ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 7.504.1-23

ДЕТАЛИ БОЛЬВЕРКОВ ИЗ СВАРНОГО ШПУНТА ЗЕТОВОГО ПРОФИЛЯ

ВЫПУСК 0
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 7.504.1-23

ДЕТАЛИ БОЛЬВЕРКОВ ИЗ СВАРНОГО ШПУНТА ЗЕТОВОГО ПРОФИЛЯ

ВЫПУСК 0
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАНЫ СОЮЗМОРНИИПРОЕКТОМ

Главный инженер СОЮЗМОРНИИПРОЕКТА Ю.А.Ильницкий

Начальник отдела ГС В.Н.Котов

Главный инженер проекта И.М.Зимович

Обозначение		Наименование	Стр.
7.504	-0.0.0.0.0.0ПЗ	Пояснительная записка	2
7.504	-0.0.0.0.0.0КП	Ключи подбора	28
7.504	-I.0.0.0.0.0	План больверка из сварного шпунта зетового профиля	32
7.504	-I.I.0.0.0.0	Крепление анкерной тяги к лицевой стенке. Узел I	33
7.504	-I.2.0.0.0.0	Крепление распределительного пояса ПР к лицевой стенке. Узел II	34
7.504	-I.3.0.0.0.0	Крепление анкерной тяги к лицевой стенке. Узел III	35
7.504	-I.4.0.0.0.0	Крепление анкерной тяги за анкерную стенку. Узел IУ	36
7.504	-I.4.0.0.I.0	Сращивание шпунта	37
7.504	-I.5.0.0.0.0	Крепление анкерной тяги за анкерную железобетонную плиту. Узел У	38
7.504	-I.0.0I.0.0	Тяга анкерная ТМ	39
7.504	-I,0.0.I.I.0	Звено кордонное ЗК	40
7.504	-I.0.0.I.2.0	Звено левое ЗЛ	41
7.504	-I.0.0.I.3.0	Звено промежуточное ЗП	42
7.504	-I.0.0.I.4.0	Звено тыловое ЗТ	43
7.504	-I.0.0.0.I.0	Тяга анкерная ТН	44
7.504	-I.0.0.0.I.0СБ	Тяга анкерная ТН. Сборочный чертеж	45
7.504	-I.0.0.0.2.0	Пояс распределительный ПР	46
7.504	-I.0.0.0.2.0СБ	Пояс распределительный ПР. Сборочный чертеж	47
7.504	-I.3.0.0.I.0	Пояс распределительный ПВ	48
7.504	-I.3.0.0.I.0СБ	Пояс распределительный ПВ Сборочный чертеж	49
7.504	-I.0.I.0.0.0	Надстройка железобетонная	50
7.504	-I.0.I.0.0.0СБ	Надстройка железобетонная. Сборочный чертеж	52
7.504	-I.0.I.I.0.0	Плита облицовочная	55
7.504	-I.0.I.I.0.0СБ	Плита облицовочная. Сборочный чертеж	56
7.504	-I.0.I.I.I.0	Каркас КР-I	57
7.504	-I.0.I.I.2.0	Каркас КР-2	57
7.504	-I.0.I.I.0.I	Петля П	58
7.504	-I.4.0.I.0.0	Свая анкерная АСВс6,5.45	58
7.504	-I.4.0.I.0.0СБ	Свая анкерная АСВс6,5.45 Сборочный чертеж	59
7.504	-I.4.0.I.I.0	Сетка С-I	60
7.504	-I.4.0.I.0.I	Петля П-I	60
7.504	-I.4.0.2.0.0	Свая анкерная АСВ6,5.40	61
7.504	-I.4.0.2.0.0	Свая анкерная АСВ6,5.40 Сборочный чертеж	62
7.504	-I.4.0.2.I.0	Сетка С-2	63
7.504	-I.4.0.2.0.I	Петля П-2	63
7.504	-I.4.0.0.3.0	Балка выравнивающая	64
7.504	-I.0.0.0.3.0	Оголовок железобетонный	65
7.504	-I.0.0.0.3.0СБ	Оголовок железобетонный Сборочный чертеж	67

Нач.отд.	Котов		7.504 - 0.0.0.0.0.0
Н.контр.	Даркшевич		
Гл.инж.пр	Зимович	27.04.87	Содержание
Рук.гр.	Суханов		Стадия Р; Лист 1; Листов 2
Исполн.	Гайбук		Союзморниипроект
Проверил	Санчугова		

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

Копировал

Формат А3

Обозначение	Наименование	Стр.
7.504 -I.0.0.0.4.0	Оголовок стальной	68
7.504 -I.0.0.0.4.0СБ	Оголовок стальной	
	Сборочный чертеж	69
7.504 -I.5.0.I.0.0	Плита анкерная железобетонная	70
7.504 -I.5.0.I.0.0СБ	Плита анкерная железобетонная	
	Сборочный чертеж	71
7.504 -I.5.0.I.I.0	Каркас КР-3	72
7.504 -I.5.0.I.2.0	Сетка С-3	72
7.504 -I.5.0.I.3.0	Сетка С-4	73
7.504 -I.5.0.I.4.0	Деталь закладная	73
7.504 -I.5.0.I.4.I	Щека	74
7.504 -I.5.0.I.4.2	Подкладка Д	74
7.504 -I.5.0.I.4.3	Полоса	75
7.504 -I.5.0.I.0.I	Петля П-3	75

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

I. Область применения

Разработанные в серии конструкции и изделия предназначены для использования при проектировании морских причальных сооружений типа "больверк" из сварного шпунта зетового профиля типа ШЗП по ТУ 3I.II05-82.

