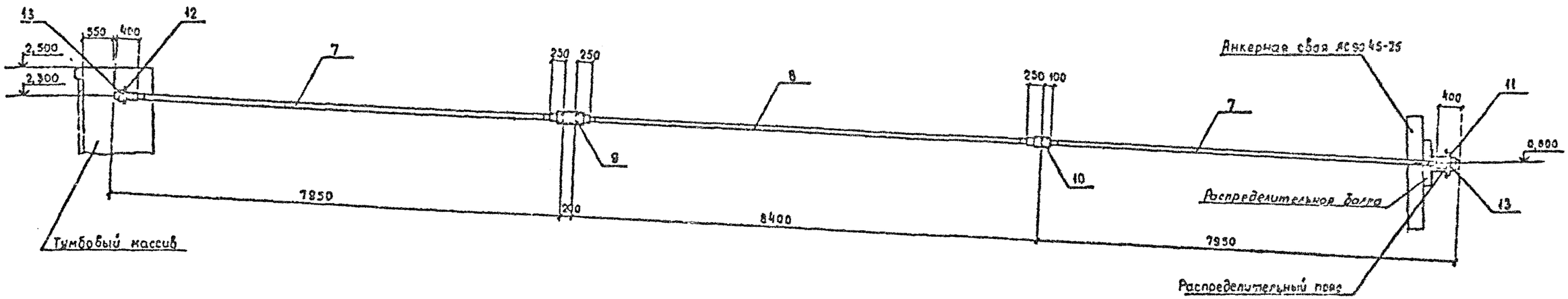
Т-20285

Формат А2

Анкерная тяга АТ 238.95



Анкерная тяга АТ 245.65



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Анкерная тяга АТ 238.95		
				Сборочные единицы		
А2		1	3.504.1-23 З 1700-03	Анкерная тяга АТ 79.95	2	458,79 кг
А2		2	3.504.1-23 З 2700-03	Анкерная тяга АТА 76 95	1	430,41 кг
				Детали		
А3		3	3.504.1-23 З 0010-07	Муфта МН-110	1	69,81 кг
А3		4	3.504.1-23 З 0020-07	Муфта МС-110	1	34,76 кг
А3		5	3.504.1-23 З 0030-07	Подкладка П-110	1	37,94 кг
				Стандартные изделия		
Ст4		6		Гайка М110×6 025 ГОСТ 10605-72	2	8,27 кг

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				Анкерная тяга АТ 245.65		
				Сборочные единицы		
А2		7	3.504.1-23 З 1300-23	Анкерная тяга АТ 79.65	2	214,25 кг
		8		Анкерная тяга АТА 84 65	1	223,4 кг
				Детали		
А3		9	3.504.1-23 З 0010-03	Муфта МН-72	1	21,98 кг
А3		10	3.504.1-23 З 0020-03	Муфта МС-72	1	9,66 кг
А3		11	3.504.1-23 З 0030-03	Подкладка П-72	1	13,7 кг
Ст4		12		Подкладка косая Пк	1	по месту
				Стандартные изделия		
Ст4		13		Гайка М72×6 025 ГОСТ 10605-72	2	2,09 кг

1. Анкерная тяга АТА 84.65 изготовливается в соответствии с требованиями раздела 5 выпуска 3.
2. Косая подкладка Пк изготовливается по специальному чертежу в зависимости от угла наклона анкерной тяги.

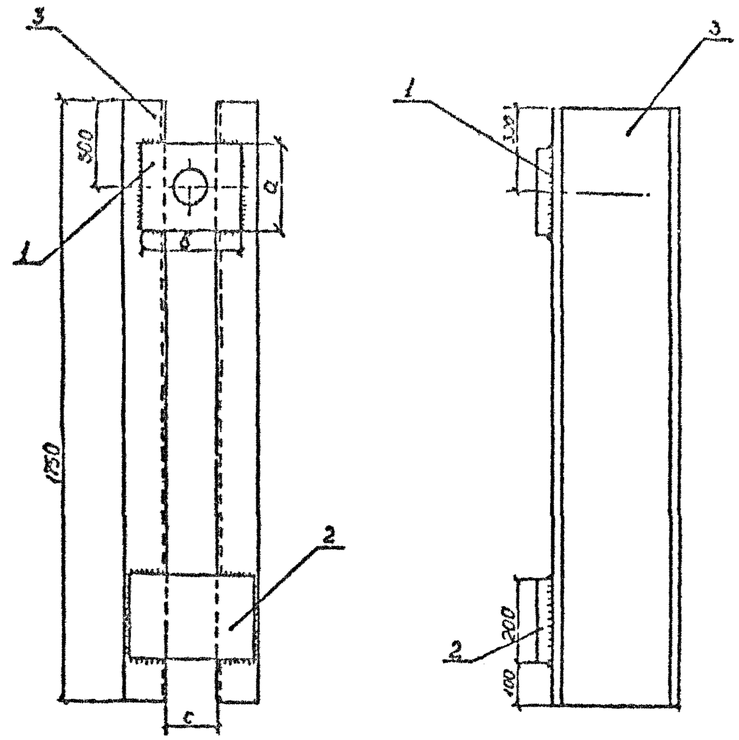
3.504.1-23.0 0400

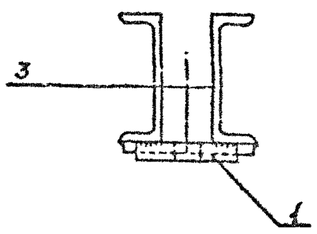
Монтажные схемы анкерных тяг

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Спецпроектпроект Ленинградская

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №





Обозначение	Марка	c, мм	Масса, кг
3.504.1-23.0 0500	ШР 27-10	100	56,64
-01	ШР 30-12	120	64,44
-02	ШР40-12	120	83,22
-03	ШР 40-14	140	98,98

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
А2		1	3.504.1-23.3 0030	Подкладка П		
				Переменные данные для исполнений.		
				3.504.1-23.0 0500		ШР27-10
				Детали		
Б4		2	3.504.1-23.0 0501	Полоса 230×260×20 ГОСТ 82-70		
				ВСт3кп ГОСТ 14637-79	1	8,16 кг
Б4		3	0502	Швеллер 27 ГОСТ 8240-72		
				ВСт3пс ГОСТ 535-79 ℓ=1750	2	48,48 кг
				3.504.1-23.0 0400-01		ШР30-12
				Детали		
Б4		2	3.504.1-23.0 0501-01	Полоса 200×280×20 ГОСТ 82-70		
				ВСт3кп ГОСТ 14637-79	1	8,79 кг
Б4		3	0502-01	Швеллер 30 ГОСТ 8240-72		
				ВСт3пс ГОСТ 535-79 ℓ=1750	2	55,65 кг
				3.504.1-23.0 0500-02		ШР40-12
				Детали		
Б4		2	3.504.1-23.0 0501-02	Полоса 200×280×20 ГОСТ 82-70		
				ВСт3кп ГОСТ 14637-79	1	8,79 кг
Б4		3	0502-02	Швеллер 40 ГОСТ 8240-72		
				ВСт3пс ГОСТ 535-79 ℓ=1750	2	84,53 кг
				3.504.1-23.0 0500-03		ШР40-14
				Детали		
Б4		2	3.504.1-23.0 0501-03	Полоса 200×300×20 ГОСТ 82-70		
				ВСт3кп ГОСТ 14637-79	1	9,42 кг
Б4		3	0502-03	Швеллер 40 ГОСТ 8240-72		
				ВСт3пс ГОСТ 535-79 ℓ=1750	2	84,53 кг

1. Приварка деталей к швеллерам производится электродами марки Э42А по ГОСТ 9466-75 и ГОСТ 9467-75.
2. Размеры подкладок П принимаются по диаметру анкера.
3. Подкладки П учтены на монтажных схемах анкеров (см. лист 0400).
4. Сварные швы по ГОСТ 5264-80 высотой катета 10 мм.

Нач. отдела	Князев		
Нач. сект.	Гонтов		
Гл. спец.	Ушльсон		
Рук. гр.	Матвеев		
Проектир.	Романенко		
Проверил	Ушльсон		

3.504.1-23.0 0500

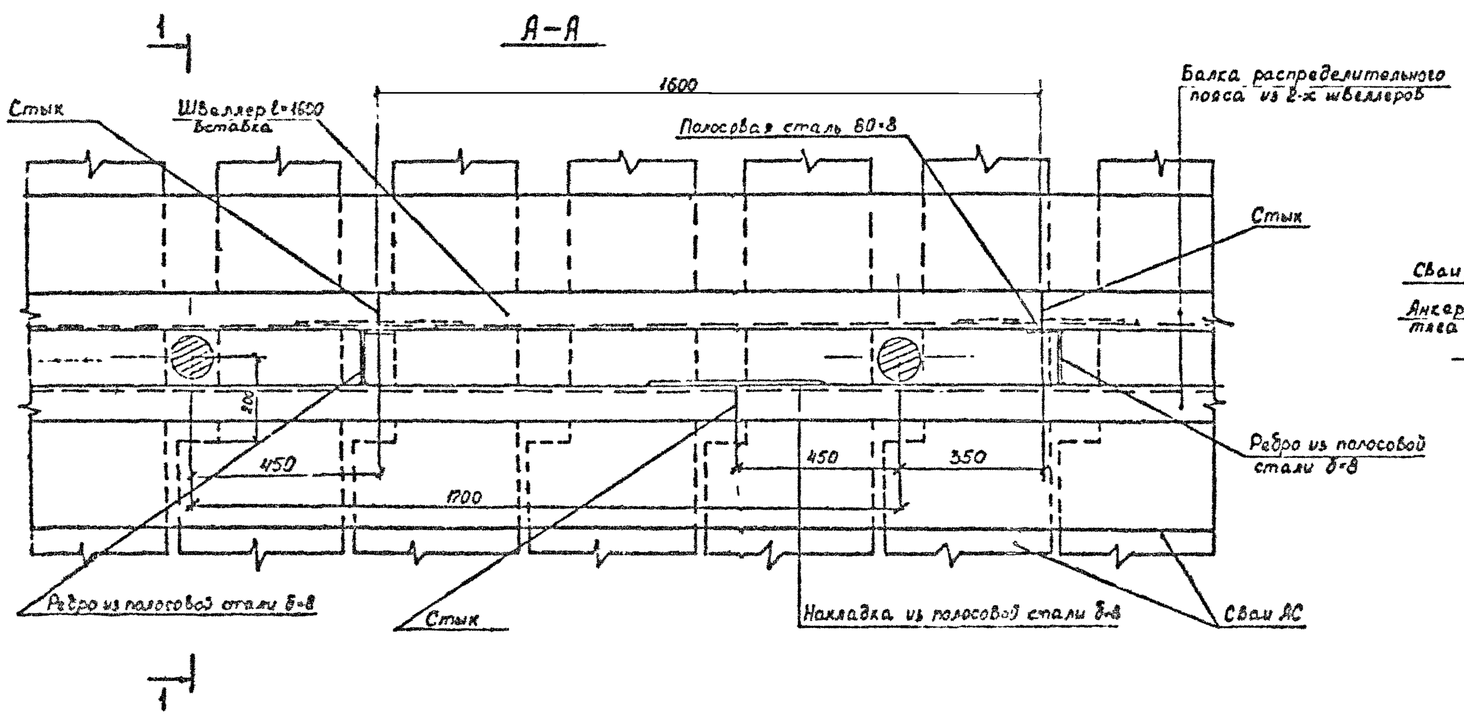
Швеллерная рама ШР

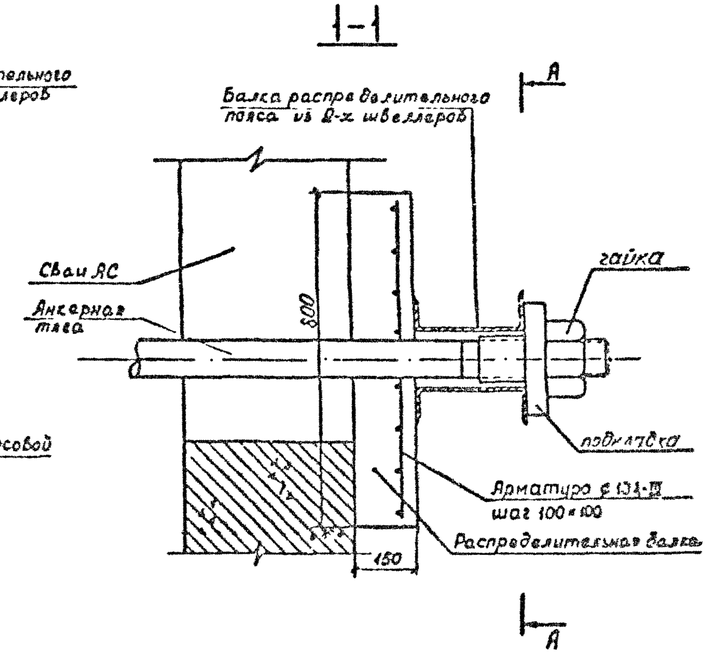
Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

