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

gost.e-ecolog.ru

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 — Фирсов В.А.

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА — Качев 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 0I00	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	Швеллерная рама ШР	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

Нач отдел	Князев		
Нормконт	Коннов		
Гл спец	Вульфсон		
Рук сект	Матвеева		
Проектир	Вульфсон		

3.504.1-23.0.0000

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Союзморниипроект ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ Ленинград

Формат А2

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

Т-20395

I. ВВЕДЕНИЕ

Корректировка рабочих чертежей типовых конструкций, изделий и узлов морских портовых и заводских причальных сооружений для глубин до 11,5 м серии 3.504-5 "Набережные типа больверк из свай-оболочек Д = 160 см" выполнена по плану типового проектирования, утвержденному Постановлением Госстроя СССР № 210 от 16 декабря 1977 г. на основании технического задания, утвержденного Министерством морского флота 19 апреля 1978 года.

Целью корректировки являлось приведение проектной документации, разработанной в 1972 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 1. 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 11,5 м.
- Рабочие чертежи изделий позволяют применять их при проектировании набережных с глубинами более 11,5 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 = 160 см предназначены для эксплуатации в качестве причальных сооружений любого назначения при установке на них портальных кранов и специальных перегружателей.

Набережные типа больверк из свай-оболочек Д = 160 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 11,5 метров.

При составлении настоящего проекта приняты следующие условия:

отметка кордона	- 2,5 м
амплитуда колебаний уровня воды	- до 1,0 м
максимальная скорость ветра	- 28 м/с
расчетная температура воздуха	- до минус 30°С
толщина льда	- до 60 см

3. КОНСТРУКЦИИ НАБЕРЕЖНОЙ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА

Набережная представляет собой лицевую стенку из железобетонных свай-оболочек Д = 160 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 1,7 м. Железобетонные сваи-оболочки собираются из звеньев длиной 6,8 и 12 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 заполнятся подводным бетоном марки 150 с использованием деревянных опалубочных щитов. В верхней части свай-оболочки устраивается железобетонная пробка с швеллерной 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 2.03.11-85

По верху лицевой стенки возводится монолитная железобетонная надстройка с применением железобетонных облицовочных плит типа ПО. Железобетонная надстройка разбивается на секции длиной 25,6 м. На каждой секции устанавливаются на специальном массиве кнартовая тумба типа ТСО по ГОСТ 17424-72.

Набережные оборудуются отбойным устройствами, колесоотбойным брусом и геодезическими марками.

4. КОНСТРУКЦИИ И УЗЛЫ НАБЕРЕЖНЫХ

В настоящем выпуске представлены следующие конструкции и узлы набережных:

1. 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.
10. Стык анкерных тяг на накладках

При проектировании должна использоваться следующая типовая документация:

1. Серия 3.504.9 - 19	Рельсовые пути для подъемно-транспортных машин
2. Серия 3.504-14/75	Установка кварговых тумб по ГОСТ 17424-72 на морских причальных сооружениях
3. Серия 7.504.9-1	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 сваи-оболочки типа ССН диаметром 160 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.

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

Т-20335

Нач.отд.	Князев		
Нач.сект.	Кощиев		
Гл.спец.	Вахрушев		
Гл.инж.пр.	Новикова		
Н.контр.	Кудрявцев		

3504.1-23.0 0000ПЗ

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

Союзморниипроект Ленморниипроект

Формат А2

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/Минмонтажспецстрой. 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 $t > -30^{\circ}C$ – ВСт5пс2 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 агрессивной 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/Минмонтажспецстрой МТО и других нормативных документов.

Для засыпки пазух 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:

Сваи-оболочки Д = 160 см

СОН 200.16.12-25АIV – свая-оболочка железобетонная предварительная 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 сваи-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 сваи-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-20705

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 швеллера 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 51.22.1 – плита железобетонная облицовочная длиной 5,1 м, высотой 2,2 м и толщиной 10 см

8. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ РАСЧЕТА

Набережные типа больверк из свай-оболочек Д = 160 см рассчитываются в соответствии с требованиями СНиП П-51-74, СНиП П-16-76 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 РД31.31.13-68 "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 РТМ31.3016-78 "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

$$n_c n_1 K_н m_э N \le R \qquad \text{.....(8.1)}$$

где: n_c – коэффициент сочетания нагрузок

n – коэффициент перегрузки

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

$m_э$ – 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 2.03.11-85 "Защита строительных конструкций от коррозии" и других нормативных документов.

Проверка сечения на раскрытие трещин производится по формуле

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

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

$[a_T]_{пред}$ – предельная ширина раскрытия трещин, принимаемая по табл.7 СНиП 2.03.11-85 или табл. 15 СНиП П-56-77.

Проверка сечения на трещиностойкость производится по формуле

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

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 П-56-77 и приложения I (для железобетонных преднапряженных свай-оболочек).

Расчет набережных производится на следующие нагрузки:

1. Эксплуатационные нагрузки, принимаемые по РД 31.31.37-78 "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 = 160 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:

1. 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.

10. 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.

Формат А2

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 8.

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 сваи-оболочки дается схема сваи-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 П-56-77.

Ненапрягаемая арматура в расчете не учитывается.

Несущая способность сечения

$$M = \left(R_{пр} \cdot F \cdot r_{ср} + R_{ас} F_{нк} r_н\right) \cdot \frac{\sin \pi d_н}{\pi} + R_а F_{нк} \cdot K_н Z_н \ldots\ldots (1)$$

где:

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

$F_{нк}$ – 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:

$$d_к = \frac{N + (\sigma_0 + A_н \cdot R_а) \cdot F_{нк}}{R_{пр} \cdot F + (R_{ас} + \Delta_н A_н R_а) \cdot F_{нк}} \qquad (3)$$

$m_к'$ = I,I для арматуры класса А-IУ

$m_к$ = I.0 для арматуры класса А-Шв

$$\Delta_н = 1{,}5 + 6 R_а \cdot 10^{-5} \qquad (4)$$

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

σ_0 – предварительное напряжение в арматуре, определяемое с учетом всех потерь при коэффициенте точности натяжения $m_т = 1{,}1$

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

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

и принимаемое не более $r_н$

$K_н$ – коэффициент, принимаемый равным

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

Если $K_н \le 0$, 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:

$$d_к = \frac{N + (\sigma_0 + K_н R_а) F_{нк}}{R_{пр} F + R_{ас} F_{нк}} \qquad (8)$$

при этом значения $K_н$ и $Z_н$ определяются при $d_к = 0{,}15$.

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 П-56-77.

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

$$M_m = R_{p\bar{д}} W_m + \nu \sigma_0 W_0 \qquad (9)$$

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

$R_{p\bar{д}}$ – 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

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

Т-20935

Формат А2

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 кго/см^2 для конструкций, подверженных длительному высыханию, в том числе во время строительства, – 0;

μ – коэффициент армирования сечения;

d – диаметр стержневой 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.

$$h = D \quad \text{и} \quad b = 2t.$$

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:

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

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

Предварительное напряжение в арматуре σ_e 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

$$M - 0{,}5Nz_н \leq M_m$$

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-IУ определяются по формуле:

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

где: $\sigma_e^к$ – 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: $\lambda = 2$ мм – обжатие опрессованных шайб, смятие высаженных головок;

$\lambda = I$ мм – деформация анкеров в виде гаек;

ℓ – длина натягиваемого стержня в мм;

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

$$\sigma_6 = 300 \text{ кго/см}^2$$

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

$$\sigma_8 = 425\frac{\sigma_{6н}}{R_o} \quad \text{при} \quad \frac{\sigma_{6н}}{R_o} \leq 0{,}6 \qquad (18)$$

где: $\sigma_{6н}$ – сжимающие напряжения в бетоне в стадии предварительного обжатия, определяемые по формуле:

$$\sigma_{6н} = \nu\sigma_{co}$$

ν – коэффициент передачи напряжений на бетон;

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

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

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

$$\sigma_6 = 350 \text{ кго/см}^2$$

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

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

Полные потери напряжений в арматуре

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

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

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

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

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

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-IУ.

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

Расчетное сопротивление бетона растяжению для предельных состояний второй группы:

для бетона марки 400 $R_{p\,II} = 18$ кгс/см^2

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

Модуль упругости бетона, подвергнутого тепловой обработке при атмосферном давлении

$E_б = 300000$ кгс/см^2

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

класса AIIIв $R_a^н = R_{a\,II} = 5500$ кгс/см^2

класса AIУ $R_a^н = R_{a\,II} = 6000$ кгс/см^2

Расчетное сопротивление растяжению для предельных состояний первой группы для арматуры:

класса А-IIIв $R_a = 4500$ кгс/см^2

класса А-IУ $R_a = 5000$ 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_1, см	r_2, см	$r_н$, см	γ	F, см^2	$W_б$, см^3	$J_б$, см^4
I2	80	68	74	I.66	5580	I94800	I5.58xI0^6
I5	80	65	74	I.675	6830	226900	I8.I5xI0^6

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, %
I2	I6	48,26	0,865	5900	206000	342000	I6,48xI0^6	0,8I8
	I8	6I,08	I,095	5990	209000	347000	I6,72	I,020
	20	75,4I	I,35	6080	2I2400	352500	I6,99	I,239
	22	9I,22	I,64	6I90	2I6I00	358700	I7,29	I,474
	25	II7,82	2,II	6370	222300	369000	I7,78	I,849
I5	I8	6I,00	0,89	7240	240500	402800	I9,24xI0^6	0,843
	20	75,4I	I,I0	7340	243700	408I00	I9,49	I,028
	22	9I,22	I,34	7440	247200	4I4000	I9,77	I,226
	25	II7,82	I,72	7620	253I00	424000	20,25	I,546
	28	I47,79	2,I6	7820	259800	435I00	20,78	I,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-IУ $\sigma_o^н = 5700$ 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-IУ

б) от деформации анкеров типа опрессованных шайб или высаженных головок звена оболочки $l = 8000$ 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-IУ

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-IУ

Суммарные потери напряжений в арматуре

$\sigma_п = II50 + 336\,\nu$ для арматуры класса А-IIIв

$\sigma_п = I520 + 344\,\nu$ для арматуры класса А-IУ

Таблица 3

Толщина стенки, см	Диаметр арматуры, мм	Арматура класса А-IIIв			Арматура класса А-IУ		
		$\sigma_{п_1}$, кгс/см^2	$\sigma_п$, кгс/см^2		$\sigma_{п_1}$, кгс/см^2	$\sigma_п$, кгс/см^2	
			$m_т$ I.0	$m_т$ I.I		$m_т$ I.0	$m_т$ I.I
I2	I6	I425	3600	4320	I800	3900	4470
	I8	I495	3730	4250	I870	3830	4400
	20	I565	3600	4I80	I945	3755	4325
	22	I645	3580	4I00	2025	3675	4245
	25	I770	3455	3980	2I55	3545	4II5
I5	I8	I435	3790	43I0	I8I0	3890	4460
	20	I495	3730	4250	I875	3825	4395
	22	I560	3665	4I90	I940	3760	4330
	25	I670	3555	4080	2050	3650	4220
	28	I785	3440	3960	2I70	3530	4I00

4. Несущая способность свай-оболочек

Несущая способность свай-оболочек (тс.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					
		I6	I8	20	22	25	28
А-IIIв	I2	I52	I87	222	260	3II	-
	I5	-	I88	227	266	325	382
А-IУ	I2	I80	2I8	255	29I	34I	-
	I5	-	223	265	307	364	4I8

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

$$M = \bar{M} \sin J\!\!\!-\, d_к + \bar{N} K_N Z_N$$

где: $d_к = \frac{N + \bar{N}_L}{N_{пр}}$;

$Z_N = 14{,}8 + 96{,}2\,d_к$

$K_N = A_N (I - \Delta_N d_к)$

При пересчете принимается величина Δ_N, равная I,77 для арматуры класса А-IIIв и I,8 – для арматуры класса А-IУ.