Союзморниипроект
Ленморниипроект
Лен. 197331

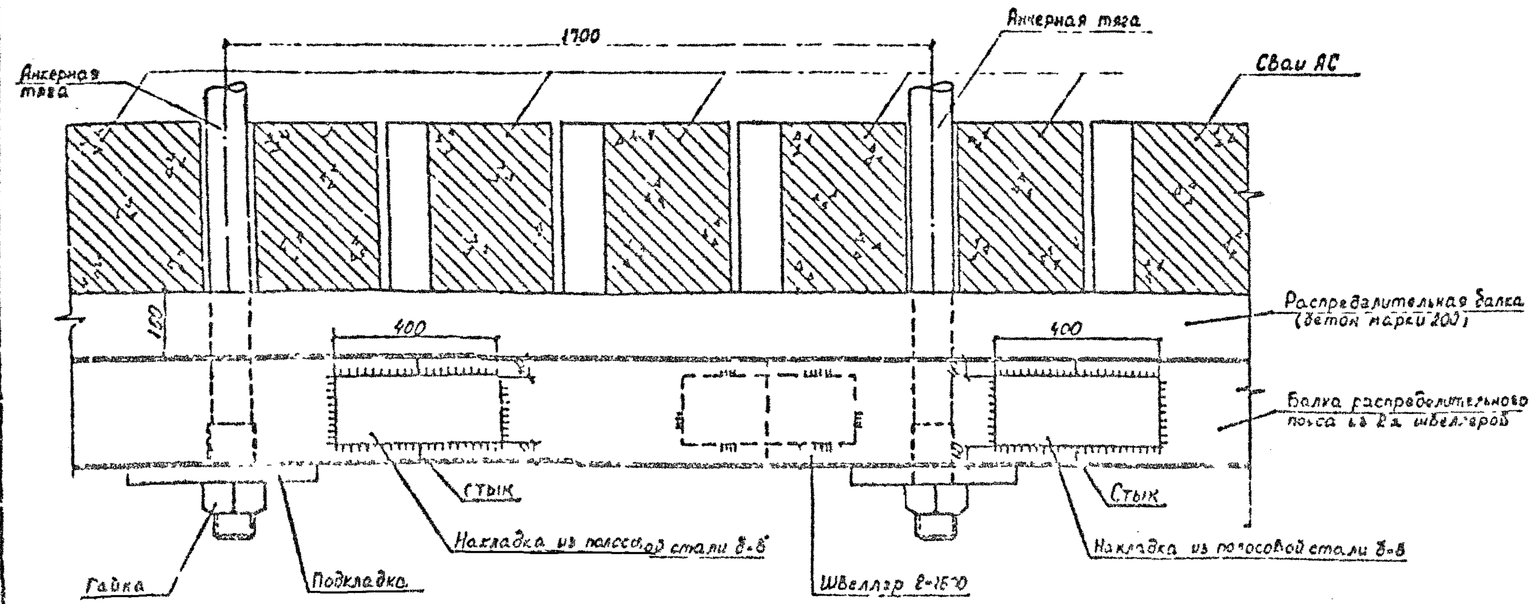
Формат А2

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
Т-20998





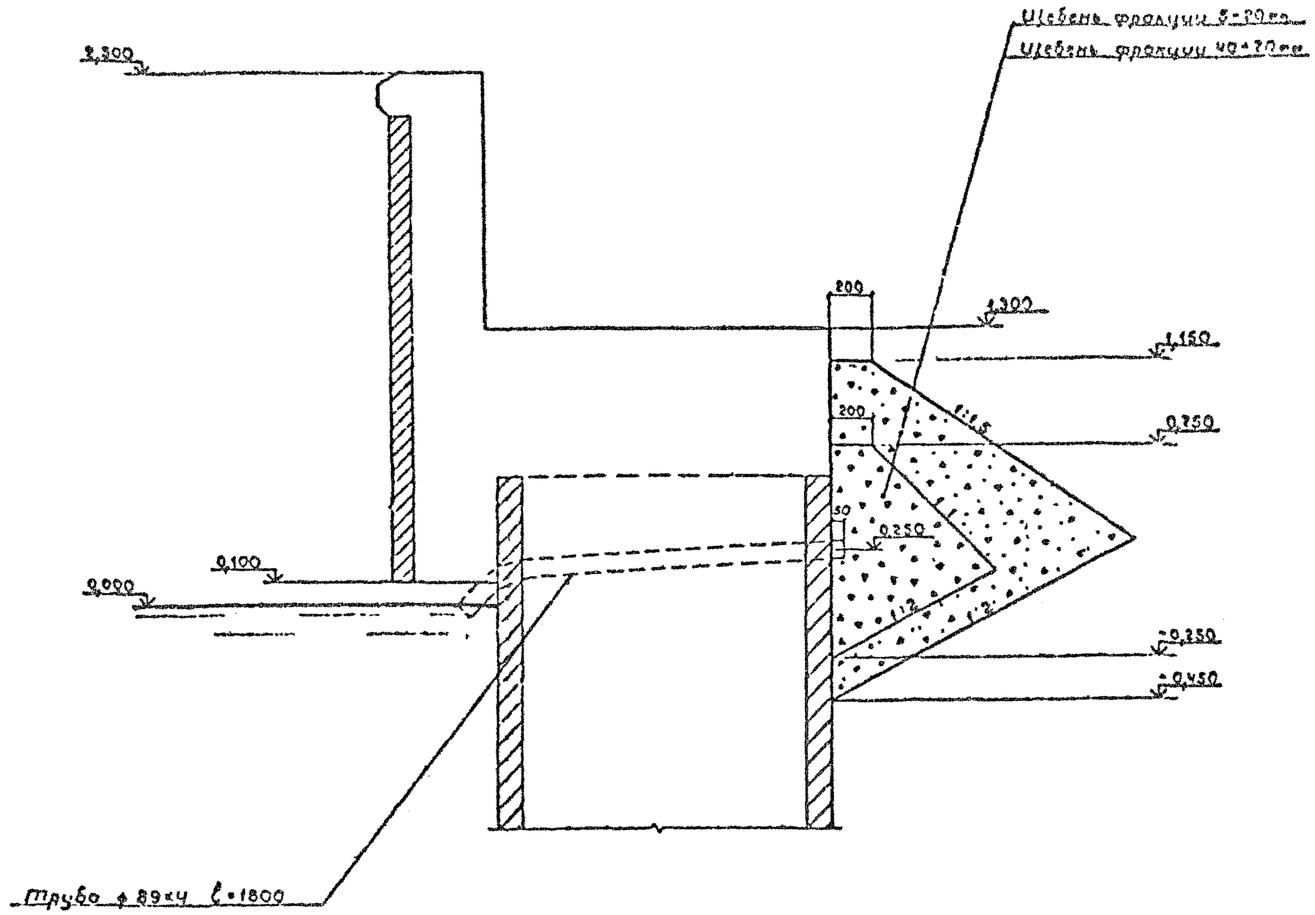
План



1. На настоящем чертеже представлена конструкция распределительного пояса при шаге анкеров 1,70 м.
2. Швеллера распределительного пояса принимаются по расчету, расстояние между швеллерами выбирается с учетом наклона анкеров.
3. Стыки швеллеров должны располагаться на расстоянии от анкеров ~0,25 l_a (где l_a – шаг анкеров).
4. Детали распределительного пояса изготовливаются из проката из стали марки ВСт3пс6 по ГОСТ 380-71 или 09Г2С по ГОСТ 19282-73.
5. Сварку балок распределительного пояса и стыков производить электродами марки Э42А по ГОСТ 9466-75 и ГОСТ 9467-75.
6. На стыке распределительного пояса швеллера сварить по контуру.

Инженер	Князев			3.504.1-23.0 0600		
Инженер	Ко[illegible]ов			Распределительный пояс. Примерная схема	Стадия	Лист	Листов
Гл. спец.	[illegible]				Р		1
Нач. отд.	[illegible]				Союзгипроспецсельстрой Ленинградское отделение		
Гл. инж. проекта	[illegible]						

Подпись и дата | Инв. № подл.



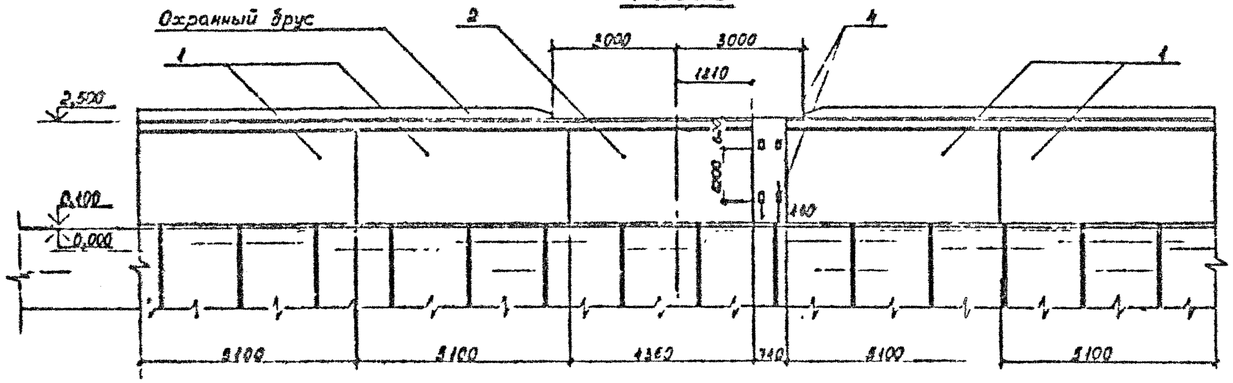
1. Трубы ф 89×4 устанавливаются в зазоры между оболочками с шагом: 10,2 м. при ожидаемом подпоре грунтовых вод до 1,0м относительно расчетного горизонта акватории;
5,1м. при ожидаемом подпоре грунтовых вод больше 1,0м. относительно расчетного горизонта акватории.
2. Для набережных, устраиваемых в ливных морях с амплитудой колебаний уровня более 2,0м трубы устанавливаются с шагом 3,4м.
3. Ось дренажной трубы в тыловой части должна устанавливаться на отметке, находящейся на расстоянии не более 0,5м от расчетного горизонта акватории.
Уклон трубы принимается не менее 0,01.
4. Дренажная призма отсыпается вдоль всей лицевой линии причала.

Инж-дер	Князев			3504.1-23.0 0700		
Нач.отд.	Коннов					
Гл.спец.	Вильчаков			Дренажное устройство Пример решения	Стадия	Лист	Листов
Рук.гр.	Матвеева				Р	1	1
Инженер	Порфирьева				Гипроморниипроект Ленморниипроект Ленинград	
Чертежн.	Вильчаков					

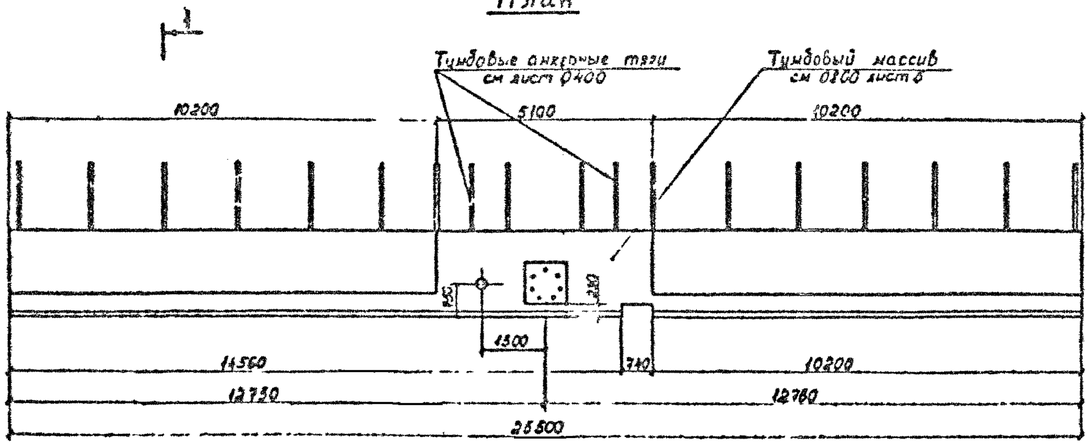
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
Т-20985

Формат А2

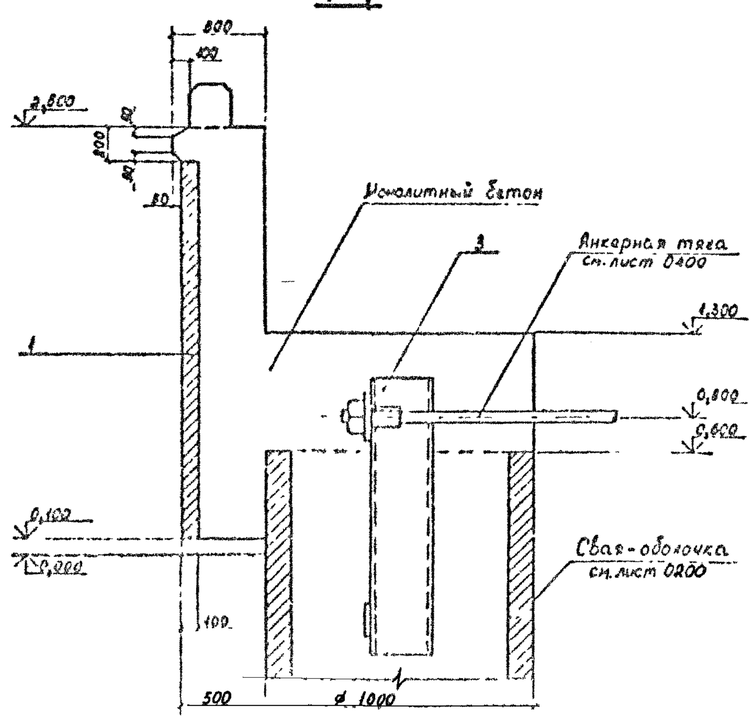
Фасад



План



1-1



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Сборочные единицы		
А2		1	3.504.1-23.0 1000	Плита П051 22.1	4	
А2		2	3.504.1-23.0 1100	Плита П044.22.1	1	
А2		3	3.504.1-23.0 0500	Швеллерная рама.	15	
		4		Закладная коробка	4	по проекту
				Детали		
				ф20 А-II ГОСТ 5781-82		
Бч		5	3.504.1-23.0 0801	ℓ=25450	28	62,9 кг
Бч		6	0802	ℓ=10100	12	26,7 кг
Бч		7*	0803	ℓ=2220	108	5,6 кг
Бч		8*	0804	ℓ=2580	120	6,4 кг
Бч		9	0805	ℓ=1950	120	4,8 кг
				ф16 А-III ГОСТ 5781-82		
Бч		10	3.504.1-23.0 0806	ℓ=2250	420	3,6 кг
				ф22 А-I ГОСТ 5781-82		
Бч		11*	3.504.1-23.0 0807	ℓ=3700	30	11,0 кг
Бч		12*	0808	ℓ=2900	30	8,6 кг
				ф8 А-I ГОСТ 5781-82		
Бч		13	3.504.1-23.0 0809	ℓ=500	70	0,2 кг
Бч		14	0810	ℓ=48000	15	17,0 кг
Бч		15	0811	ℓ=21000	15	8,3 кг
				Материалы		
				Бетон гидротехнический		
				М 300, В 6	43,0	м³

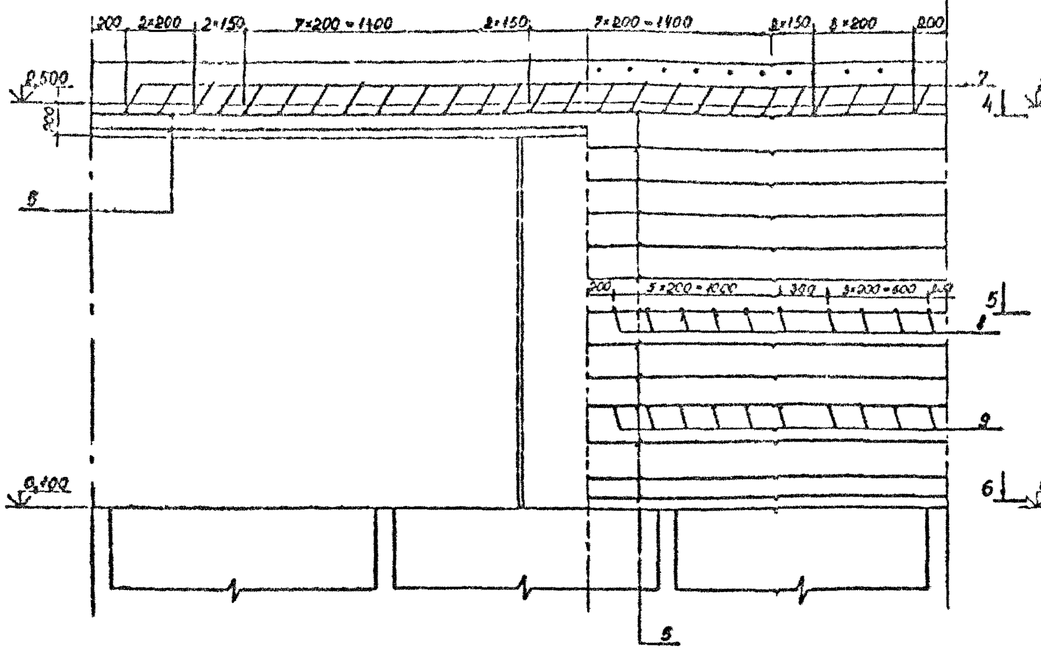
Позиции 7,8,11 и 12 см. ведомость деталей на листе 2.

Нач отд	Князев			3.504.1-23.0 0800
Гл инж	Сенинов			Железобетонная надстройка №2 2.5
Гл спец	Чернозов			
Н. контр.				

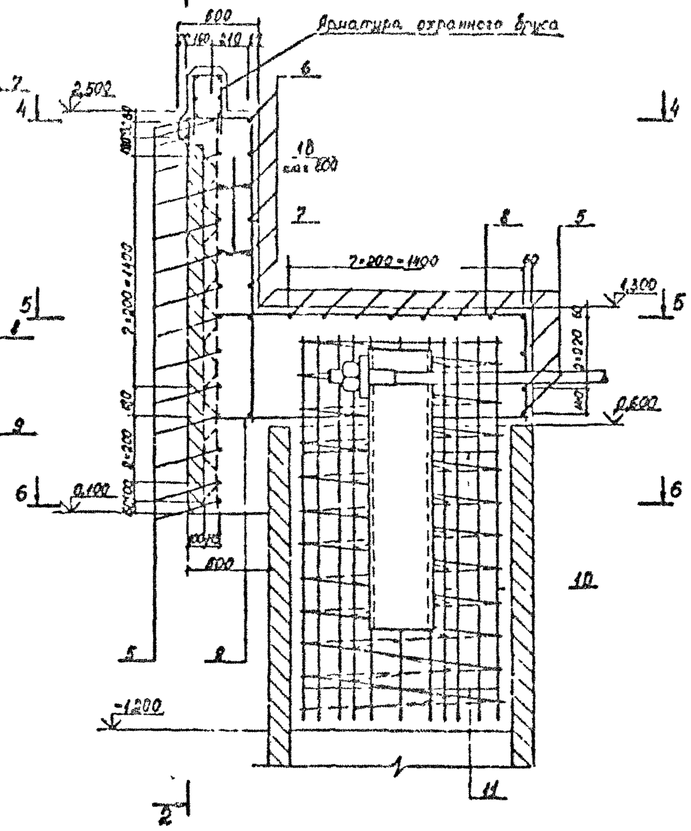
Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Формат А4

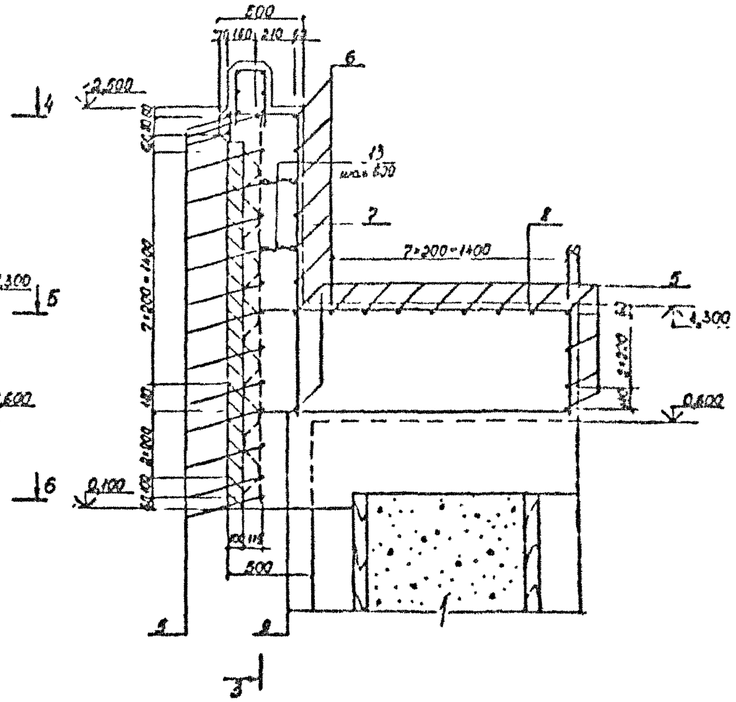
2-2



3-3



8-8



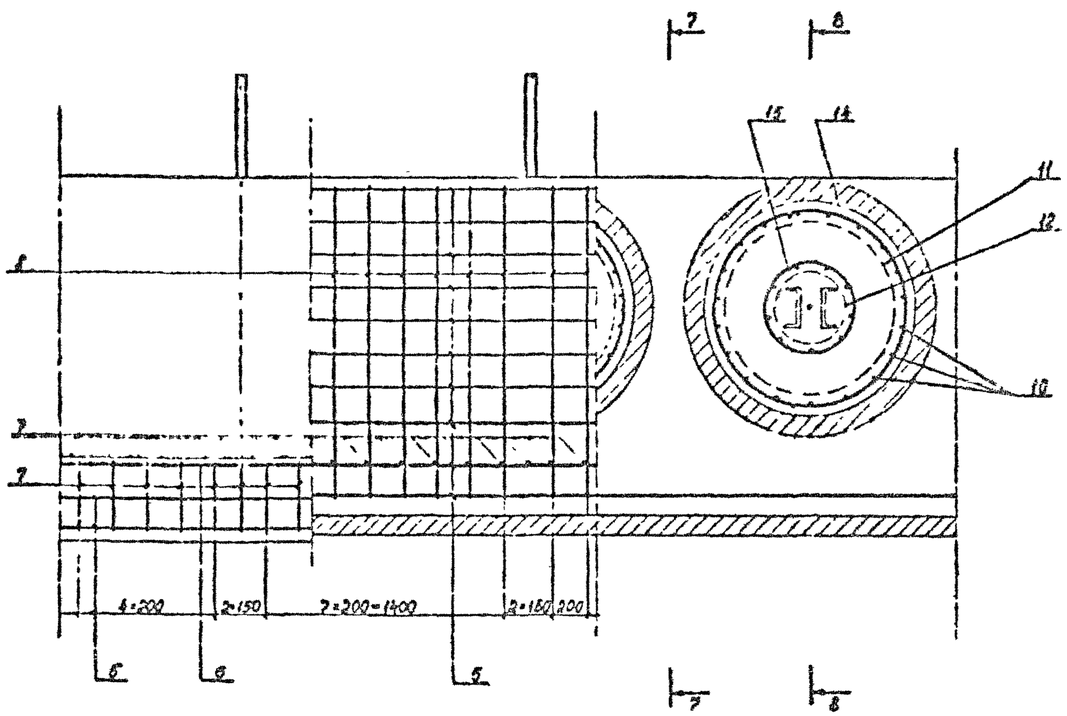
7-7

План

4-4

5-5

6-6



Ведомость расхода стали на монолитную часть, кг

Марка элемента	Изделия арматурные						Всего
	Арматура класса						
	А-I			А-III			
	ГОСТ 5781-82			ГОСТ 5781-82			
	ø22	ø8	Итого	ø20	ø16	Итого	
Надстройка	588,0	393,5	981,5	4030,4	1512,0	5542,4	6523,9

Ведомость деталей

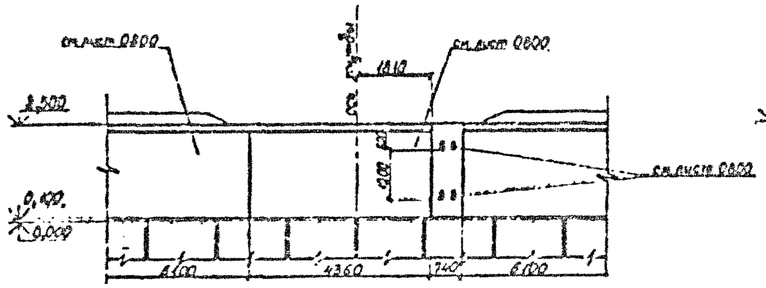
Поз	Эскиз
7	1350
8	1940
11	
12	

Стержни поз 11,12 сварить встык.