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-Шв			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	265	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	I738
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	I938
	28	0,I20	665	I928	0,280	739	8I3	2I59

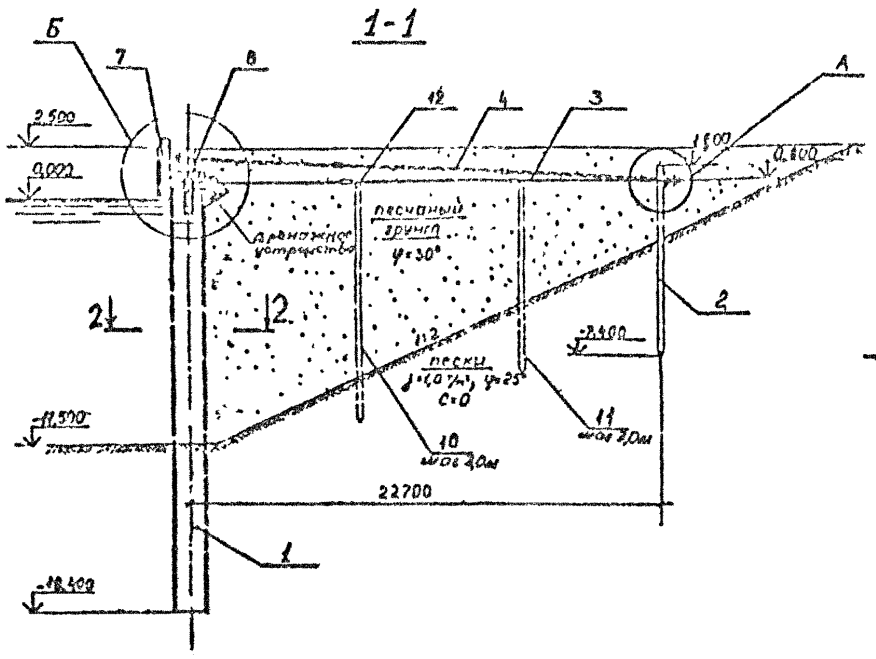
5. Момент при образовании трещин

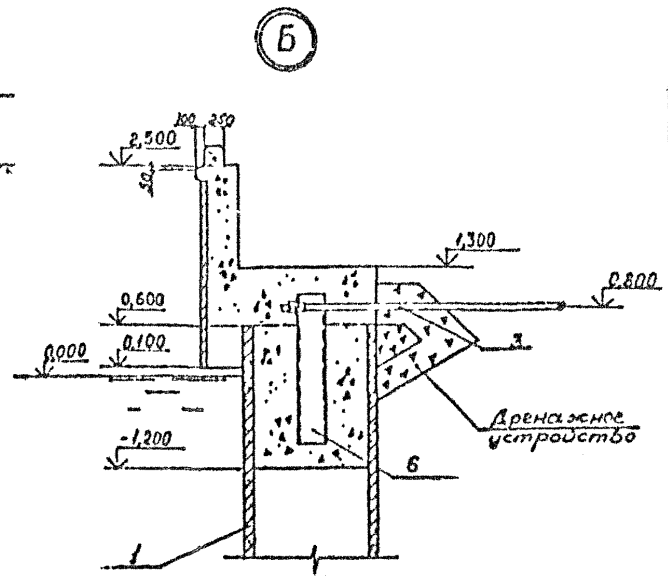
Момент (тс.м), воспринимаемый сечением при образовании трещин, полученный расчетом по второй группе предельных состояний, приведен в таблице 6.

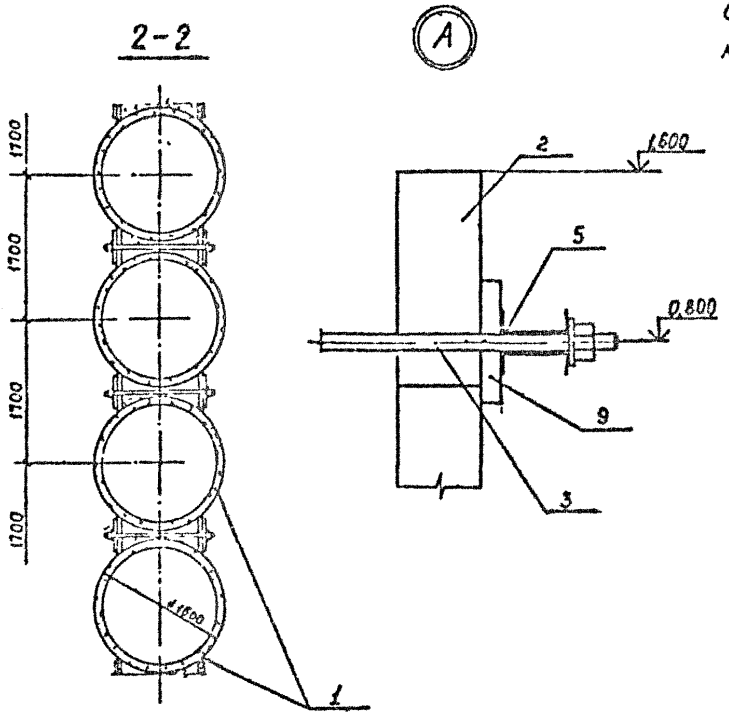
Таблица 6

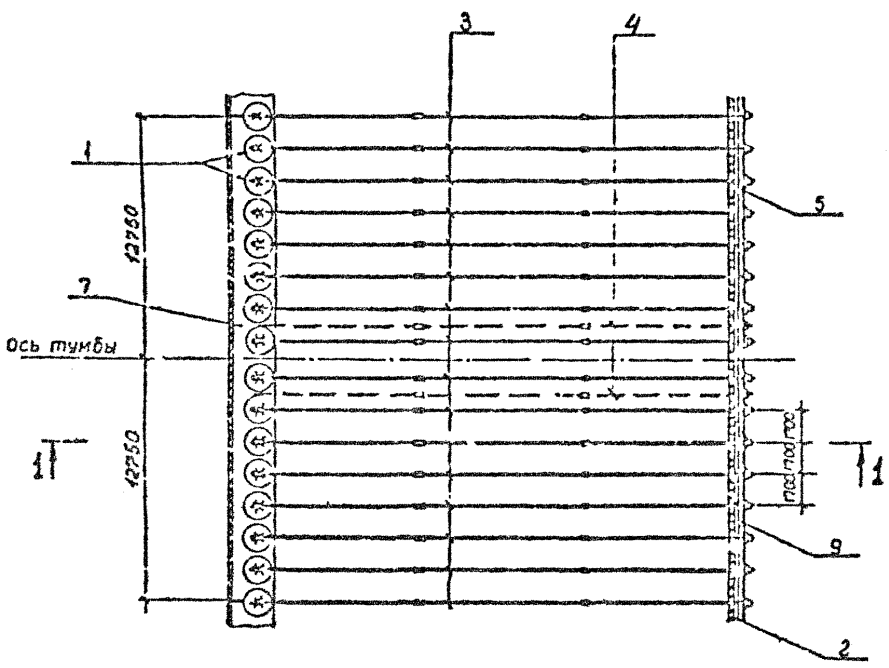
Класс арматуры	Толщина стенки t, см	Диаметр арматуры, мм					
		I6	I8	20	22	25	28
А-Шв	I2	I26/I3I	I42/I47	I60/I65	I79/I84	208/2I4	-
	I5	-	I49/I55	I67/I73	I86/I92	2I5/222	247/254
А-IУ	I2	I27/I32	I44/I49	I62/I68	I82/I87	2I2/2I8	-
	I5	-	I5I/I57	I69/I75	I88/I95	2I9/226	252/258.

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









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 15-28АШ8	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	720	
5	3.504.1-23.0 0600	Распределительный пояс			
		из 2 швеллеров №30	—	—	25,5 м
6	3.504.1-23.0 0500	Швеллерная рама ШР30 12	15	84,4	
7	3.504.1-23.0 0800	Надстройка Н25 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 изготовливаются из круглого леса хвойных пород (сосны) по ГОСТ 9463-72.

Нач.отдел	Князев		
Нормконтр.	Коннов		
Гл.спец.	Бульфсон		
Рук.гр.	Матвеев		
Проектир.	Горлина		
Проверил	Бульфсон		

3.504.1-23.0 0100

План, разрез 1-1. Узлы

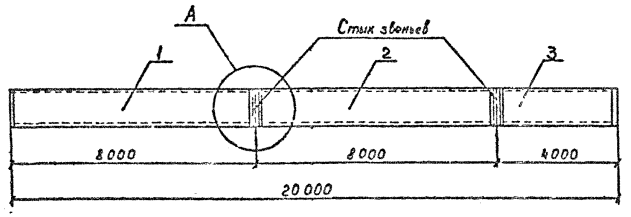
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Союзморинипроект
Ленморинипроект
Ленинград

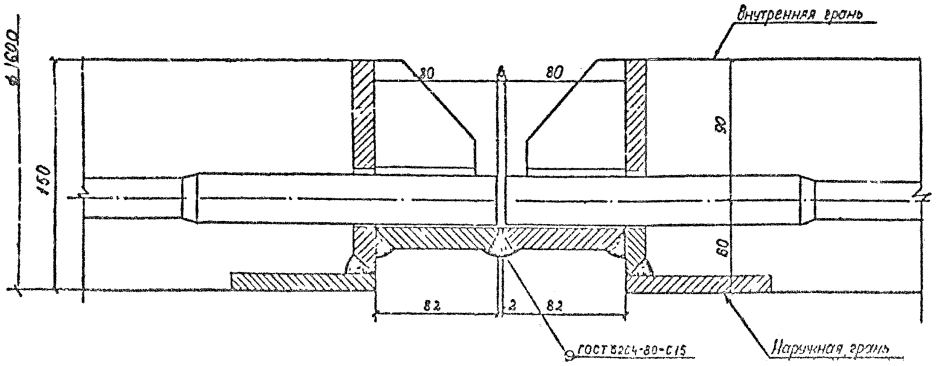
ИНВ. № ПОДЛ. | ПОДПИСЬ И ДАТА | ВЗАМ. ИНВ. №
Т-20985

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Звена свай-оболочки			
1	3504.1-23.1 2100	СОН 80 16 15-28 АIV-в	1	14500	
		Звена свай-оболочки			
2	3.504.1-23.1 2200	СОН 80 16 15-28 АIV-с	1	14400	
		Звена свай-оболочки			
3	3.504.1-23.1 1400	СО 40 16 12	1	5700	

Свая-оболочка СОН 200.16.15.-28 АIV





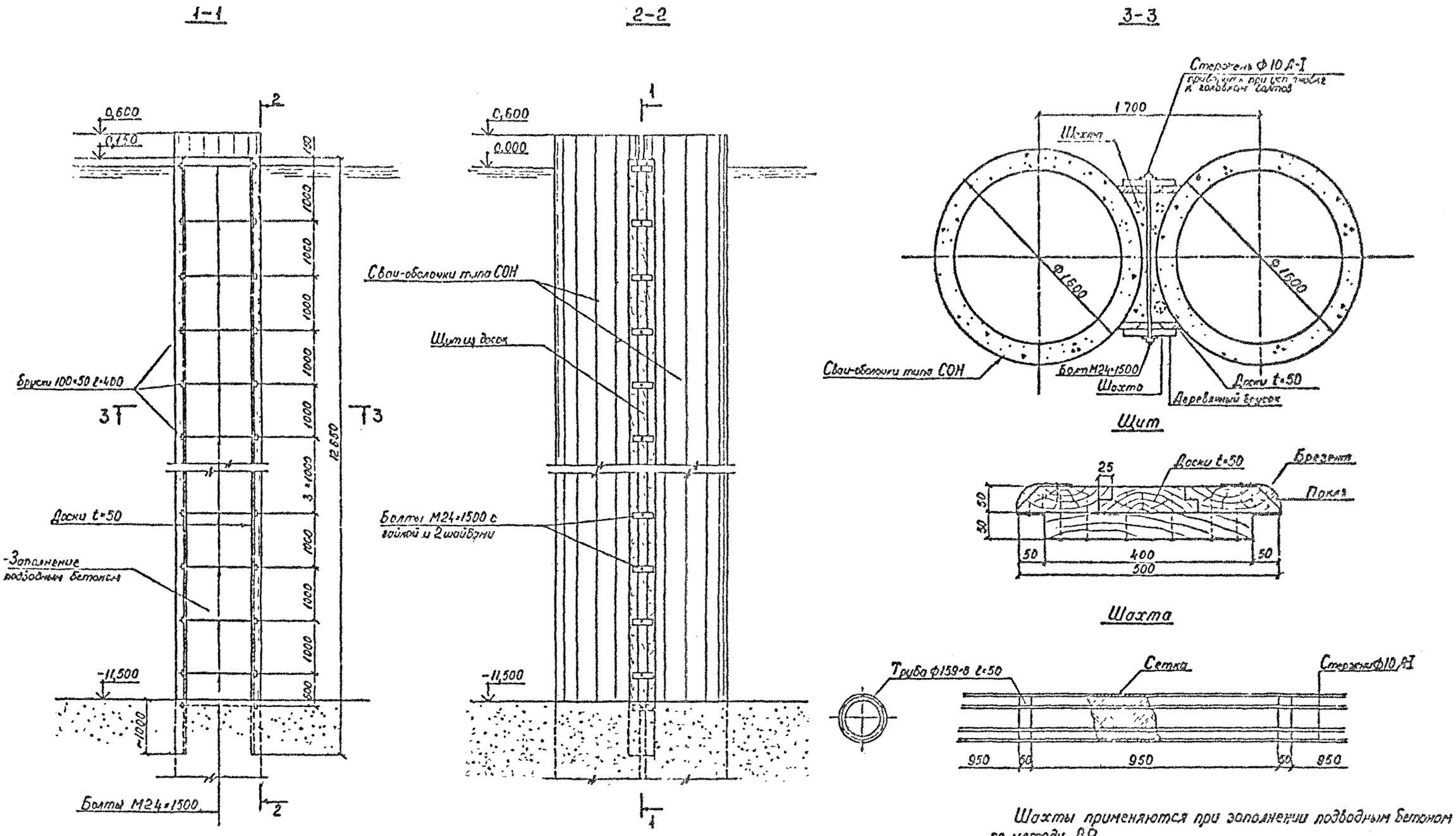


1. На чертеже представлен стык звеньев свай-оболочек толщиной стенок 150мм. Стык звеньев свай-оболочек с толщиной стенки 120мм аналогичен.
2. Сварку производить электродами марки Э-42А по ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75.
3. Перед сваркой с поверхности металла фланцев должны быть удалены ржавчина, окалина,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

Начальник	Князев		3504.1-23.0 0200	
Начальник	Конков		Свая-оболочка. Стык звеньев	Стадия 2 / Лист / Листов 1
				Союзморниипроект Ленморниипроект

Формат 42

Т-20935



Шахты применяются при заполнении подводным бетоном по методу ВР.