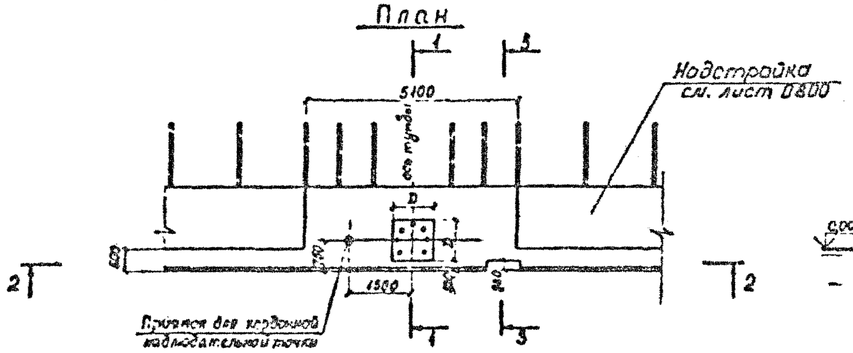
Инв. № по п. | Подпись и дата | Взам. инв. №
Т-20885

Формат А2

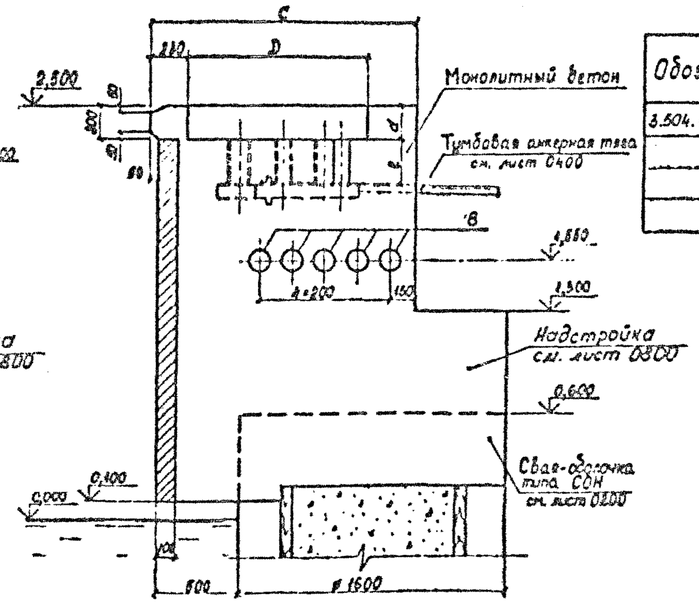
Фасад



План



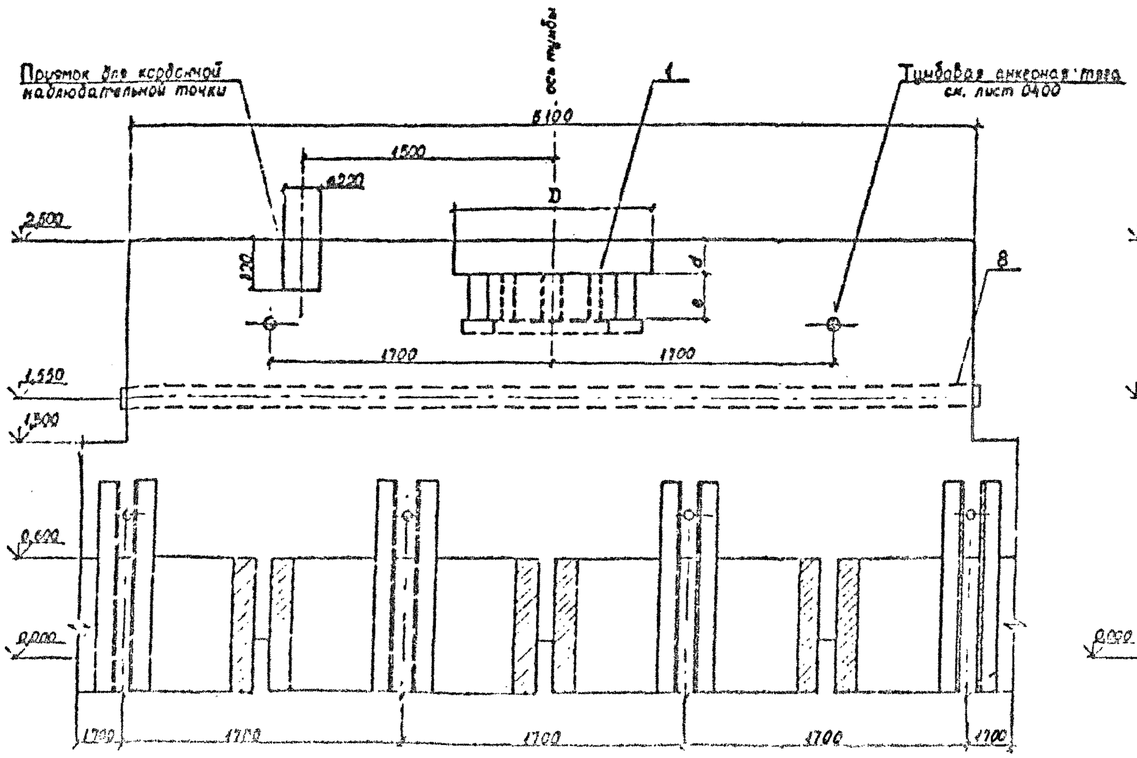
1-1



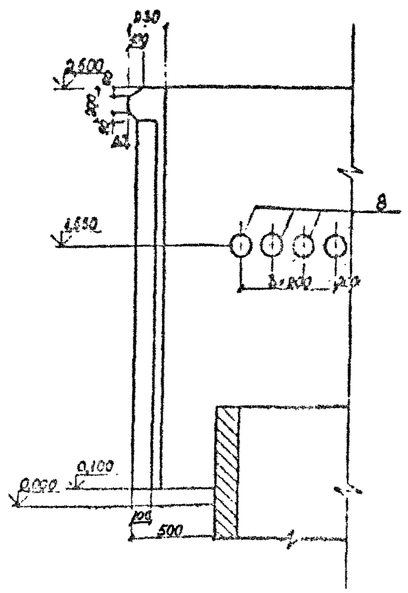
Размеры массива

Обозначение	Тип тумбового массива	Размеры мм								
		c	D	d	e	a	b	л	н	к
3.504.1-23.0 0910	ТМ 25-40	1400	940	180	230	170	90	100	250	180
0920	ТМ 25-63	1650	1090	210	290	190	105	110	310	210
0930	ТМ 25-80	1650	1190	240	360	210	130	110	33[illegible]	24[illegible]
0940	ТМ 25-100	1850	1390	260	370	230	180	120	360	260

2-2



3-3

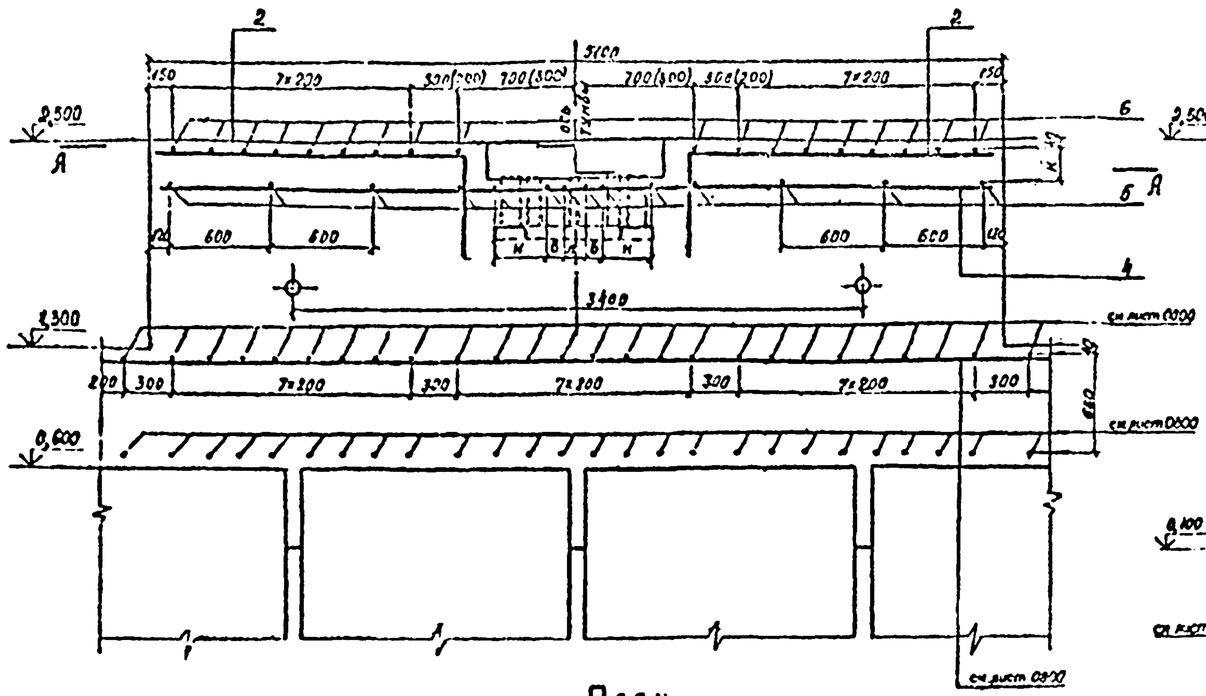


Нач отд	Князев			3.504.1-23.0 0900	
Н. контр	Конков			Тумбовый массив ТМ 25	Стадия / Лист / Листов: Р / 3 / 2
Гл. спец	Ермакова				Специнформсервис Госстроя СССР
Рук. гр.	Шабалева				
Проект	Бурдуковский				
Разраб.	Кожухова				

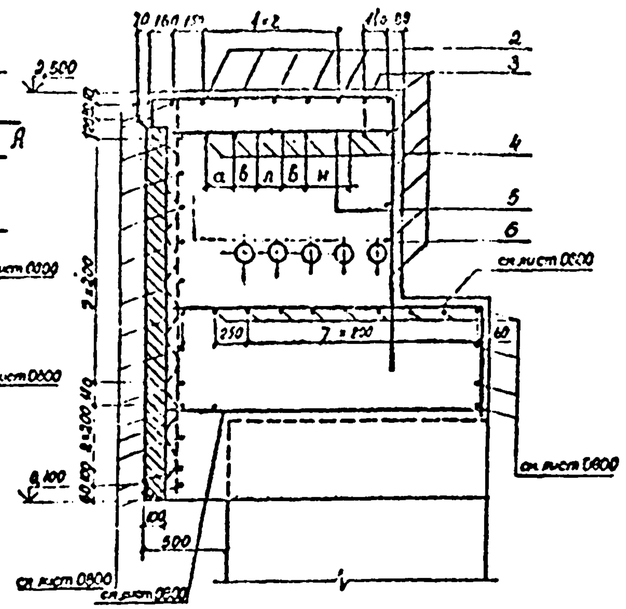
Формат А2

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
1-20585

4-4



5-5

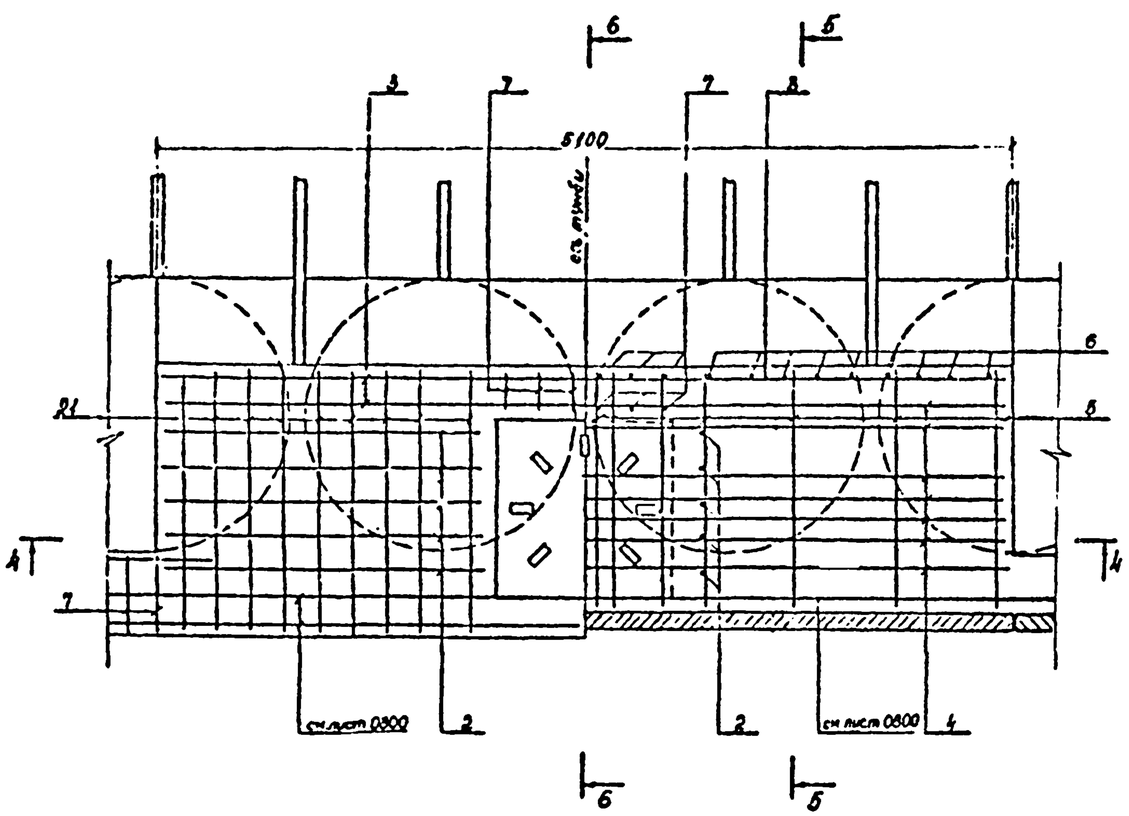


Ведомость деталей

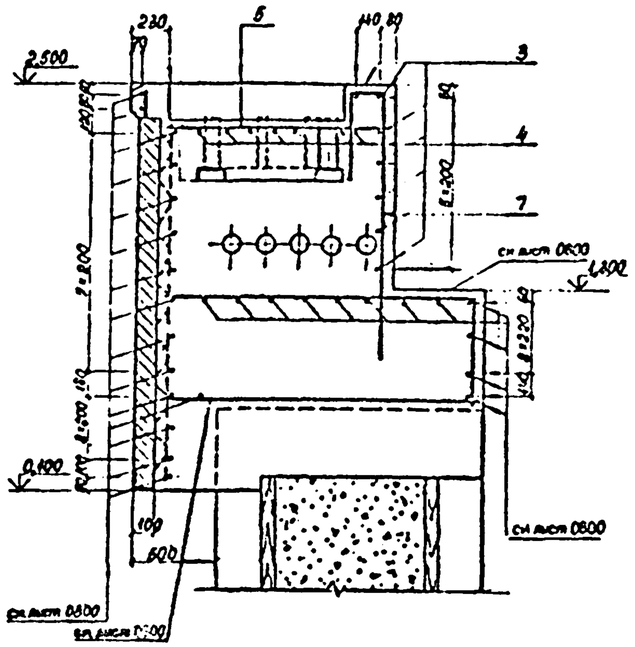
Поз	Эскиз
2	
6	
7	

Размеры в скобках даны для ТМ-100

План



6-6



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
Т-20085		

3.504.1-23.0.0900 Лист 2

Формат А2

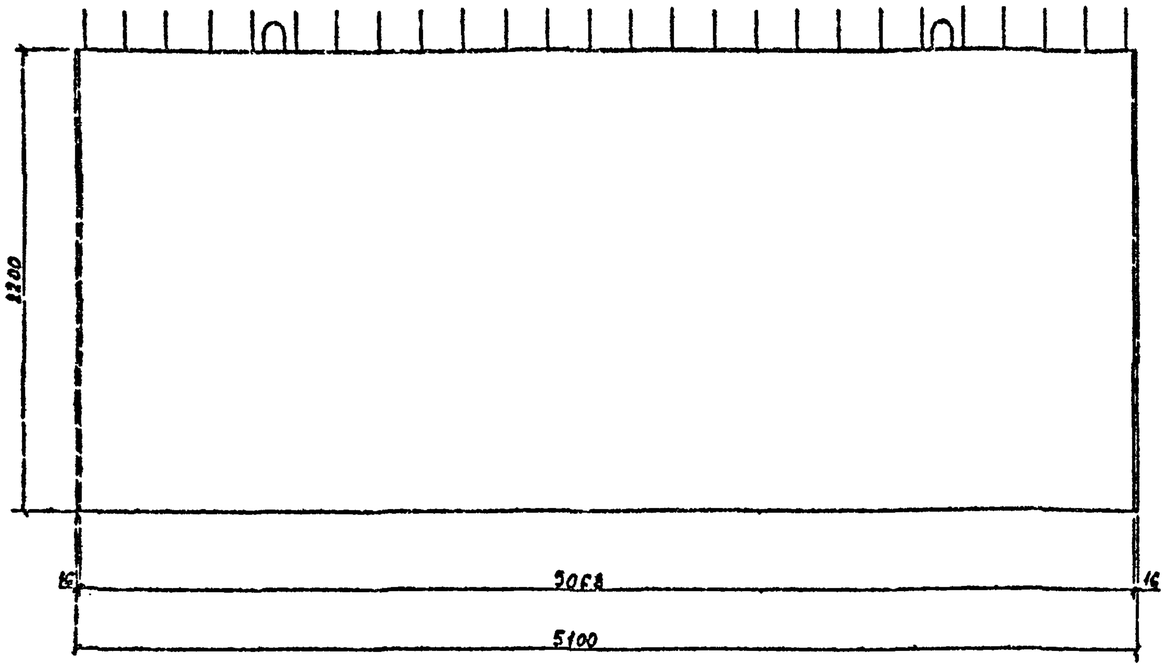
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				3.504.1-23.0 0910		ТМ25-40
				Сборочные единицы		
		1	3.504-14/75 выпуск 1	Анкерное устройство		
				швартовной тумбы ТСО-40	1	47,7 кг
				Детали		
				Ф16 АIII ГОСТ 5781-82		
64		2*	3.504.1-23.0 0911	ℓ=2500	10	3,95 кг
64		3	3.504.1-23.0 0912	ℓ=5050	7	8,0 кг
64		4	3.504.1-23.0 0913	ℓ=5000	7	7,9 кг
64		6	3.504.1-23.0 0914	ℓ=1200	14	1,9 кг
64		6*	3.504.1-23.0 0915	ℓ=3000	17	4,7 кг
64		7*	3.504.1-23.0 0916	ℓ=2610	6	4,1 кг
64		8	3.504.1-23.0 0917	Труба ø100×9 ГОСТ 1839-80		
				ℓ=5200	5	31,7 кг
				Материалы		
				Бетон гидротехнический		
				300, В8, Мрз 200	17,5	м³
				3.504.1-23.0 0920		ТМ25-63
				Сборочные единицы		
		1	3.504-14/75 выпуск 1	Анкерное устройство		
				швартовной тумбы ТСО-63	1	70,42 кг
				Детали		
				Ф20 АIII ГОСТ 5781-82		
64		2*	3.504.1-23.0 0921	ℓ=2500	10	6,2 кг
64		3	3.504.1-23.0 0922	ℓ=5050	7	12,5 кг
64		4	3.504.1-23.0 0923	ℓ=5000	7	12,4 кг
64		5	3.504.1-23.0 0924	ℓ=1300	14	3,2 кг
64		6*	3.504.1-23.0 0925	ℓ=3100	17	7,7 кг
64		7*	3.504.1-23.0 0926	ℓ=2610	6	6,4 кг
64		8	3.504.1-23.0 0927	Труба ø100×9 ГОСТ 1839-80		
				ℓ=5200	5	31,7 кг
				Материалы		
				Бетон гидротехнический		
				300, В8, Мрз 200	10,4	м³

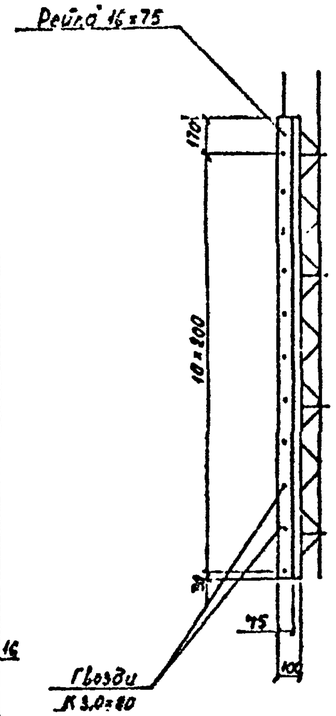
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				3.504.1-23.0 0930		ТМ25-80
				Сборочные единицы		
		1	3.504-14/75 выпуск 1	Анкерное устройство		
				швартовной тумбы ТСО-80	1	85,7 кг
				Детали		
				Ф20 АIII ГОСТ 5781-82		
64		2*	3.504.1-23.0 0931	ℓ=2500	10	6,2 кг
64		3	3.504.1-23.0 0932	ℓ=5050	7	12,5 кг
64		4	3.504.1-23.0 0933	ℓ=5000	7	12,4 кг
64		6	3.504.1-23.0 0934	ℓ=1400	14	3,5 кг
64		6*	3.504.1-23.0 0935	ℓ=3200	17	7,9 кг
64		7*	3.504.1-23.0 0936	ℓ=2610	6	6,4 кг
64		8	3.504.1-23.0 0937	Труба ø100×9 ГОСТ 1839-80		
				ℓ=5200	5	31,7 кг
				Материалы		
				Бетон гидротехнический		
				300, В8, Мрз 200	19,9	м³
				3.504.1-23.0 0940		ТМ25-100
				Сборочные единицы		
		1	3.504-14/75 выпуск 1	Анкерное устройство		
				швартовной тумбы ТСО-100	1	111,5 кг
				Детали		
				Ф25 АIII ГОСТ 5781-82		
64		2*	3.504.1-23.0 0941	ℓ=2400	10	9,2 кг
64		3	3.504.1-23.0 0942	ℓ=5050	7	19,4 кг
64		4	3.504.1-23.0 0943	ℓ=5000	7	19,3 кг
64		5	3.504.1-23.0 0944	ℓ=1650	14	6,4 кг
64		6*	3.504.1-23.0 0945	ℓ=3450	17	13,3 кг
64		7*	3.504.1-23.0 0946	ℓ=2610	6	10,0 кг
64		8	3.504.1-23.0 0947	Труба ø100×9 ГОСТ 1839-80		
				ℓ=5200	5	31,7 кг
				Материалы		
				Бетон гидротехнический		
				300, В8, Мрз 200	21,3	м³

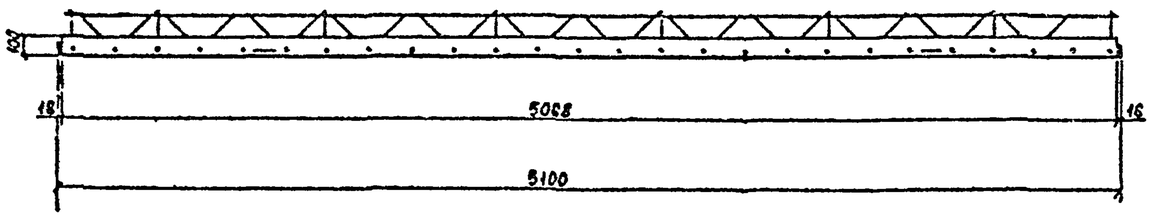
*Позиции 2,6 и 7 см. ведомость деталей на листе 2