Нач. отдел	Князев		
Нормконтр.	Коннов		
Гл. спец.	Бульфсон		
Рук. групп	Матвеева		
Проектир.	Ромащенко		
Проверил	Бульфсон		

3.504.1-23.0 0300

Заполнение швов между сваями-оболочками. Пример решения

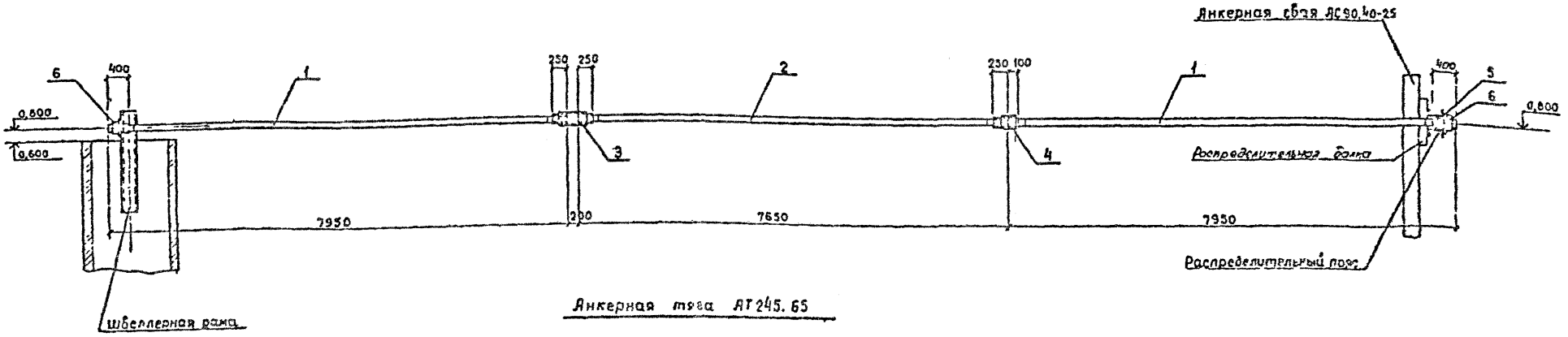
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Союзморниипроект Ленморниипроект

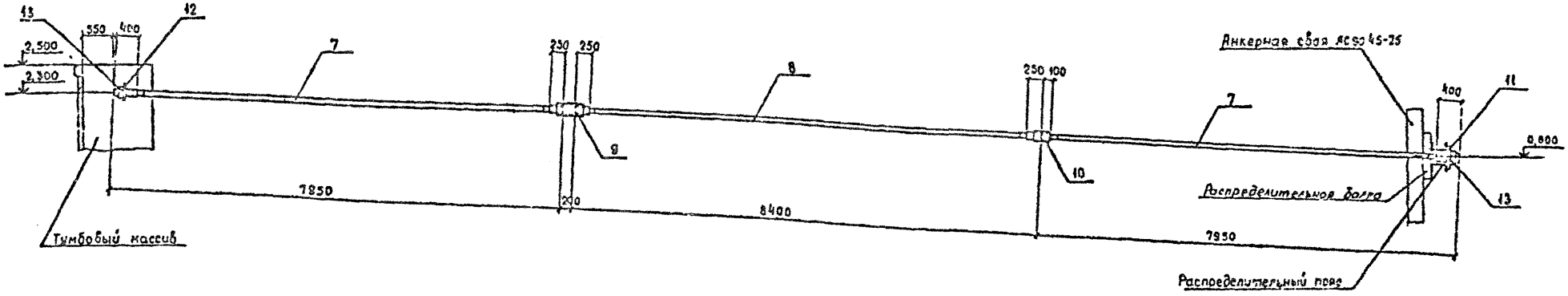
Формат А2

Инв. № подл. Т-20285 | Подпись и дата | Взам. инв. №

Анкерная тяга АТ238.95



Анкерная тяга АТ245.65



Позиция	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
			Анкерная тяга АТ238.95		
			Сборочные единицы		
А2	1	3.504.1-23 3 1700-03	Анкерная тяга АТ79.95	2	458,79кг
А2	2	3.504.1-23 3 2700-03	Анкерная тяга АТА 76 95	1	436,41кг
			Детали		
А3	3	3.504.1-23 3 0010-07	Муфта МН-110	1	69,81кг
А3	4	3.504.1-23 3 0020-07	Муфта МС-110	1	34,76кг
А3	5	3 604 1-23 3 0030-07	Подкладка П-110	1	37,94кг
			Стандартные изделия		
Ст	6		Гайка М110×6 ОСС ГОСТ 10605-72	2	8,97кг

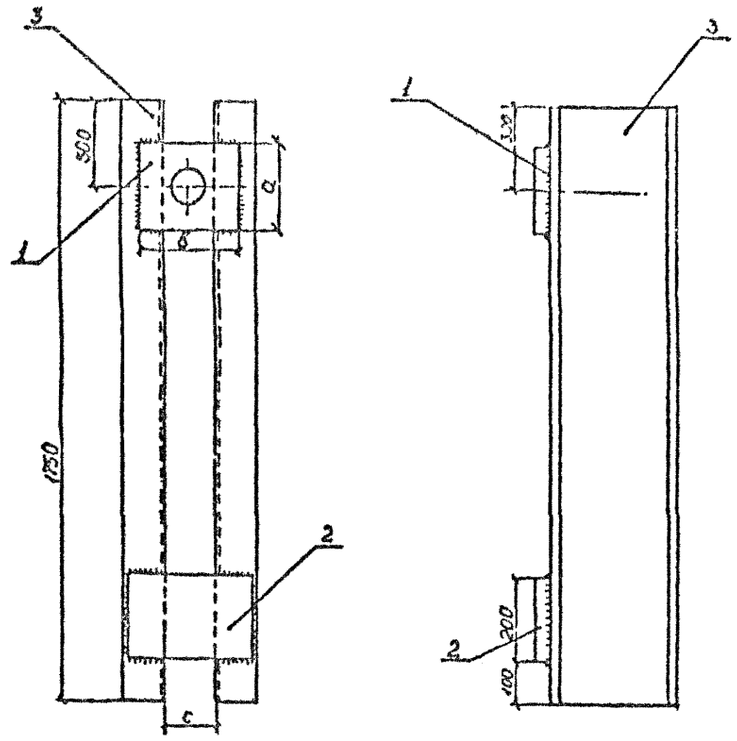
Позиция	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
			Анкерная тяга АТ245.65		
			Сборочные единицы		
А2	7	3.504.1-23 3 1500-23	Анкерная тяга АТ79.65	2	214,25кг
	8		Анкерная тяга АТА 84 65	1	223,4кг
			Детали		
А3	9	3.504.1-23 3 0010-03	Муфта МН-72	1	21,93кг
А3	10	3.504.1-23 3 0020-03	Муфта МС-72	1	9,68кг
А3	11	3.504.1-23 3 0030-03	Подкладка П-72	1	13,7кг
Ст	12		Подкладка косая Пк	1	по месту
			Стандартные изделия		
Ст	13		Гайка М72×6 ОСС ГОСТ 10605-72	2	3,09кг

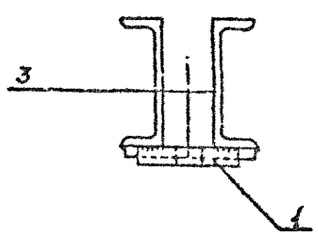
1. Анкерная тяга АТА 84.65 изготовливается в соответствии с требованиями раздела 5 выпуска 3.
2. Косая подкладка Пк изготавливается по специальному чертежу в зависимости от угла наклона анкерной тяги.

3.504.1-23.0 0400

Металлические схемы анкерных тяг

Союзгипроспецсельэлектропроект





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	93,32
-03	ШР 40-14	140	93,95

Формат	Зона	Поз.	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	Кол.	Примечание
				Детали		
А3		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 200×260×20 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 0500-01		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.отдел	Князев		
Нач.сект.	Коннов		
Гл.спец.	Вильфсон		
Рук.групп	Матвеева		
Проектир.	Романченко		
Проверил	Вильфсон		

3.504.1-23.0 0500

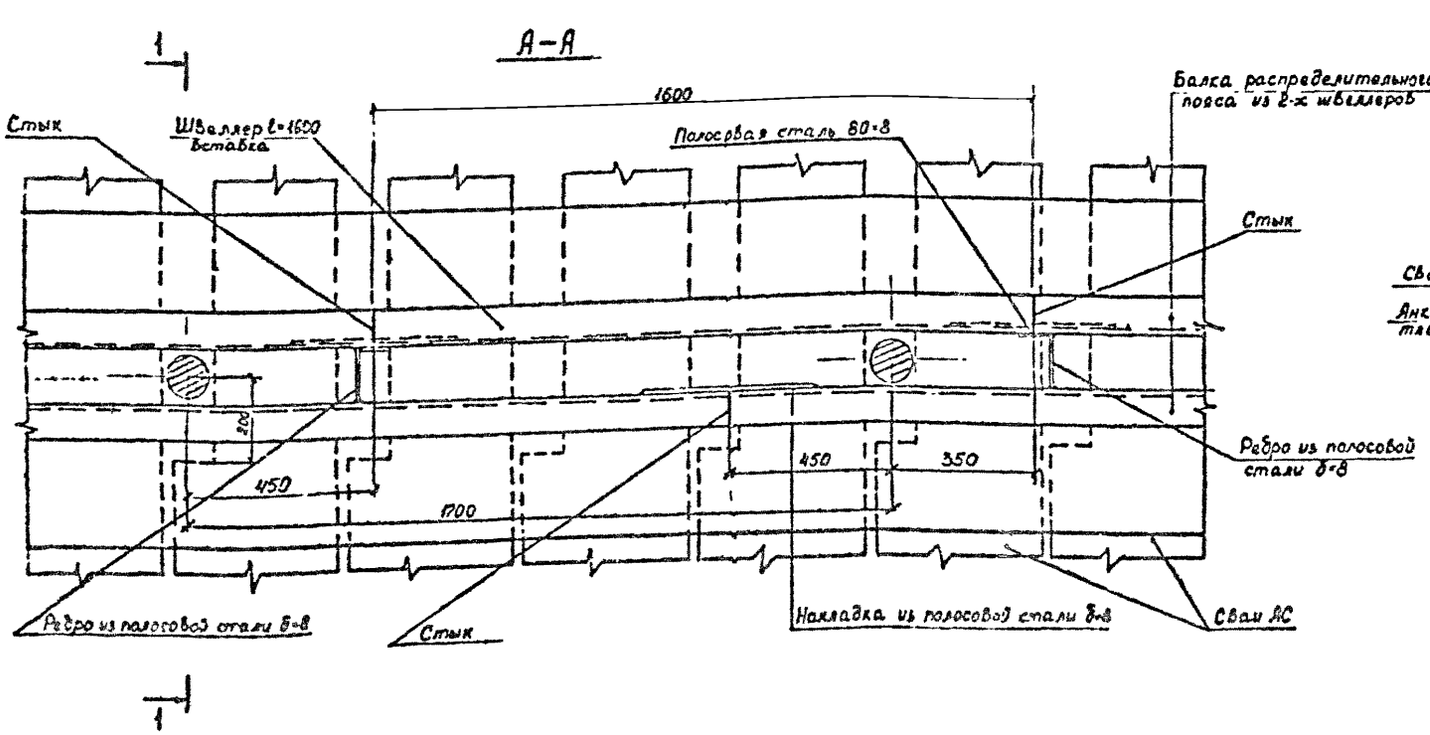
Швеллерная рама ШР

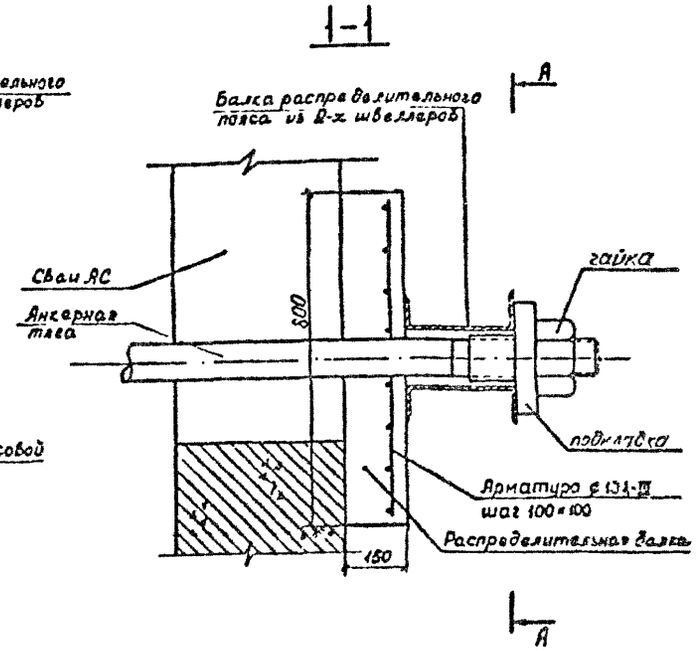
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Союзморниипроект
Ленморниипроект
Ленинград