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
Т-07605

Формат А2







Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
				⌀10 А-II ГОСТ 5781-82		
БЧ		1*	3.504.1-23.0 1001	ℓ=6850	4	4,23 кг
БЧ		2	3.504.1-23.0 1002	ℓ=5040	4	3,11 кг
БЧ		3*	3.504.1-23.0 1003	ℓ=3310	10	2,05 кг
БЧ		4	3.504.1-23.0 1004	ℓ=2370	10	1,46 кг
				⌀16 А-II ГОСТ 5781-82		
БЧ		5	3.504.1-23.0 1005	ℓ=5040	12	7,96 кг
БЧ		6	3.504.1-23.0 1006	ℓ=2370	26	3,74 кг
				⌀16 А-I ГОСТ 5781-82		
БЧ		7*	3.504.1-23.0 1007	ℓ=1500	2	2,37 кг
				Материалы		
				Бетон гидротехнический	1,12	м³
				300, ВС, Мрз 200		
				Рейка 16×75 ГОСТ 24454-80	0,005	м³ (сосна)
				ℓ=2200		
				Гвозди К3,0×80 ГОСТ 4028-63	0,15	кг

* позиции 1, 3, 7 – см. ведомость деталей на листе 2

Нач. отд.	Князев		
Н. контр.	Конов		
Вед. спец.	Зульфсон		
Рук. гр.	Матвеева		
Проект	Дорофеева		
Проверил	Зульфсон		

3.504.1-23.0 1000

Железобетонная плита надстройки ПО 51.22.1

Стадия	Масса	Масштаб
Р	2,92т	1:20

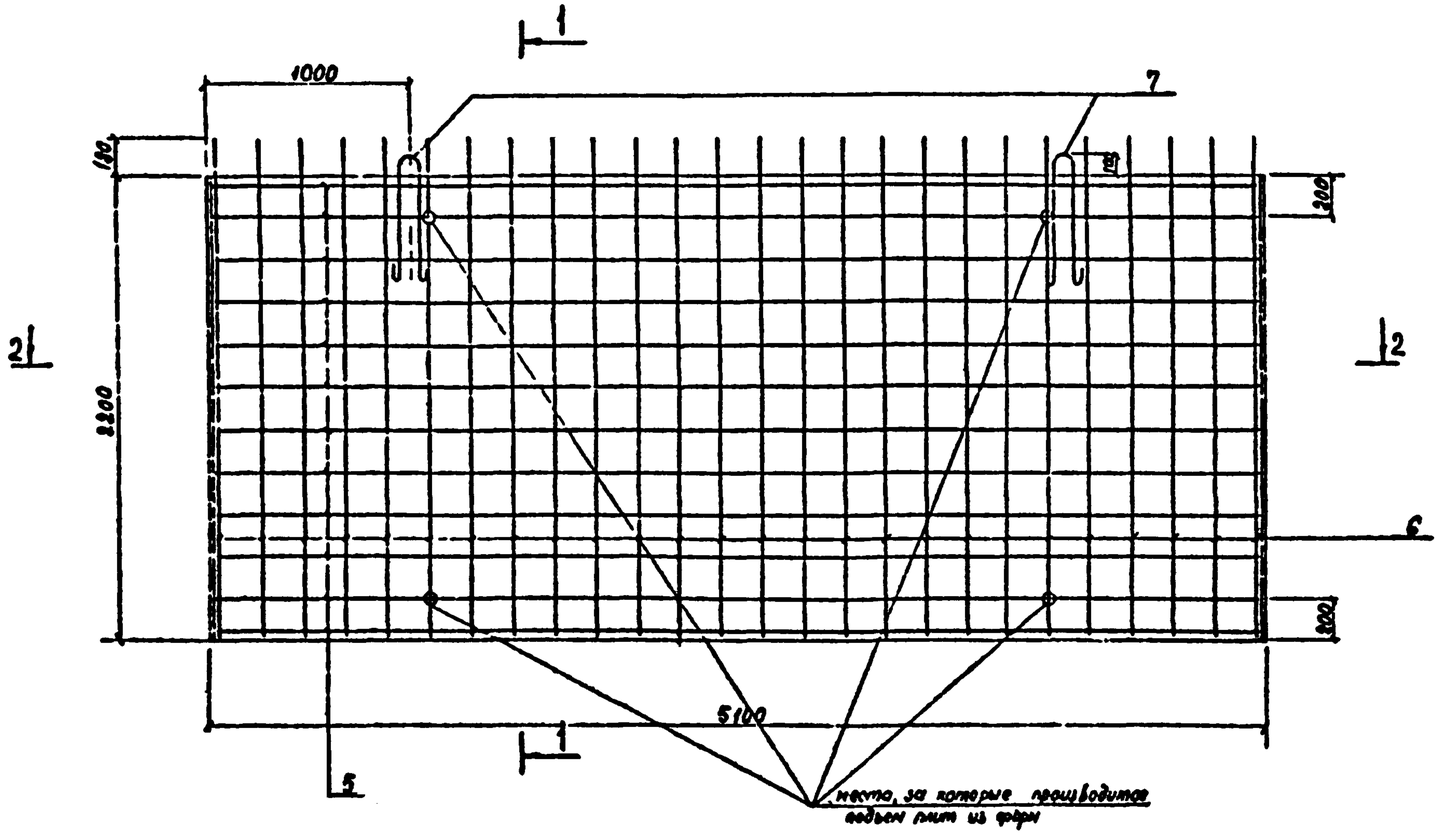
Лист 1 | Листов 2

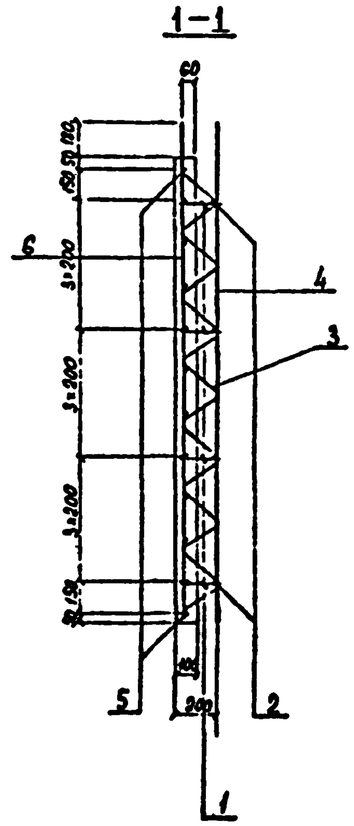
Союзморниипроект ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ Ленинград

Формат А2

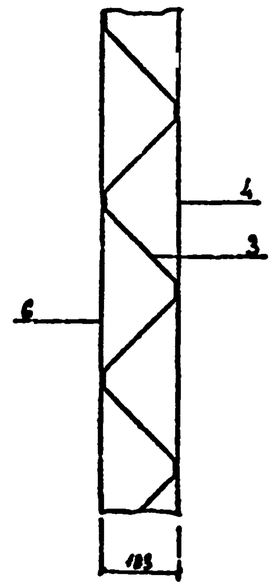
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Т-20-85

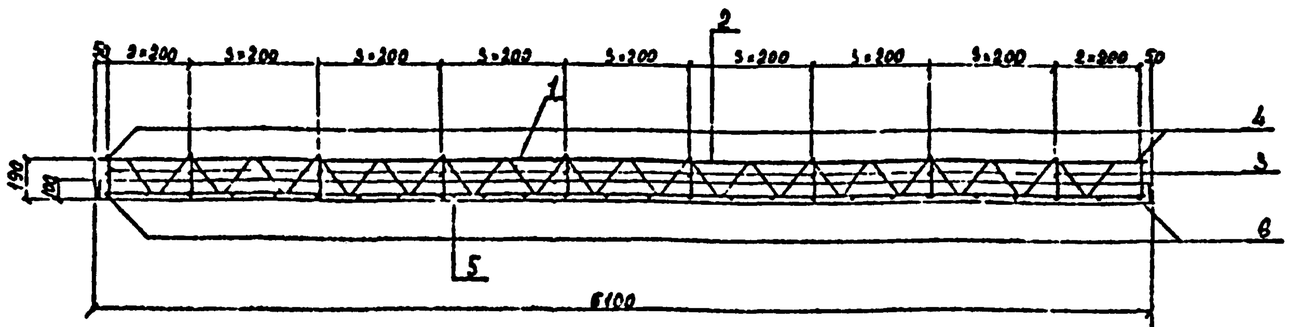




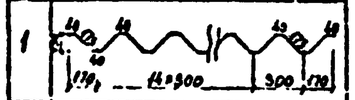
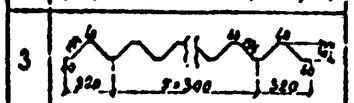
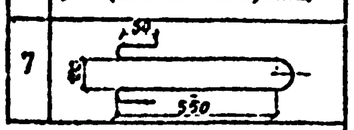
Сборка стержней поз. 3,4,6



Сборка стержней поз. 1, 2, 5 производится аналогично



Ведомость деталей

поз.	Эскиз
1	
3	
7	

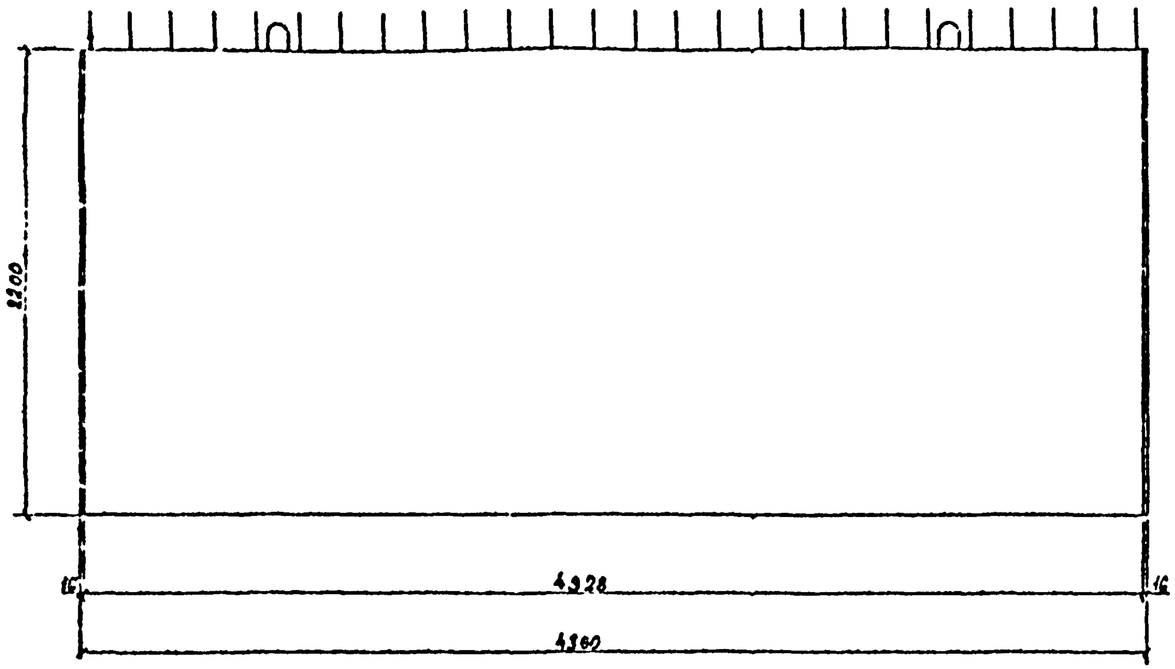
Ведомость расхода стали, кг

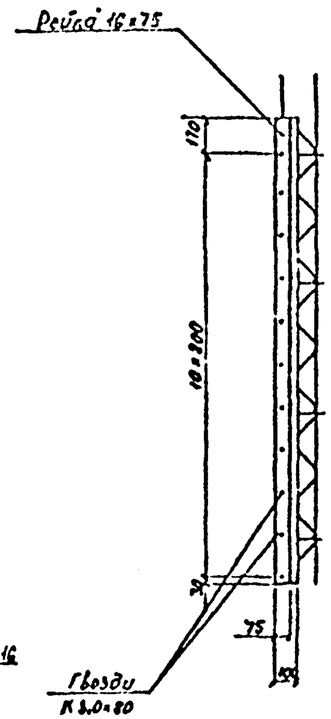
Марка элемента	Изделия арматурные					Всего
	Арматура класса					
	А-II			А-I		
	ГОСТ 5781-82					
	⌀16	⌀10	Итого	⌀16	Итого	
Плита ПО 55.22.1	192.8	64.5	257.3	4.74	4.74	262.0

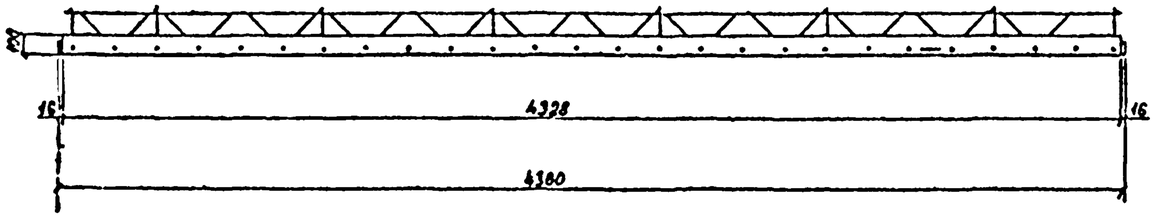
3.504.1-23.0 1000

Лист 2

Формат А2







Марка	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
				⌀10 А-II ГОСТ 5781-82		
Б4		1*	3.504.1-23.0 1101	ℓ = 5791	4	3,57 кг
Б4		2	3.504.1-23.0 1102	ℓ = 4300	4	2,25 кг
Б4		3*	3.504.1-23.0 1103	ℓ = 3316	8	2,05 кг
Б4		4	3.504.1-23.0 1104	ℓ = 2370	8	1,46 кг
				⌀16 А-II ГОСТ 5781-82		
Б4		5	3.504.1-23.0 1105	ℓ = 4300	12	6,70 кг
Б4		6	3.504.1-23.0 1106	ℓ = 2370	22	3,74 кг
				⌀16 А-I ГОСТ 5781-82		
Б4		7*	3.504.1-23.0 1107	ℓ = 1520	2	2,37 кг
				Материалы		
				Бетон гидротехнический 300, В6, Мрз 200	0,98	м³
				Рейка 16×75 ГОСТ 24454-80 (сосна) ℓ = 2200	0,005	м³
				Гвозди К 3,0×80 ГОСТ 4028-63	0,15	кг

* позиции 1,3,7 – см. ведомость деталей на листе 2.

Нач отд	Гнедев		
Н контр	Коннов		
Гл спец	Вульфсон		
Рук гр	Сотсеева		
Провер	Дорофеева		
Проверил	Вульфсон		

3.504.1-23.0 1100

Железобетонная плита надстройки ПО 44 22.1

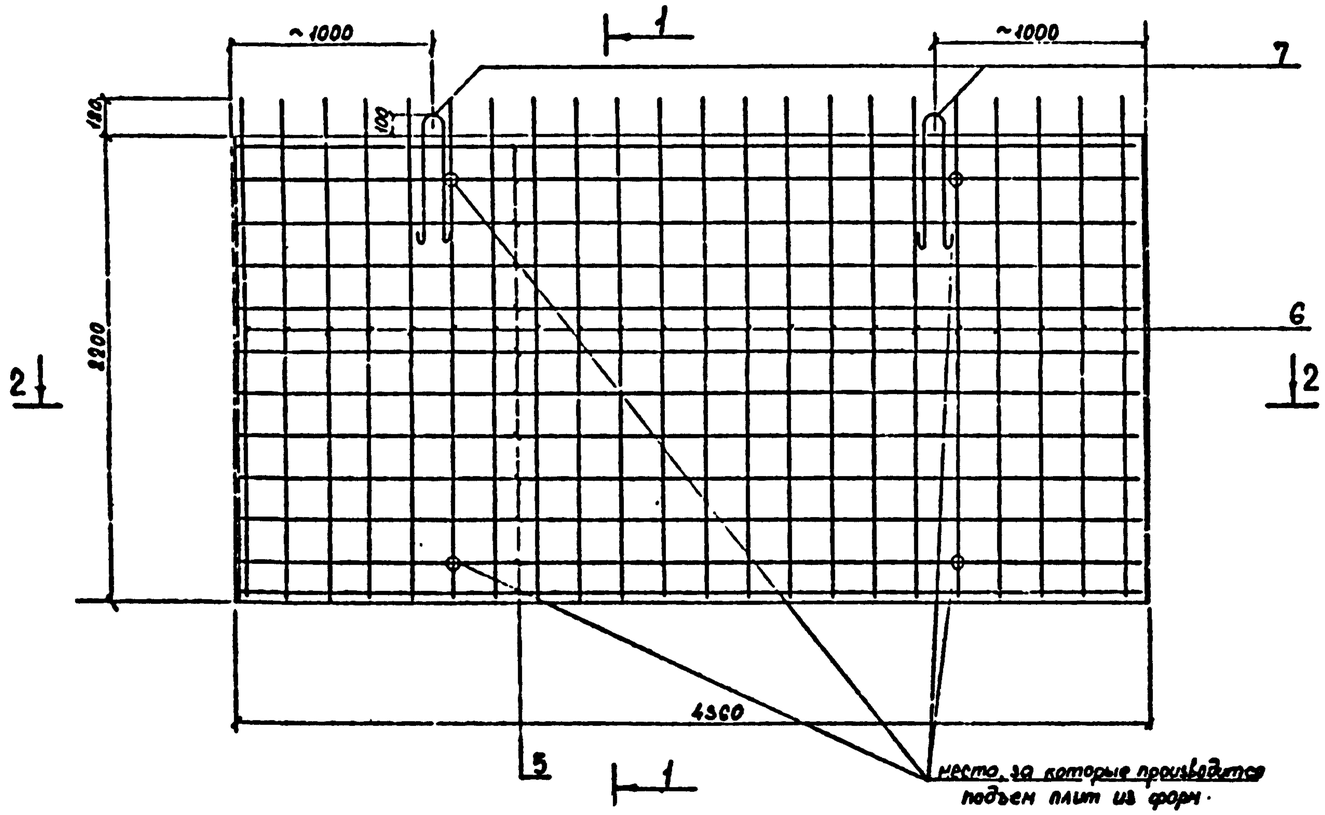
Стадия	Масса	Масштаб
Р	2,49т	1:20
Лист 1	Листов 2	

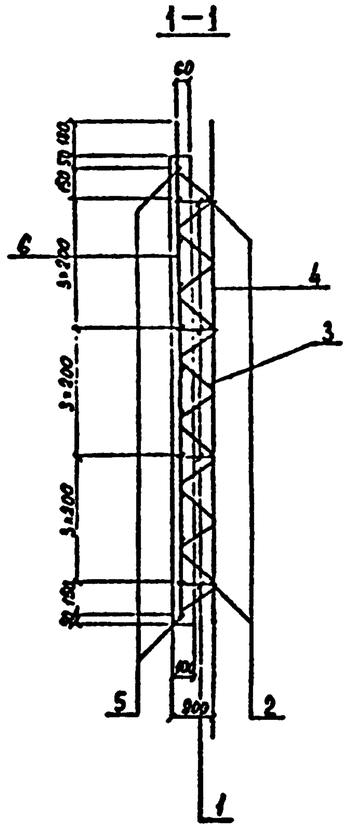
Союзморниипроект ЛЕНУОРНИИПРОЕКТ Ленинград

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

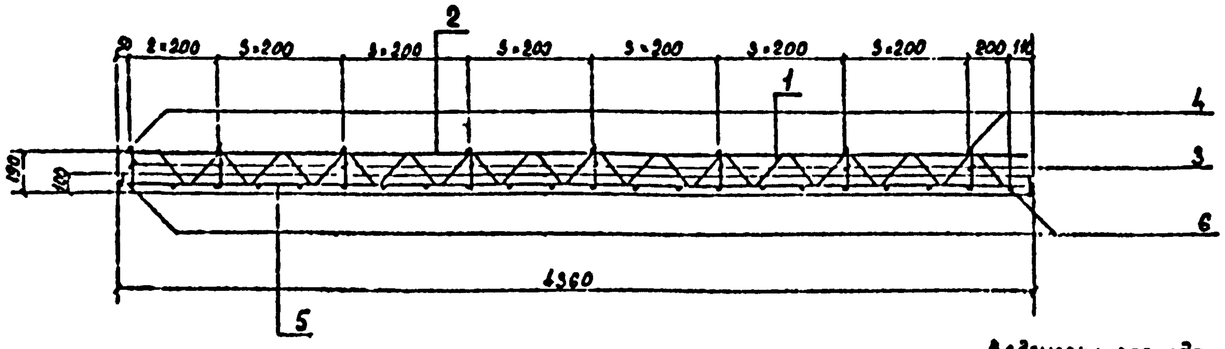
Т-20995

Формат А2





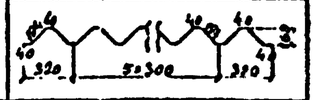
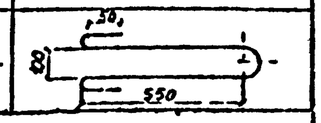
2-2



Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные					Всего
	Арматура класса					
	А-II			А-I		
	ГОСТ 5781-82					
	ф16	ф10	Итого	ф16	Итого	
Плита ПО 44.22.1	163.8	53.0	216.8	4.74	4.74	221.5

Ведомость деталей

поз.	Эскиз
1	
3	
7	

Сборку стержней см. 1000 лист 2

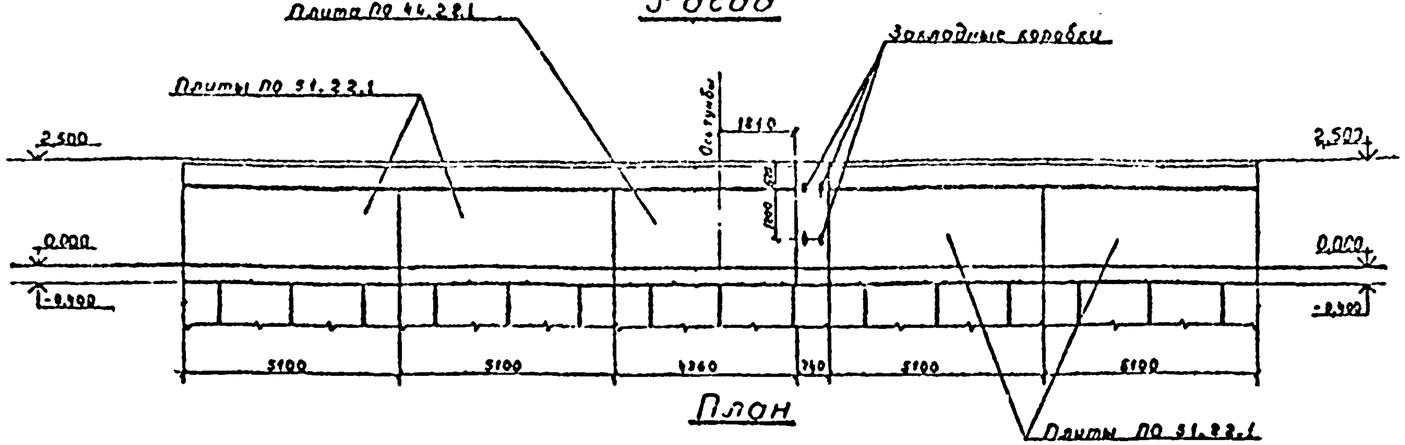
3.504.1-23.0 1100	Лист 2

Формат А2

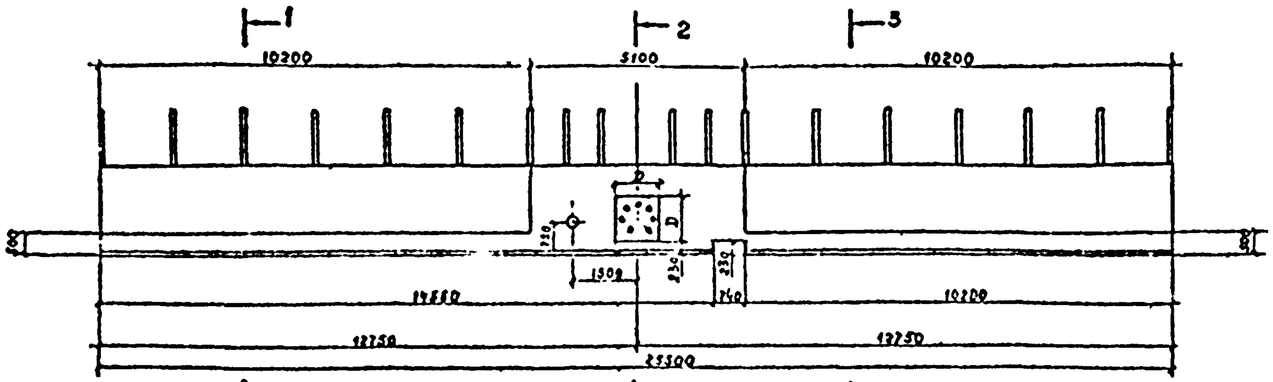
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Т-22055