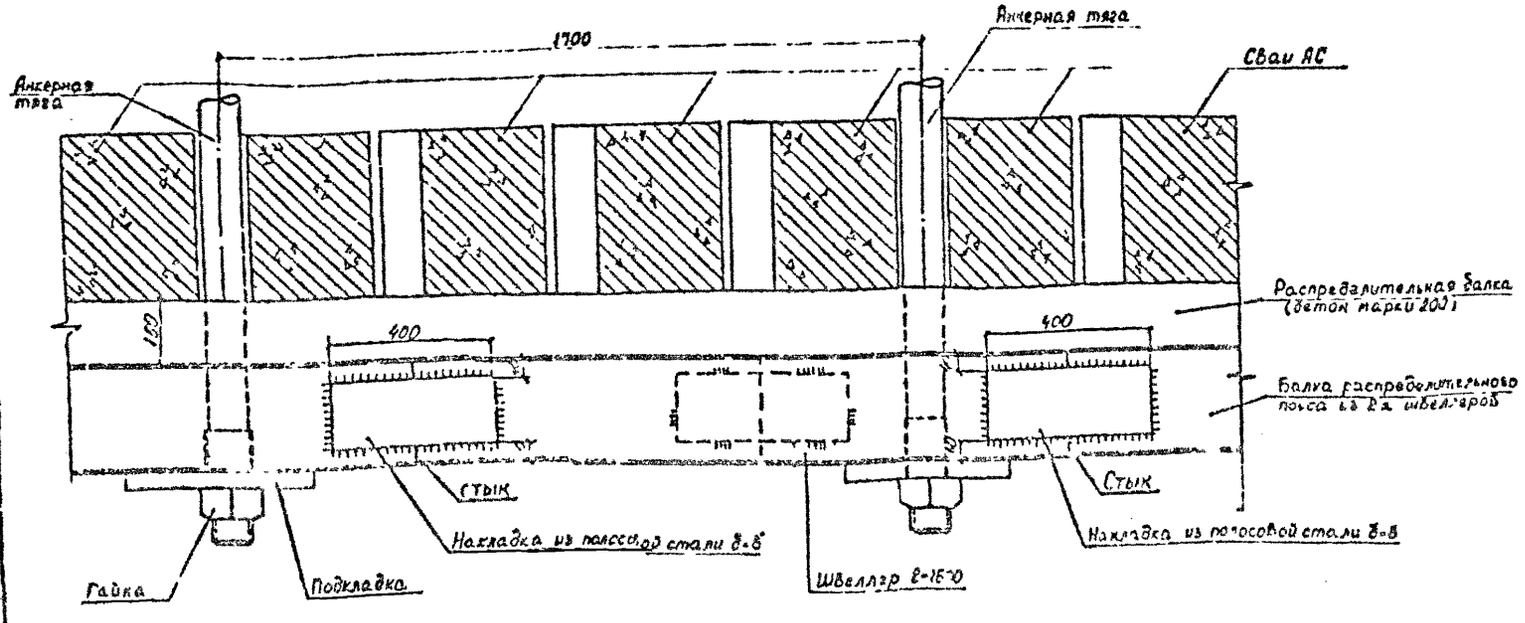
Формат А2

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №
Т-20996



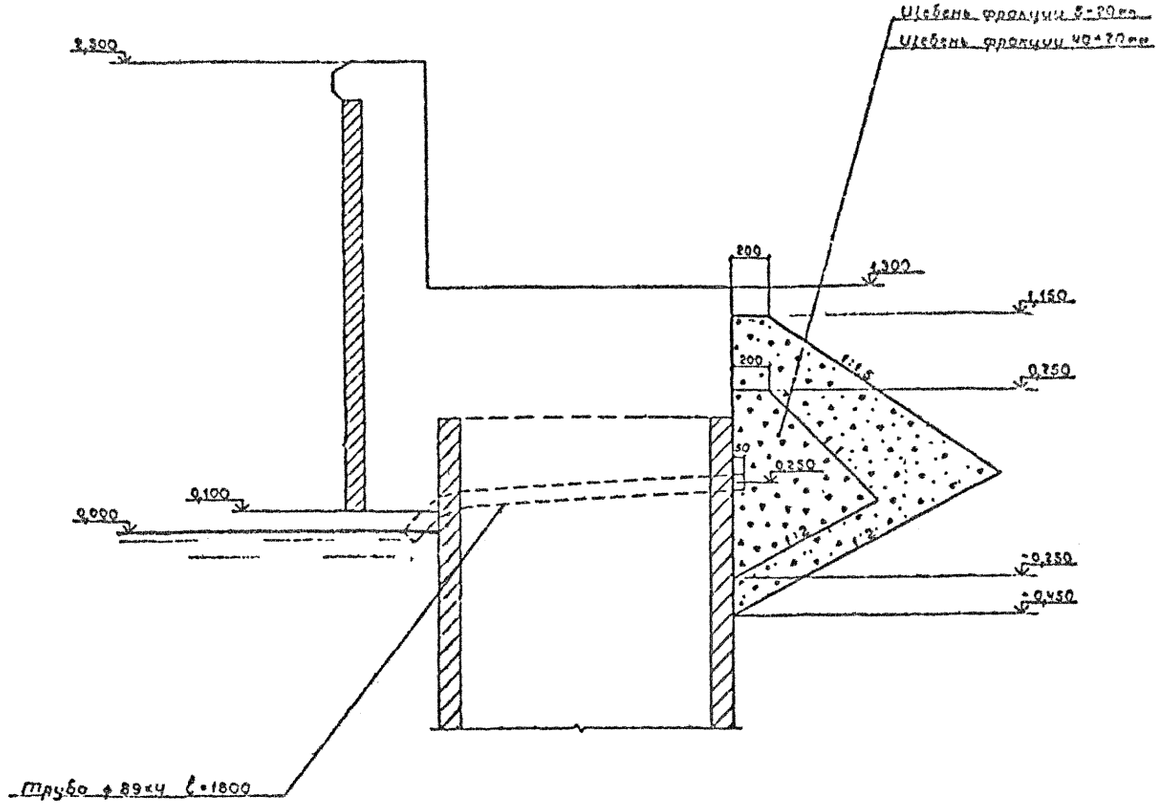


План



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 изготавливаются 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.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №		3.504.1-23.0 0600	
Нач. отд.	Князев			Распределительный пояс. Принципиальные	Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Гл. инж.	Кр. Яр				
Разраб.	Гуляев				
Н. контр.					
Гип					



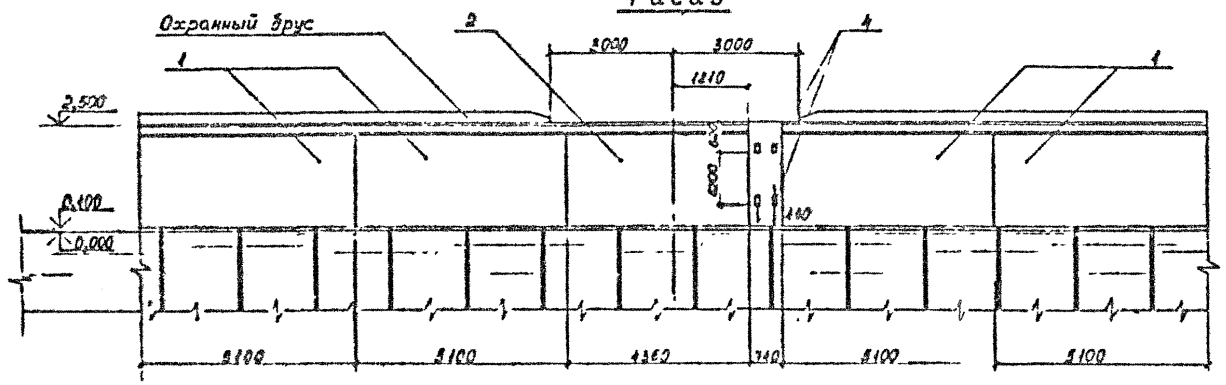
1. Трубы ф 89×4 устанавливаются в зазоры между оболочками с шагом: 10,2 м. при ожидаемом подпоре грунтовых вод до 1,0 м относительно расчетного горизонта акватории;
   5,1 м. при ожидаемом подпоре грунтовых вод больше 1,0 м. относительно расчетного горизонта акватории.
2. Для набережных, устраиваемых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

Нач. отдел	Князев		3504.1-23.0 0700	
Инженер	Коннов		Дренажное устройство Пример решения	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 1
Гл. спец.	Вульфсон			Союзморниипроект Ленморниипроект Ленинград
Рукоп.	Матвеева			
Инженер	Дорофеева			
Проверил	Вульфсон			

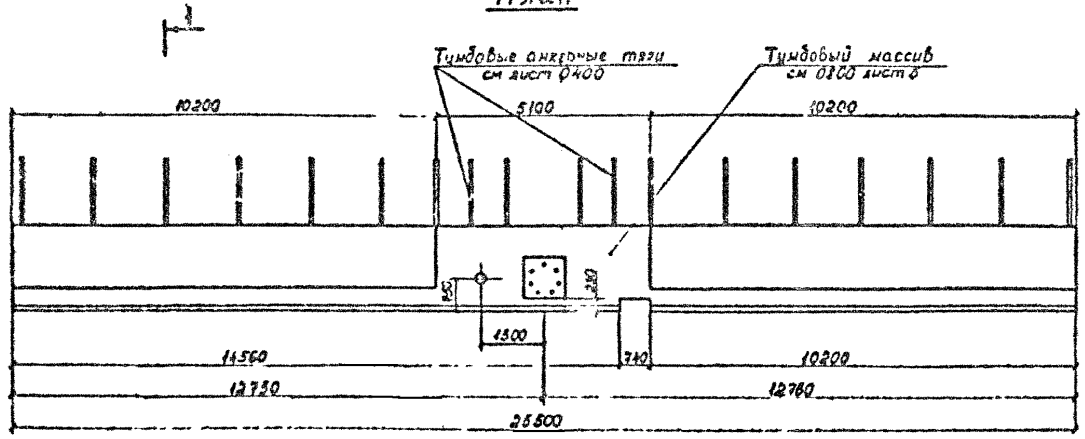
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
Т-20985

Формат А2

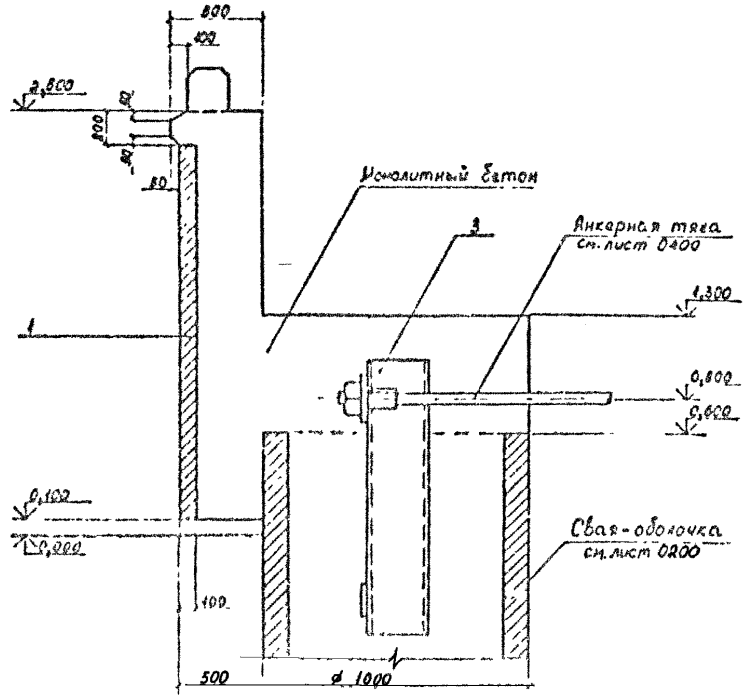
Фасад



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 месту
				Детали		
				ø20 А-Е 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=2540	120	6,4 кг
Бч		9	0805	ℓ=1950	120	4,1 кг
				ø16 А-Ш ГОСТ 5781-82		
Бч		10	3.504.1-23.0 0806	ℓ=2220	420	3,6 кг
				ø22 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
				ø8 А-I ГОСТ 5781-82		
Бч		13	3.504.1-23.0 0809	ℓ=500	70	0,2 кг
Бч		14	0810	ℓ=43000	15	17,0 кг
Бч		15	0811	ℓ=21000	15	8,3 кг
				Материалы		
				Бетон гидротехнический		
				М300, В6	43,0	м³

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

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

Нач. отд.	Гнаткб			
Гл. спец.	Ценнов			
Зав. сект.	Чмыхалов			
Н. контр.	Шкляр			
Рук. гр.	Шкляр			

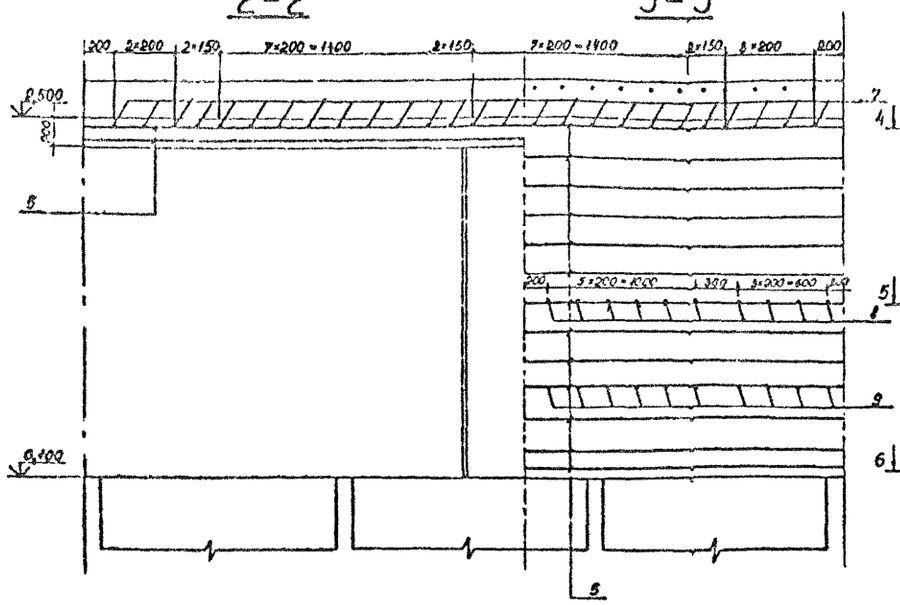
3.504.1-23.0 0800

Железобетонная надстройка №2.5

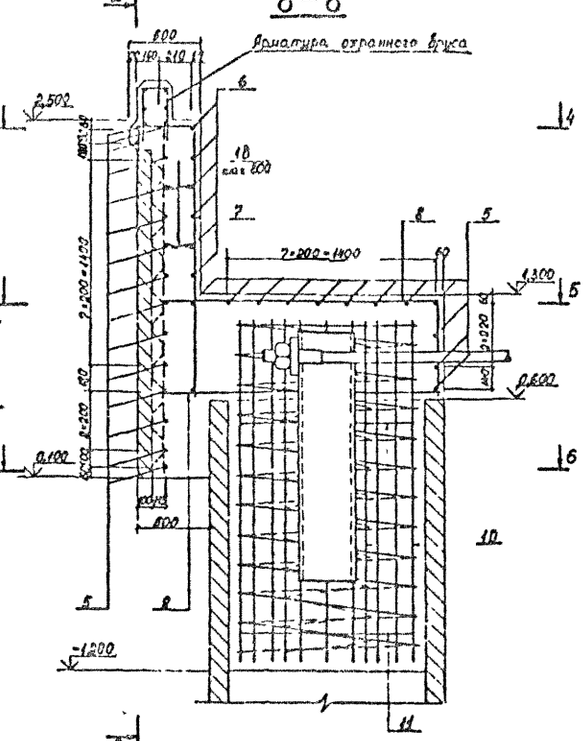
Стадия | Лист | Листов

Формат А2

2-2

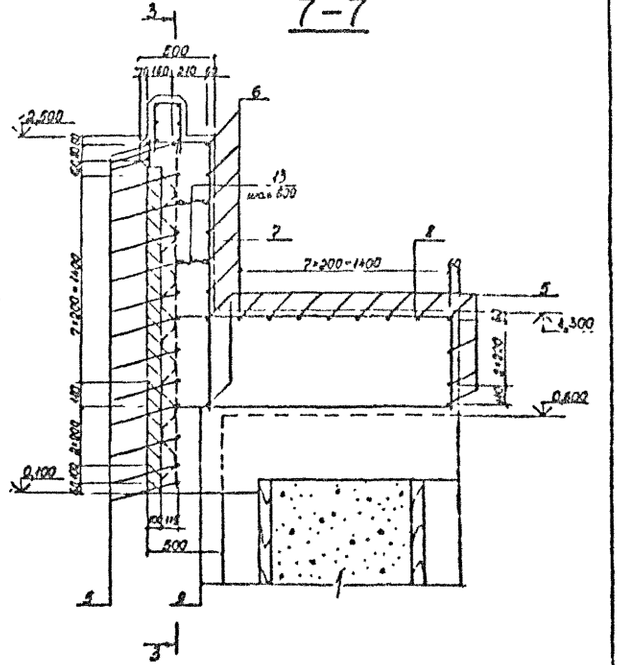


3-3



8-8

7-7

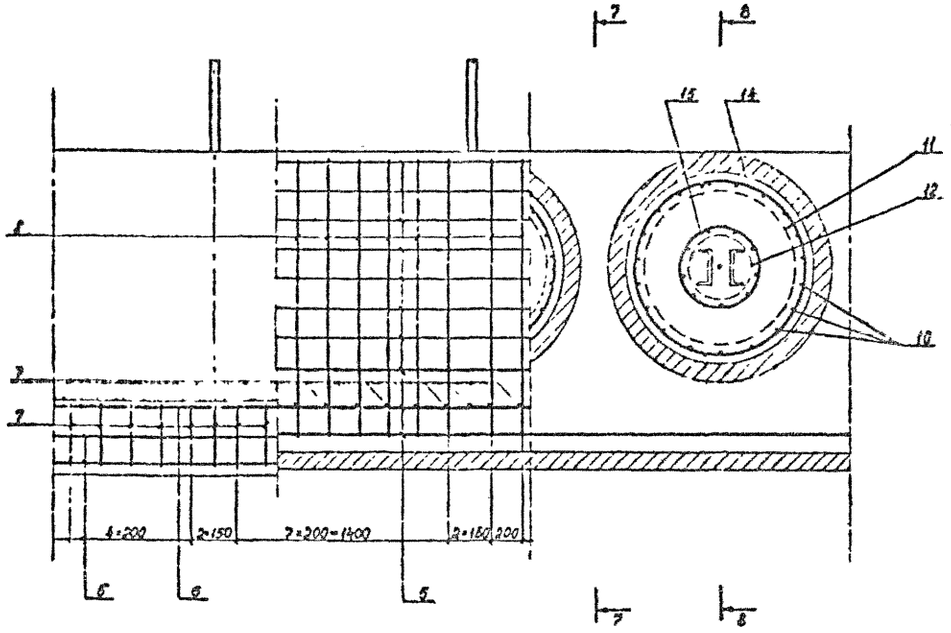


План

4-4

5-5

6-6



Ведомость расхода стали на монолитную часть, кг

Марка элемента	Изделия арматурные						Всего
	Арматура класса						
	A-I			A-III			
	ГОСТ 5781-82			ГОСТ 5781-82			
	⌀22	⌀8	Итого	⌀20	⌀16	Итого	
Надстройка	588,0	393,5	981,5	4030,4	1512,0	5542,4	6523,9

Ведомость деталей

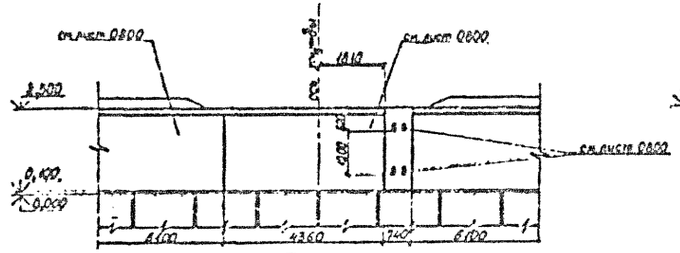
Поз	Эскиз
7	1350, 1940
8	
11	
12	

Стержни поз 11,12 сварить встык.

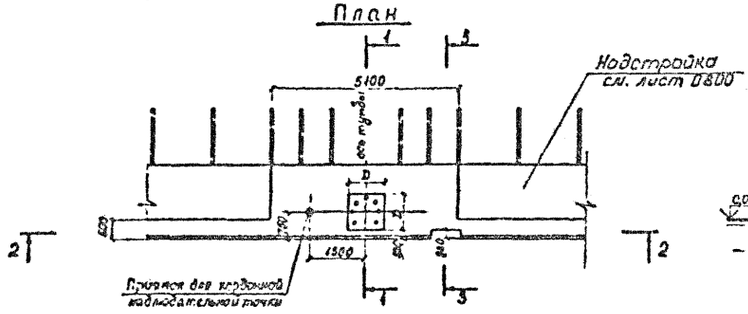
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Т-20985

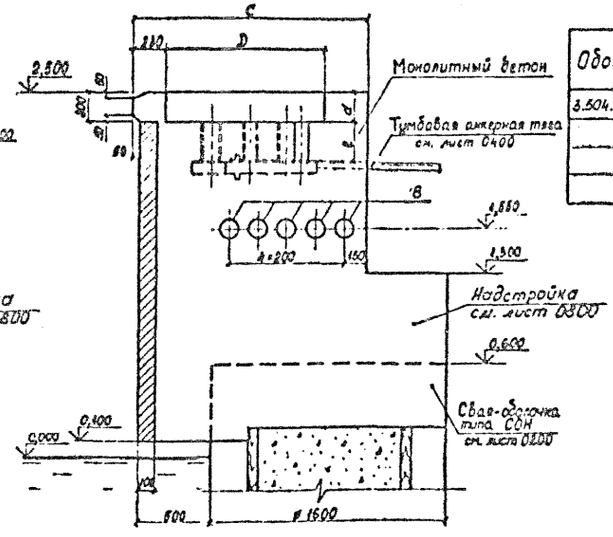
Фасад



План



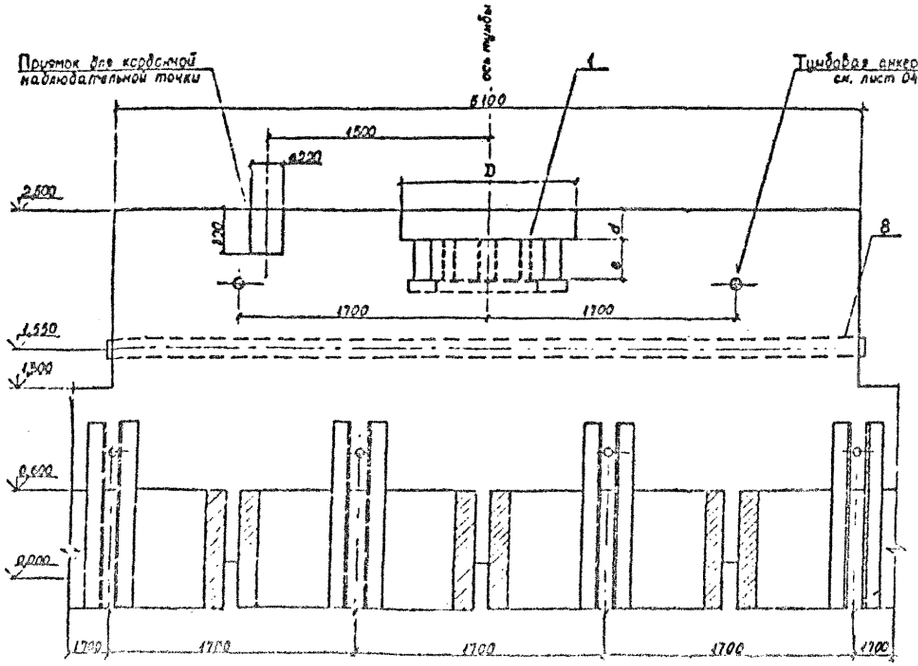
1-1



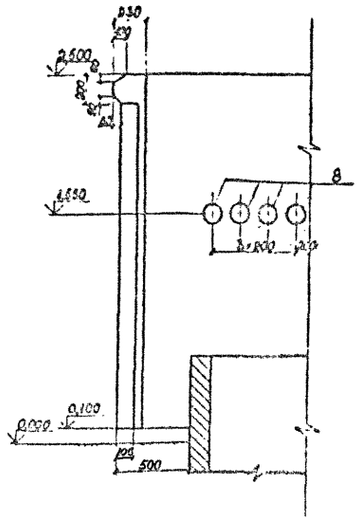
Размеры массива

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	1550	1090	210	290	190	105	110	310	210
0930	ТМ 25-80	1650	1190	240	350	210	130	110	330	240
0940	ТМ 25-100	1850	1390	260	370	230	180	120	360	260