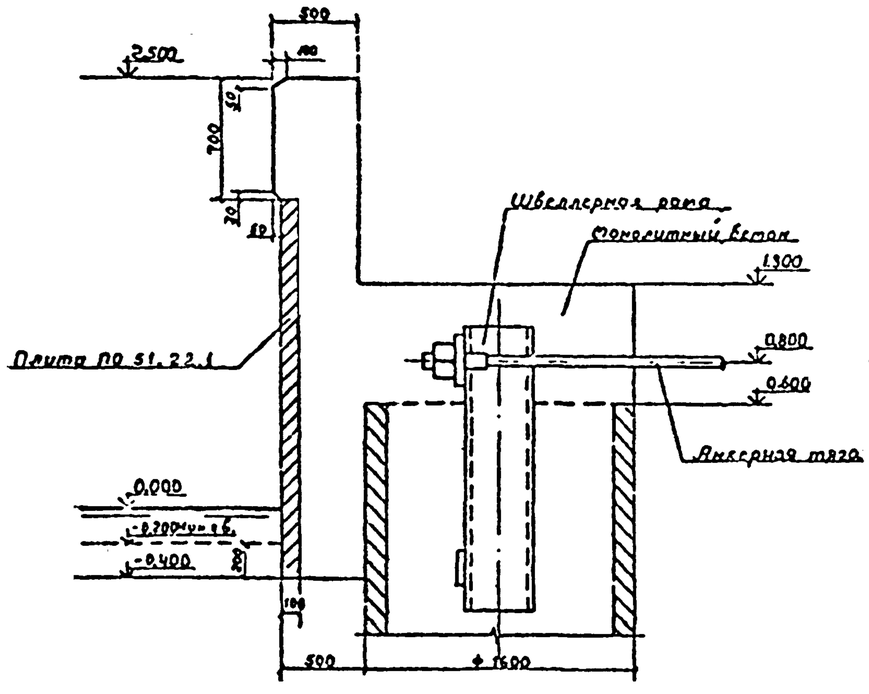
Фасад



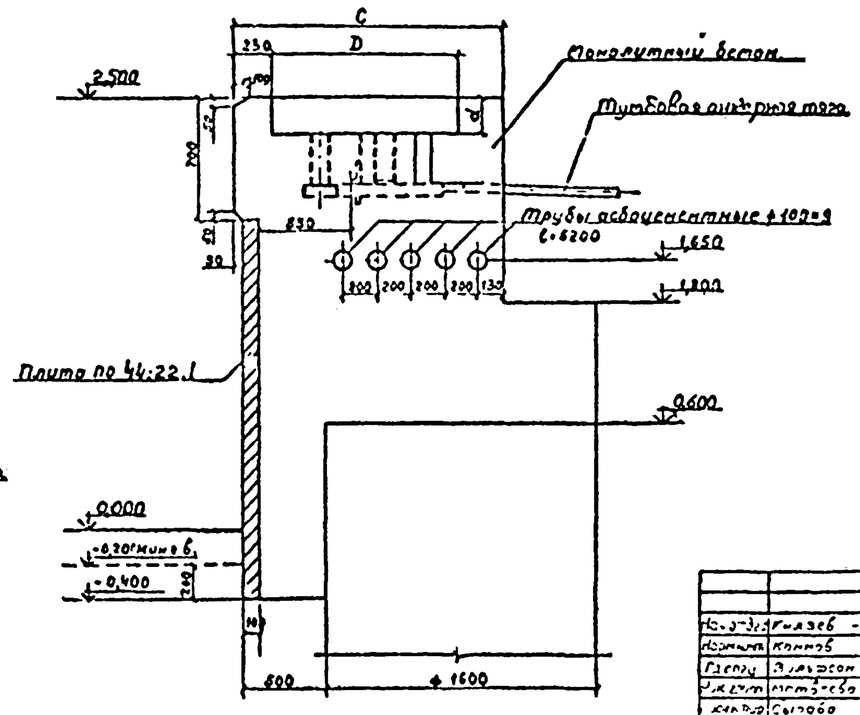
План



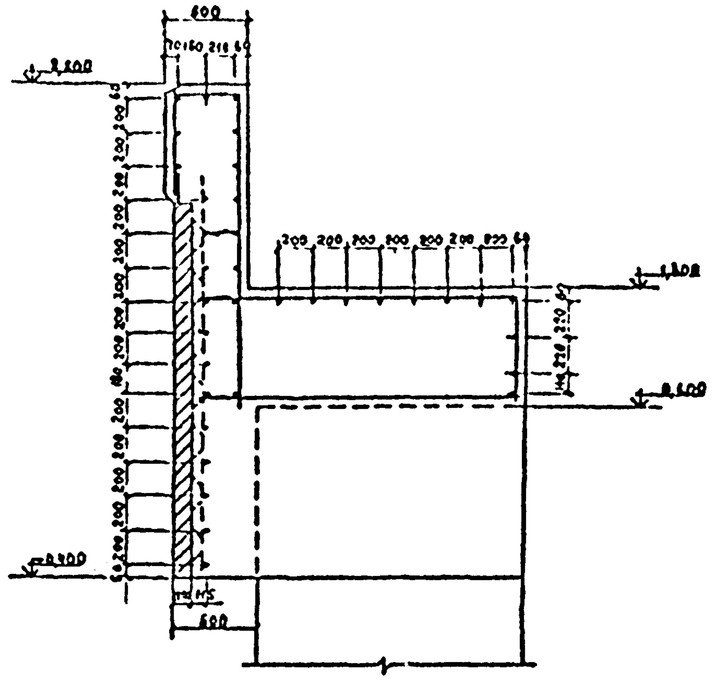
1-1



2-2



3-3



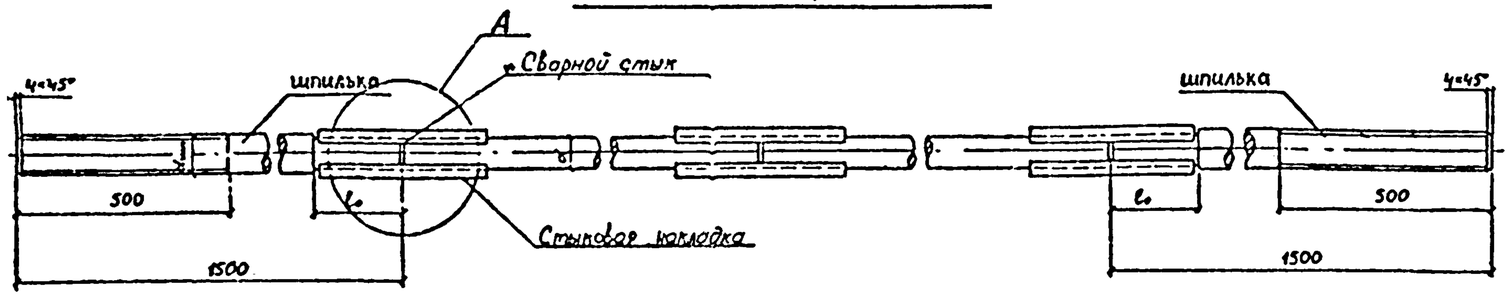
На настоящем листе показана конструкция надстройки с использованием плит типа ПО, устанавливаемых ниже минимального горизонта воды, принятого на отметке -0,20м.

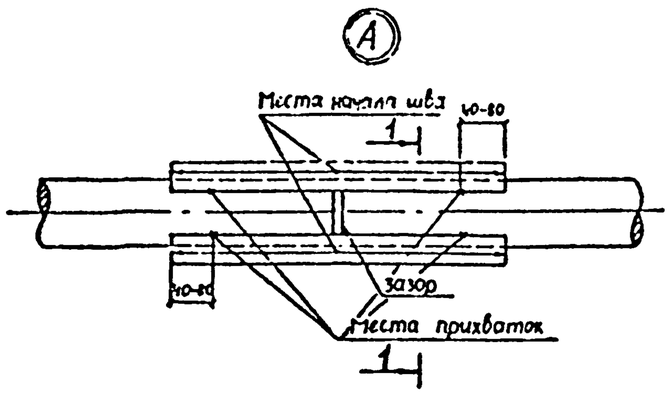
				3.504.1-23.0 1200			
Нач.отд.	Князев			Железобетонная надстройка. Подвариант при установке плиты ПО ниже минимального уровня воды	Стадия	Лист	Листов
Норм.контр.	Канаев				Р	1	1
Гл.спец.	Эльдерсон				Ленгипроинжпроект		
Инж.I кат.	Мартынова						
Инж.I кат.	Сытова						
Проверил	Эльдерсон						

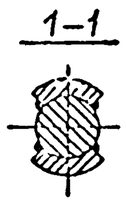
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Формат А2.

Общий вид анкерной тяги







Стыковая накладка

Заготовка

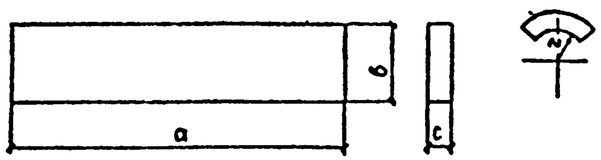


Таблица размеров и масс элементов анкеров и деталей соединения

Диам тяги d, мм	Стыковая накладка						Шпилька			
	a, мм	b, мм	c, мм	r, мм	h_{min} мм	масса кг	d_{min} мм	Резьба	l_0, мм	масса кг
50	225	56	18	26	12	1,78	56	М56	120	28,53
53	250	58	20	28	12	2,28	65	М64	130	37,85
56	275	63	20	29	14	2,72	65	М64	140	38,14
60	315	70	20	31	16	3,40	75	М72×6	160	50,02
63	290	70	22	33	16	3,52	75	М72×6	160	50,39
65	310	75	22	34	16	4,01	75	М72×6	160	50,64
70	335	80	25	36	18	5,58	80	М80×6	180	57,53
75	350	90	25	39	18	6,18	90	М90×6	180	72,16
80	395	90	28	41	20	7,82	90	М90×6	200	72,81
85	445	95	30	44	20	9,98	100	М100×6	230	88,54
90	490	105	30	46	20	12,12	100	М100×6	230	89,55

1. Для изготовления деталей анкерных тяг используется прокат из стали марки 09Г2С по ГОСТ 19282-73. Допускается изготовление деталей из стали марки В Ст3 пс 2 по ГОСТ 380-71*.
2. Резьба метрическая по ГОСТ 9150-81.
3. Для сварки применять электрод типа Э-50 А по ГОСТ 9466-75. При сварке тяг из стали марки В Ст3 не допускается применение электродов марки Э-42 А.
4. Зазор между торцами стыкуемых стержней должен быть не более 5мм.
5. Накладки следует располагать по длине симметрично относительно зазора между торцами стыкуемых тяг с допускаемым отклонением ±5мм и в сечении симметрично относительно диаметра анкерных тяг с допускаемым отклонением осей накладок в пределах 5 градусов.
6. Контроль качества сборки и сварки должен производиться в процессе производства работ. Сварка должна производиться электросварщиками, прошедшими испытания и имеющими удостоверения, устанавливающие их квалификацию и характер работ, к которым они допущены.
   Приварка накладок производится только после проверки правильности их установки. Сварка производится в два-три слоя в зависимости от толщины сварных швов.
   Контроль швов (внешний осмотр) должен производиться после наложения каждого слоя и зачистки его поверхности.
   Участки швов с дефектами (трещинами, порами, подрезами, наплывами), обнаруженными внешним осмотром, должны быть вырезаны и вторично заварены. Обнаружение внутренних дефектов производится с помощью ультразвука или магнитной дефектоскопии по всей длине основных швов.
7. По требованию заказчика может быть произведено испытание анкерных тяг пробной нагрузкой, равной несущей способности анкерной тяги.
8. Приемка изготовленных анкерных тяг оформляется актом на скрытые работы.

Нач.отд.				35041-23.0 .1300
Н.контр.				
Гл.спец.				Стык анкерных тяг на накладках
Рук.гр.				Стадия Р / Лист / Листов
Инж.				Союзгипроспецсельстрой

Чертеж А2.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№