2-2



3-3



Нач. отд.	Князев			
Н. контр.	Коняхов			
Гл. спец.	Кузьмичев			
Рук. гр.	Гончарова			
Проект.	Гончарова			
Разраб.	Гончарова			

3.504.1-23.0 0900

Тумбовый массив ТМ 25

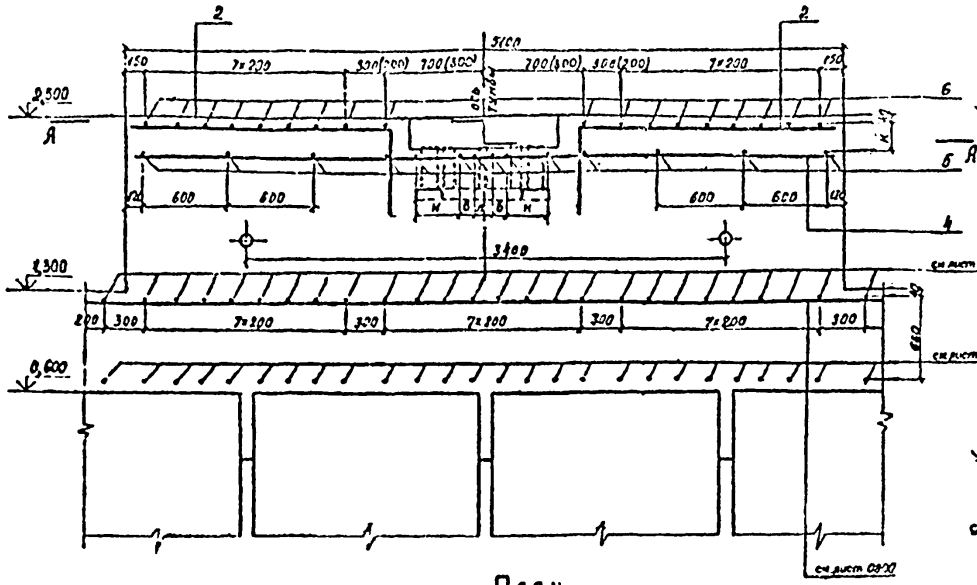
Стадия	Лист	Листов
Р	3	3

Спецпроектмонтаж Ленморпроект Севкавгидроэнергострой

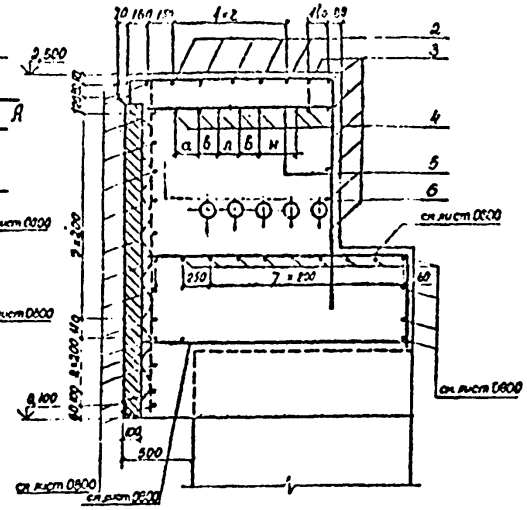
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Формат А2

4-4



5-5

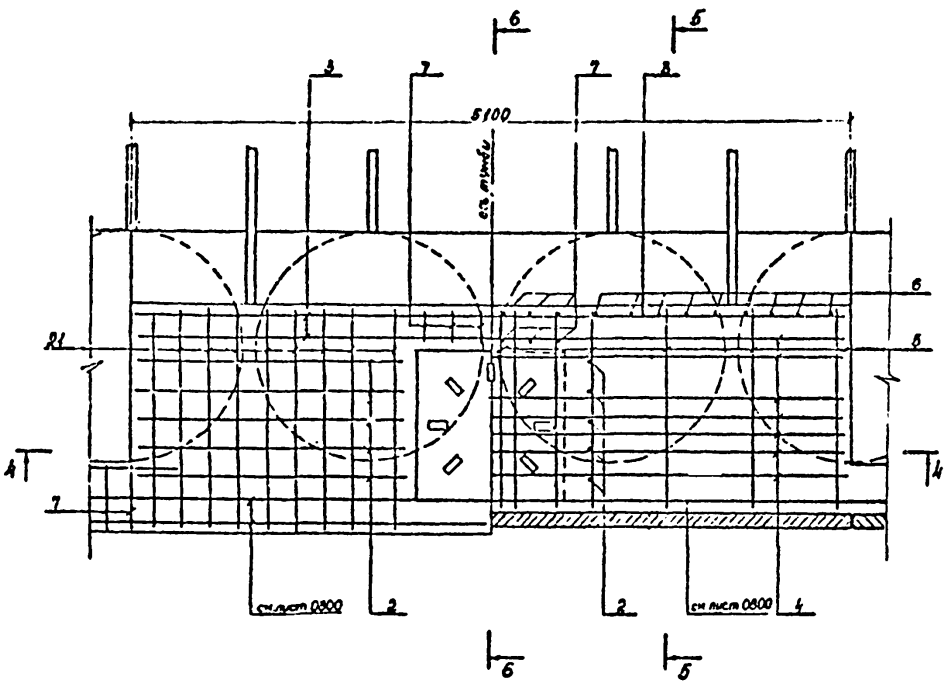


Ведомость деталей

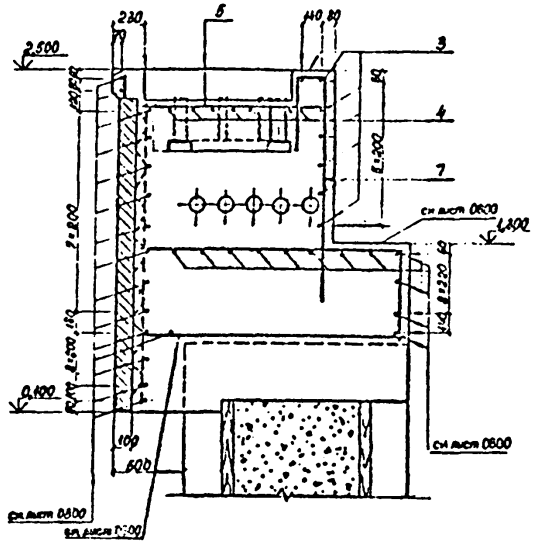
Поз	Эскиз
2	
6	
7	

Размеры в скобках даны для ТМ-100

План



6-6

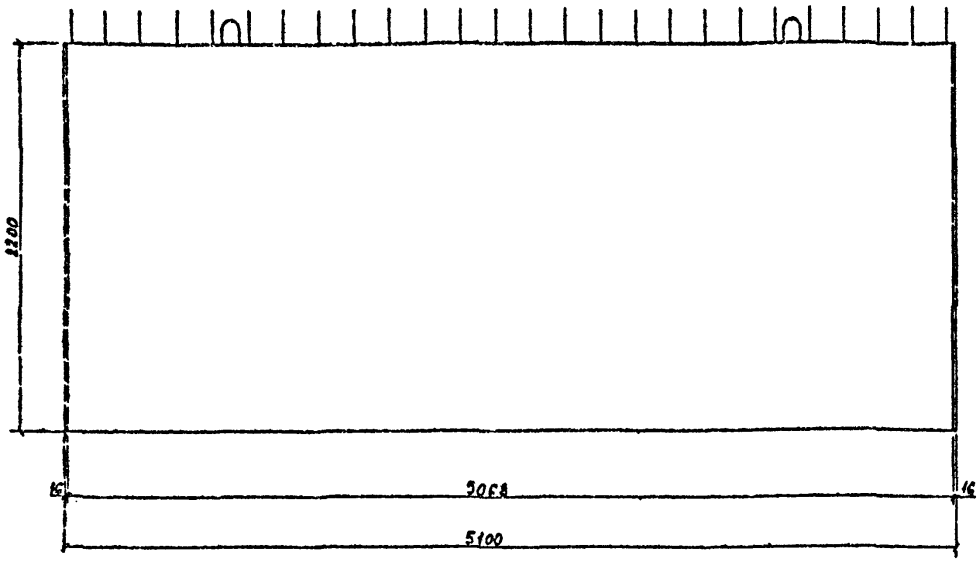


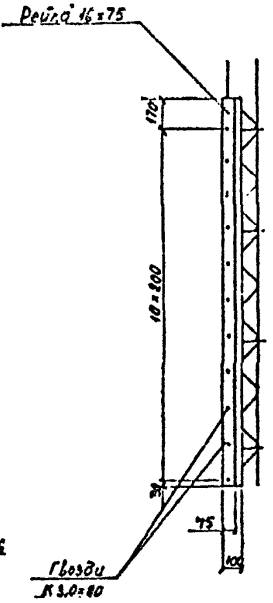
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				3.504.1-23.0 0930		ТМ 25-80
				Сборочные единицы		
		1	3.504-14/75 Выпуск 1	Анкерное устройство		
				швартовной тумбы ТСО-80	1	85,7 кг
				Детали		
				Ф20 А-II ГОСТ 5781-82		
Б4		2*	3.504.1-23.0 0931	ℓ= 2500	10	6,2 кг
Б4		3	3.504.1-23.0 0932	ℓ= 5050	7	12,5 кг
Б4		4	3.504.1-23.0 0933	ℓ= 5000	7	12,4 кг
Б4		6	3.504.1-23.0 0934	ℓ= 1400	14	3,5 кг
Б4		6*	3.504.1-23.0 0935	ℓ= 3200	17	7,9 кг
Б4		7*	3.504.1-23.0 0936	ℓ= 2610	6	6,4 кг
Б4		8	3.504.1-23.0 0937	Труба ф 100×9 ГОСТ 1838-80		
				ℓ= 5200	5	31,7 кг
				Материалы		
				Бетон гидротехнический		
				300, В 8, Мрз 200	19,9	м³
				3.504.1-23.0 0940		ТМ 25-100
				Сборочные единицы		
		1	3.504-14/76 Выпуск 1	Анкерное устройство		
				швартовной тумбы ТСО-100	1	111,5 кг
				Детали		
				Ф25 А-II ГОСТ 5781-82		
Б4		2*	3.504.1-23.0 0941	ℓ= 246	10	9,2 кг
Б4		3	3.504.1-23.0 0942	ℓ= 505[illegible]	7	19,4 кг
Б4		4	3.504.1-23.0 0943	ℓ= 5000	7	19,3 кг
Б4		5	3.504.1-23.0 0944	ℓ= 1650	14	6,4 кг
Б4		6*	3.504.1-23.0 0945	ℓ= 3450	17	15,8 кг
Б4		7*	3.504.1-23.0 0946	ℓ= 2610	6	10,0 кг
Б4		8	3.504.1-23.0 0947	Труба ф 100×9 ГОСТ 1838-80		
				ℓ= 5200	5	31,7 кг
				Материалы		
				Бетон гидротехнический		
				300, В 8, Мрз 200	21,3	м³

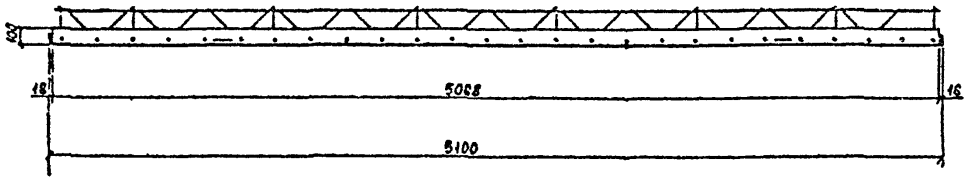
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				3.504.1-23.0 0910		ТМ 25-40
				Сборочные единицы		
		1	3.504-14/75 Выпуск 1	Анкерное устройство		
				швартовной тумбы ТСО-40	1	47,7 кг
				Детали		
				Ф16 А-II ГОСТ 5781-82		
Б4		2*	3.504.1-23.0 0911	ℓ= 2500	10	3,95 кг
Б4		3	3.504.1-23.0 0912	ℓ= 5050	7	8,0 кг
Б4		4	3.504.1-23.0 0913	ℓ= 5000	7	7,9 кг
Б4		6	3.504.1-23.0 0914	ℓ= 1200	14	1,9 кг
Б4		6*	3.504.1-23.0 0915	ℓ= 3000	17	4,7 кг
Б4		7*	3.504.1-23.0 0916	ℓ= 2610	6	4,1 кг
Б4		8	3.504.1-23.0 0917	Труба ф 100×9 ГОСТ 1838-80		
				ℓ= 5200	5	31,7 кг
				Материалы		
				Бетон гидротехнический		
				300, В 8, Мрз 200	17,5	м³
				3.504.1-23.0 0920		ТМ 25-63
				Сборочные единицы		
		1	3.504-14/76 Выпуск 1	Анкерное устройство		
				швартовной тумбы ТСО-63	1	70,42 кг
				Детали		
				Ф20 А-II ГОСТ 5781-82		
Б4		2*	3.504.1-23.0 0921	ℓ= 2500	10	6,2 кг
Б4		3	3.504.1-23.0 0922	ℓ= 5050	7	12,5 кг
Б4		4	3.504.1-23.0 0923	ℓ= 5000	7	12,4 кг
Б4		5	3.504.1-23.0 0924	ℓ= 1300	14	3,2 кг
Б4		6*	3.504.1-23.0 0925	ℓ= 3100	17	7,7 кг
Б4		7*	3.504.1-23.0 0926	ℓ= 2610	6	6,4 кг
Б4		8	3.504.1-23.0 0927	Труба ф 100×9 ГОСТ 1838-80		
				ℓ= 5200	5	31,7 кг
				Материалы		
				Бетон гидротехнический		
				300, В 8, Мрз 200	10,4	м³

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

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







Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
				ф10 А-II ГОСТ 5781-82		
Б4		1*	3.504.1-23.0 1001	ℓ=6850	4	4,23 кг
Б4		2	3.504.1-23.0 1002	ℓ=5040	4	3,11 кг
Б4		3*	3.504.1-23.0 1003	ℓ=3316	10	2,05 кг
Б4		4	3.504.1-23.0 1004	ℓ=2370	10	1,46 кг
				ф16 А-II ГОСТ 5781-82		
Б4		5	3.504.1-23.0 1005	ℓ=5040	12	7,96 кг
Б4		6	3.504.1-23.0 1006	ℓ=2370	26	3,74 кг
				ф16 А-I ГОСТ 5781-82		
Б4		7*	3.504.1-23.0 1007	ℓ=1500	2	2,37 кг
				Материалы		
				бетон гидротехнический 300, ВВ, Мрз 200	1,12	м³
				Рейка 16×75 ГОСТ 24454-80 ℓ=2200	0,005	м³ (сосна)
				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.	Коннов		
Гл. спец.	Зульфсон		
Рук. гр.	Матвеева		
Проект	Дорошева		
Проверил	Зульфсон		

3.504.1-23.0 1000

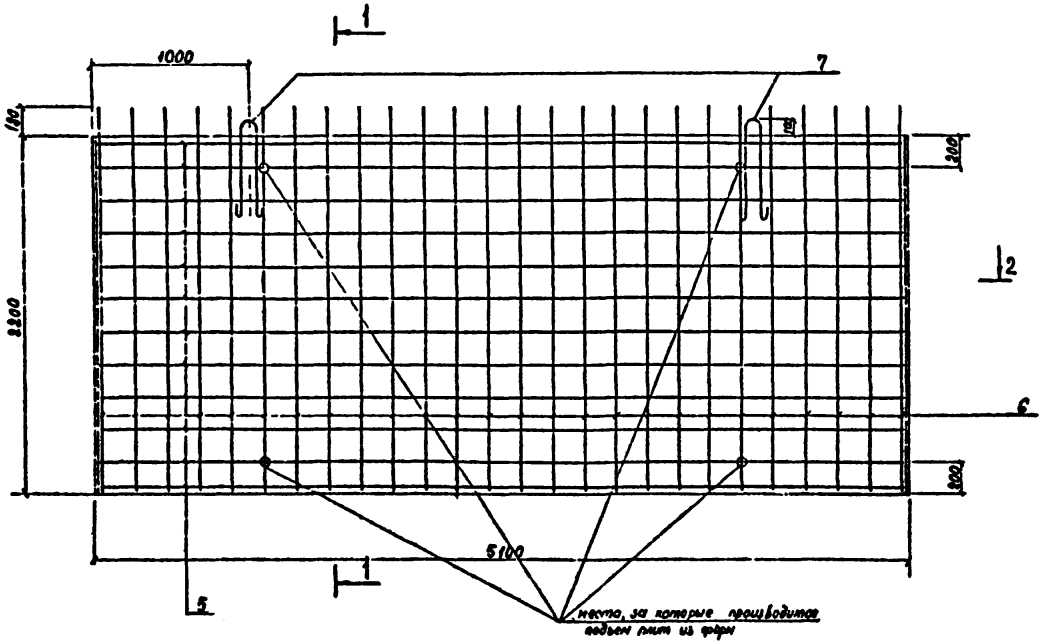
Железобетонная плита надстройки ПО 51.22.1

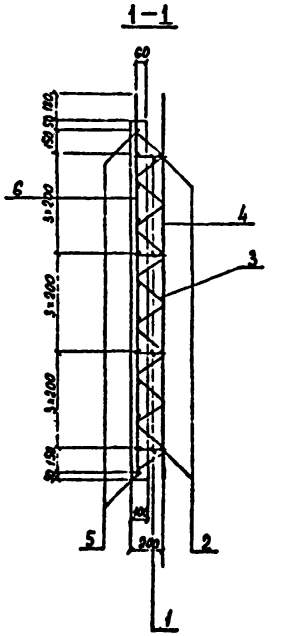
Стадия	Масса	Масштаб
Р	2,92т	1:20
Лист 1	Листов 2	

Союзморниипроект
ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ
Ленинград

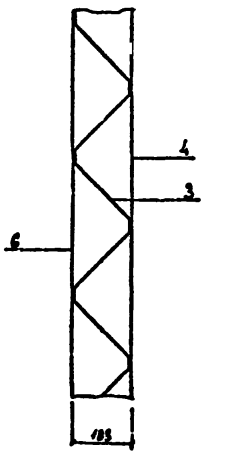
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
Т-20-25

Формат А2



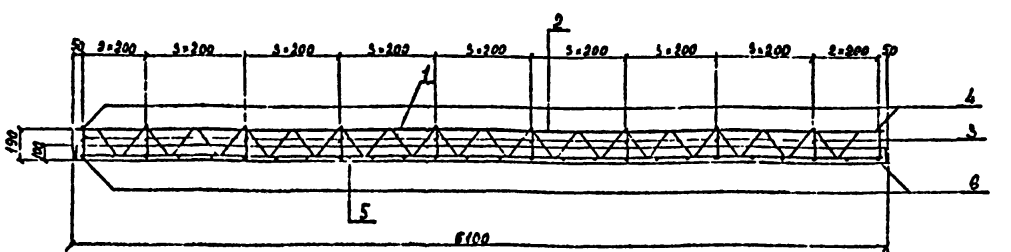


Сварка стержней
поз. 3, 4, 6

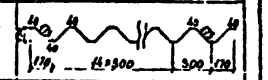
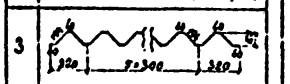
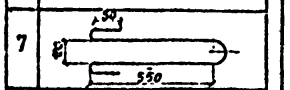


Сварка стержней поз. 1, 2, 5 производится аналогично

2-2

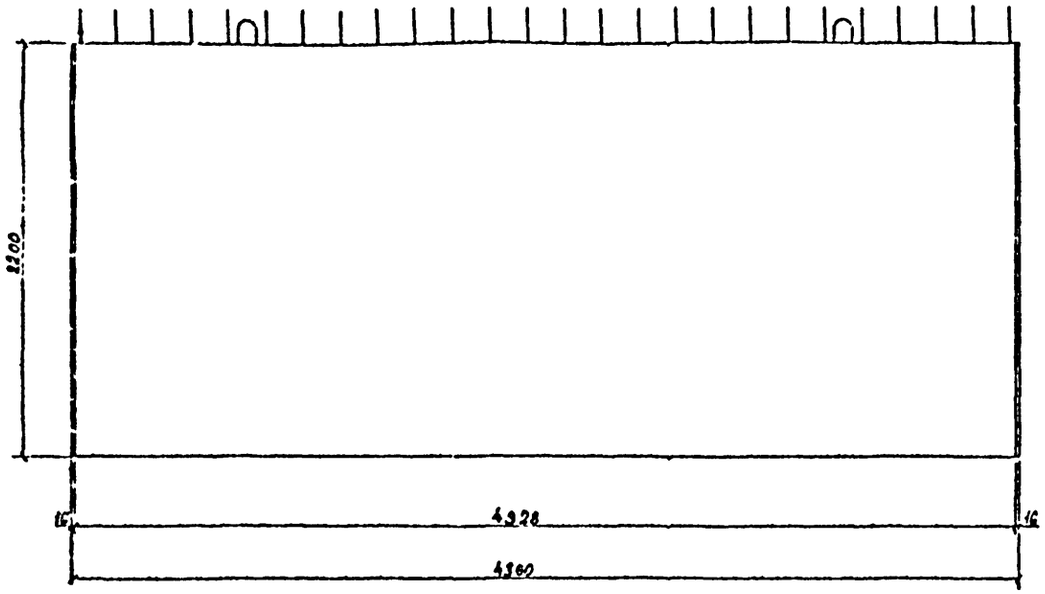


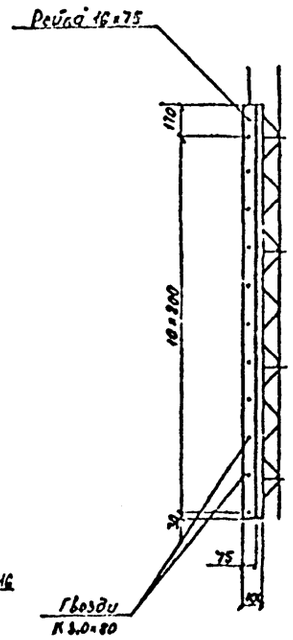
Ведомость деталей

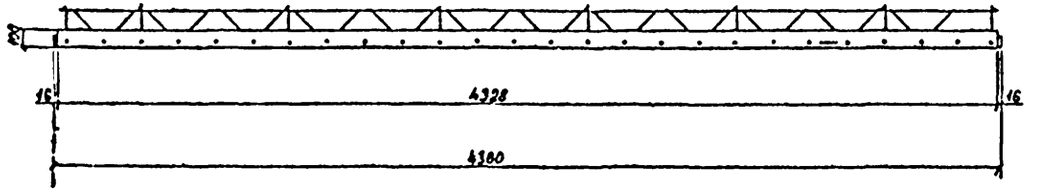
поз.	Эскиз
1	
3	
7	

Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные					Всего
	Арматура класса			A-II	A-I	
	ГОСТ 6727-80			ГОСТ 6727-80		
	ф16	ф10	Итого	ф16	Итого	
Плита ПО 55.22.1	192.8	64.5	257.3	4.74	4.74	262.0







Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечан
				Детали		
				ф10 А-II ГОСТ 5781-82		
БЧ		1*	3.504.1-23.0 1101	ℓ = 5791	4	3,57 кг
БЧ		2	3.504.1-23.0 1102	ℓ = 4300	4	2,25 кг
БЧ		3*	3.504.1-23.0 1103	ℓ = 3316	8	2,05 кг
БЧ		4	3.504.1-23.0 1104	ℓ = 2370	8	1,46 кг
				ф16 А-II ГОСТ 5781-82		
БЧ		5	3.504.1-23.0 1105	ℓ = 4300	12	6,70 кг
БЧ		6	3.504.1-23.0 1106	ℓ = 2370	22	3,74 кг
				ф16 А-I ГОСТ 5781-82		
БЧ		7*	3.504.1-23.0 1107	ℓ = 1500	2	2,37 кг
				Материалы		
				Бетон гидротехнический	0,98	м³
				300, В6, Мрз 200		
				Рейка 16×75 ГОСТ 24454-80	0,005	м³ (сосна)
				ℓ = 2200		
				Гвозди К 3.0×80 ГОСТ 4028-63	0,15	кг

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

Нач отд	Князев		
Н контр	Коннов		
Гл спец	Вульфсон		
Рук гр	Фатбеева		
Проект	Дорофеева		
Проверил	Вульфсон		

3.504.1-23.0 1100

Железобетонная плита надстройки ПО 44 22.1

Стадия	Масса	Масштаб
Р	2,49т	1:20

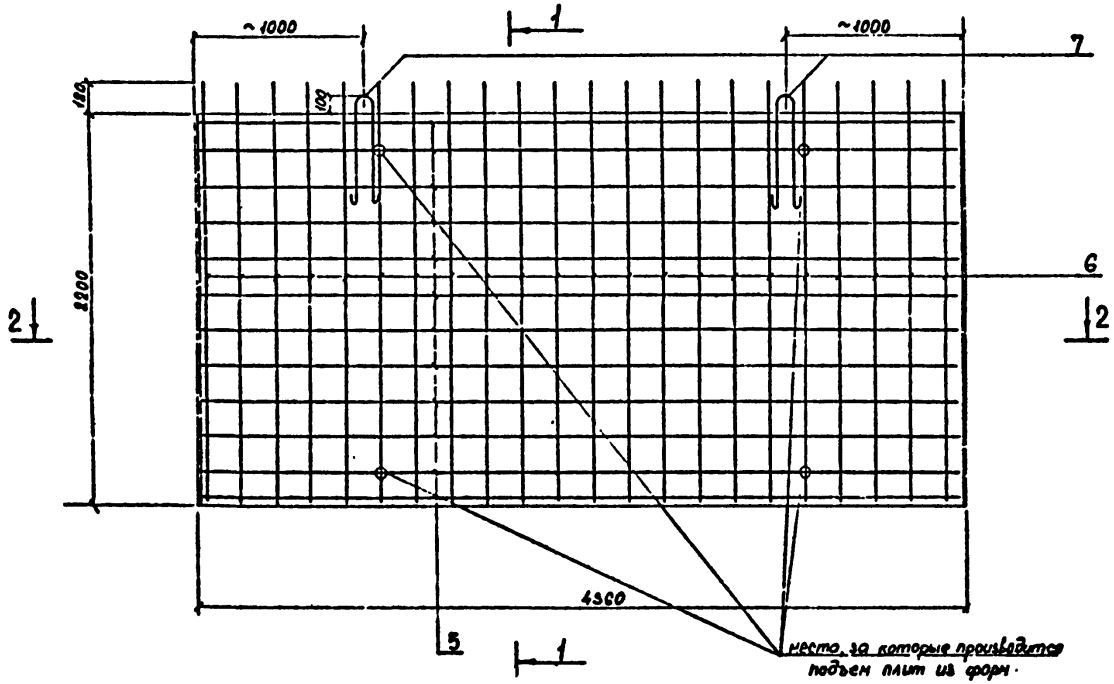
Лист 1 | Листов 2

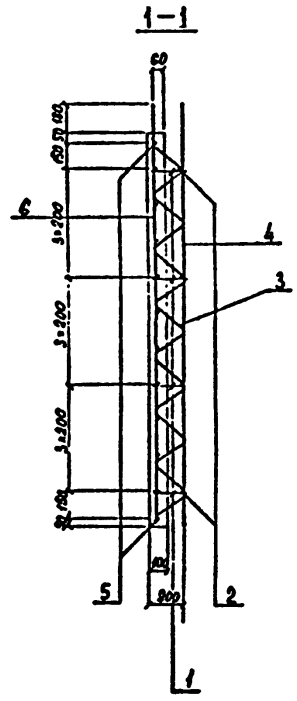
Союзморниипроект ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ Ленинград

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

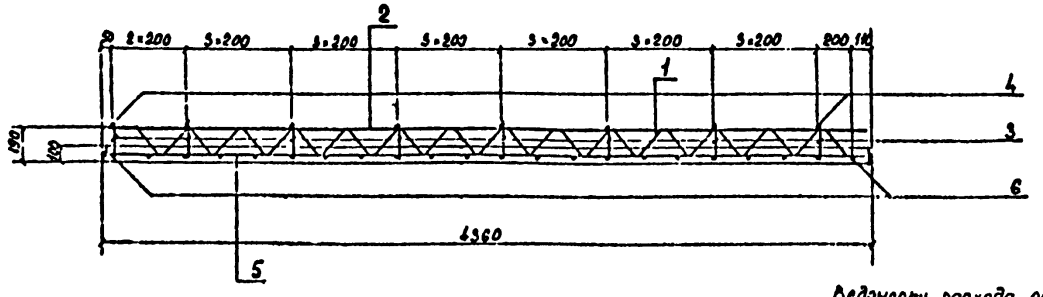
Т-20995

Формат А2

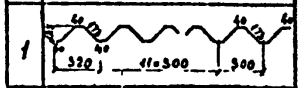
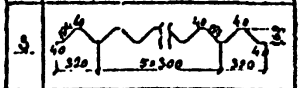
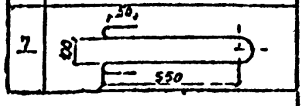




2-2



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					
	ф16	ф10	Итого	ф16	Итого	
Плита ПО 44.22.1	163.8	53.0	216.8	4.74	4.74	221.5

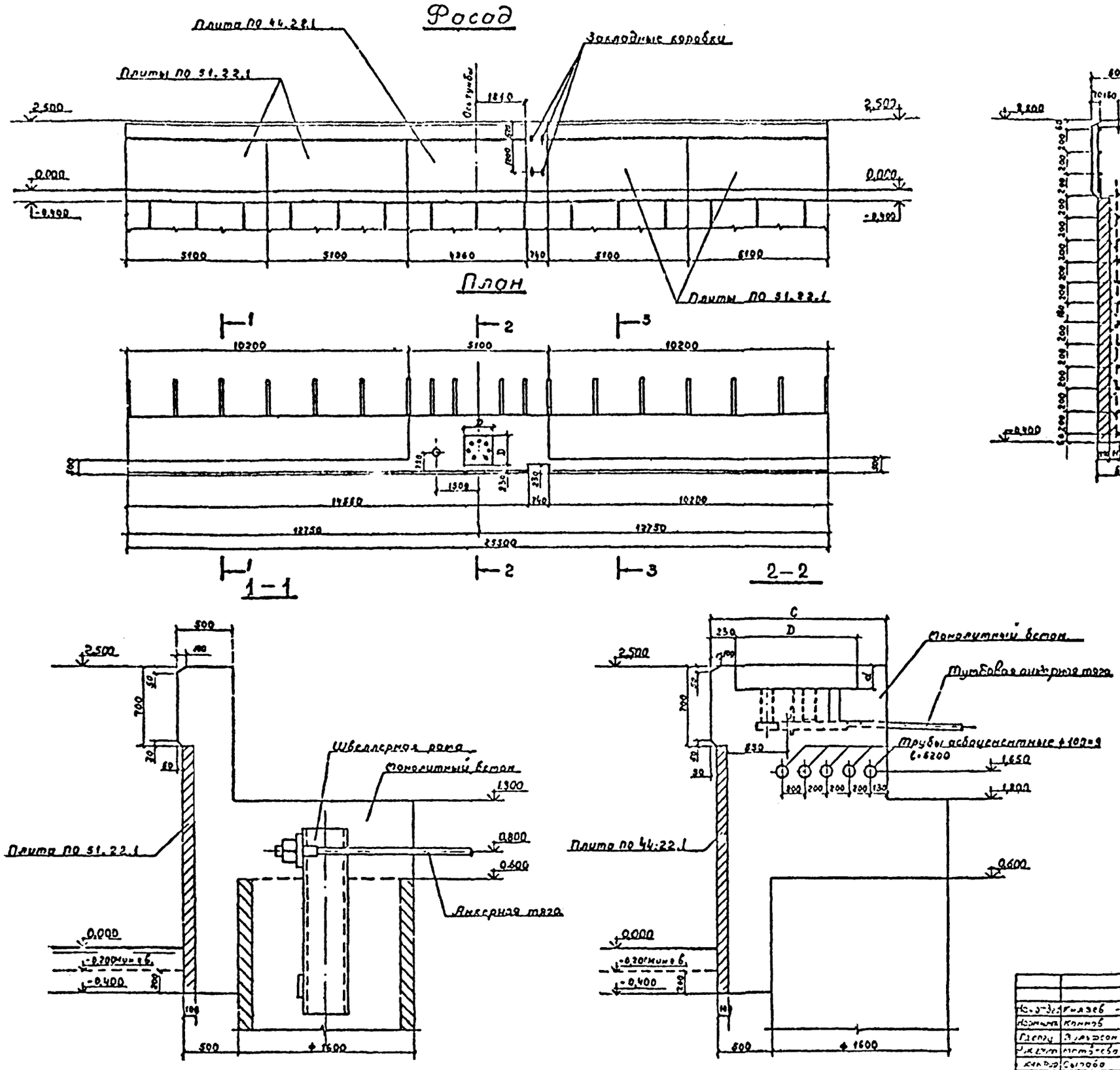
Сварку стержней см. 1000 лист 2

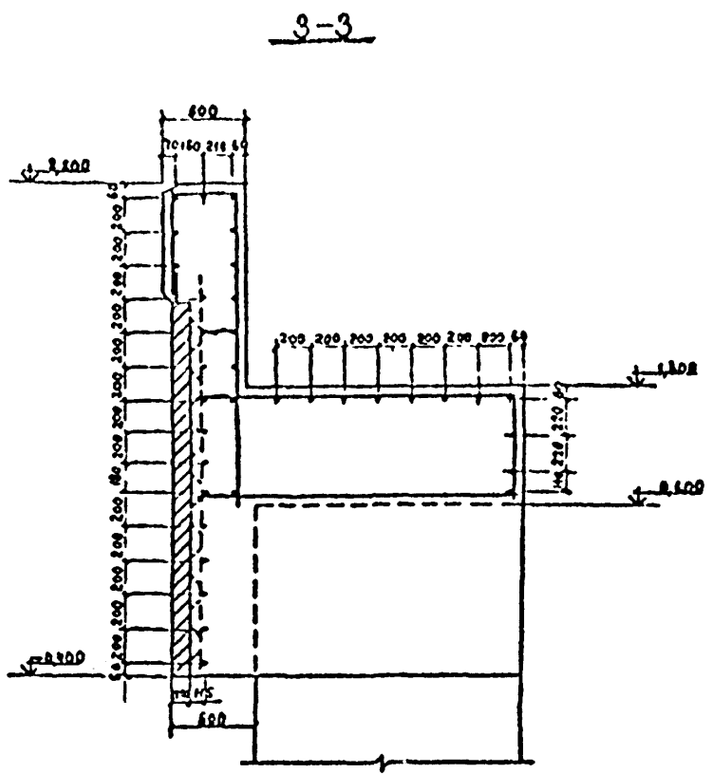
3.504.1-23.0 1100

Лист 2

Формат А2

Т-20055





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

Нач. отдел	Князев		
Нормоконт.	Коннов		
Гл. спец.	Вильфсон		
Рук. гр.	Матвеева		
Конструк.	Сырова		
Проверил	Вильфсон		

3.504.1-23.0 1200

Железобетонная надстройка
Подвариант при установке плиты ПО ниже минимального уровня воды

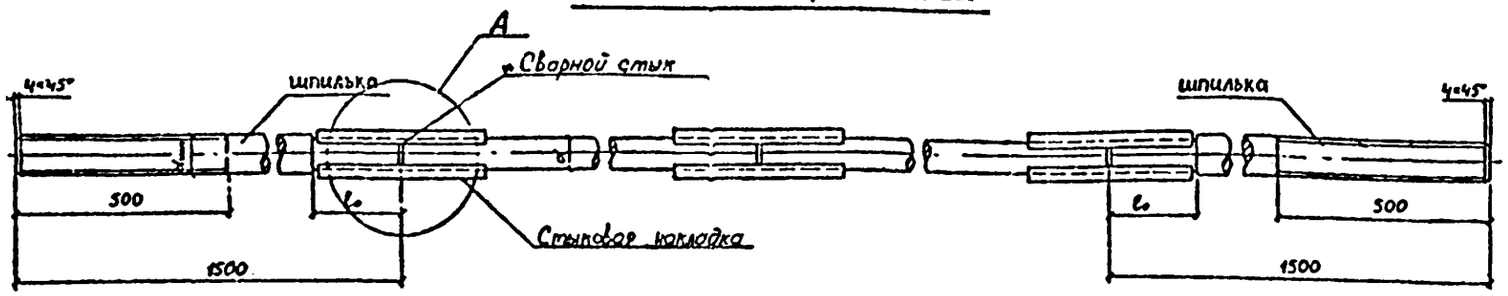
Стадия	Лист	Листов
Р		1

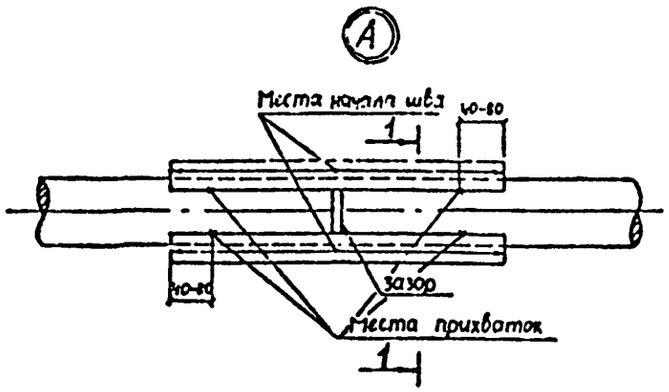
Союзморниипроект
Ленморниипроект

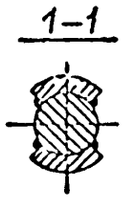
Т-20385

Формат А2.

Общий вид анкерной тяги







Стыковая накладка

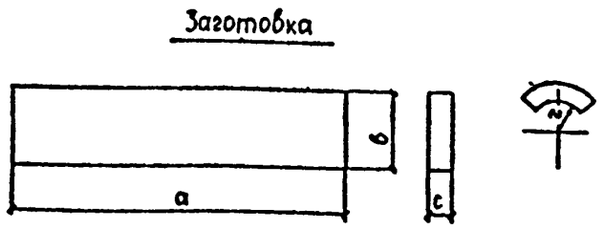


Таблица размеров и масс элементов анкеров и деталей соединения

Диам тяги d, мм	Стыковая накладка						Шпилька			
	a, мм	b, мм	c, мм	r, мм	$h_{шва}$, мм	масса кг	$d_{шп}$, 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 пс 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, норами, 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.

Изм.	Кол.	Лист	35041-23.0-1300
Н. контр.	Ковалев		Стык анкерных тяг на накладках
Гл. спец.	Рубинов		Стадия: Р; Лист: 1
Рук.			Союзный инвестиц.

Формат А2.

gost.e-ecolog.ru