Конструкции и изделия разработаны в предположении применения сварного шпунта зетового профиля за пределами возможности применения горячекатаных шпунтов типа Ларсен У и Ларсен УП. За нижнее граничное условие принято усилие анкерной реакции из статического расчета в величине 30 тс/м, при которой возникает необходимость применения профиля шпунта ШЗП минимальной несущей способности, предусмотренной ТУ 3I.II05-82. За верхнее граничное условие принята несущая способность проката швеллеров, применяемых в балках распределительного пояса. Этот диапазон охватывает диаметры тяг от 90 до I30 мм и номера швеллеров 30 и 40.

2. Состав серии

Серия 7.504 состоит из двух выпусков:

выпуск 0. Материалы для проектирования;

выпуск I. Детали анкерного крепления. Рабочие чертежи.

В выпуске 0 кроме пояснительной записки рассмотрены элементы конструкции, создать типовые решения которых не представляется возможным из-за значительного многообразия комбинаций исходных условий

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

				Стадия	Лист	Листов
				Р	1	25
Нач.отд	Котов		Пояснительная записка			
Н. контр.	Даркшевич					
Гл инж пр	Зимович		27.08.84			

проектирования. К таким элементам конструкции отнесены анкерные плиты и изделия креплений к ним, анкерные стенки, оголовки и железобетонные надстройки. Для этих элементов в выпуске даны указания по расчету и примеры расчетов с чертежами.

В выпуске I разработаны чертежи и таблицы, устанавливающие стандарты изделия; выбор изделия нужного размера производится в зависимости от усилия, действующего на элемент конструкции, и марки стали, из которой элемент изготовляется.

3. Конструкция анкерного крепления

Анкерное крепление состоит из распределительного пояса, анкерных тяг и анкерных опор.

Распределительный пояс

За основной вариант крепления анкера к лицевой стенке принят вариант с расположением распределительного пояса с береговой стороны шпунта. Этот вариант разработан для шага анкерных тяг равного двум метрам. На листе документа 7.504 -I.0.0.0.0.0 представлена схема раскладки анкерных тяг в пределах условной секции причала.

В случае расположения анкерных тяг с шагом один метр распределительный пояс исключается, так как все шпунтины удерживаются анкерными тягами. Однако применение такого шага рекомендуется ограничивать в связи с тем, что при таком сближенном шаге затрудняется производство работ по засыпке пазухи и возрастает возможность повреждения тяг во время строительства при применении в засыпке скального грунта. Шаг три метра исключается несущей способностью проката швеллеров, так как при таком шаге швеллер №40 может быть применен для больверков с анкерным усилием из статического расчета в величине до 2I тс/м, что выходит из рамок принятых граничных условий в данной серии. При шаге два метра шпунтины между тягами притягиваются к распределительному поясу болтами крепления.

Распределительный пояс составляется из пары швеллеров, соединенных распорными косынками.

Распределительный пояс следует изготавливать в условиях мастерских или монтажных площадок. В зависимости от возможности транспортирования рекомендуется распределительный пояс собирать длиной на всю секцию или ее половину. Во всех случаях, в том числе и при других разрезках балки, стыки следует устраивать посередине между тягами. Концевые консольные участки в сечении расположения анкерной тяги следует усиливать приваркой накладок к полкам швеллеров, обращенных в конструкции в сторону засыпки (оси усилительных накладок при шаге тяг в два метра) располагаются на расстоянии одного метра от концов изготовленной балки см. документ 7.504 -I.0.0.0.2.0СБ). Готовые балки следует покрывать защитным покрытием и транспортировать к месту монтажа с соблюдением предосторожностей повреждения самих балок и защитного покрытия. Балки при монтаже устанавливаются в конструкцию с помощью крепежных болтов.

В случае, когда по условиям поставок необходимо перейти на меньший диаметр проката для анкерных тяг, возможен вариант конструкции с уменьшенным до I,5 м шагом тяг и переносом распределительного пояса на лицевую сторону шпунта.

При этом для уменьшения выноса надстройки производится срезка передней части шпунтин. Границы срезки назначаются из условия возможности размещения балок распределительного пояса в пределах профиля шпунта. Однако глубина выреза должна быть ограничена размером "a" (см.рис. I). Для шпунта марки ШЗП-55 и анкерной реакции из статического расчета R_a = 30-3.5 тс/м $a \geqslant$ 25 см, ШЗП-62

и ШЗП-67 $a \geq 30$ см, ШЗП-73 и ШЗП-77 $a \geq 35$ см, для следующих марок профиля ШЗП $a \geq 40$ см. Срезанные участки закрываются горизонтальными пластинами толщиной 8 мм и вертикальными-толщиной 20 мм.

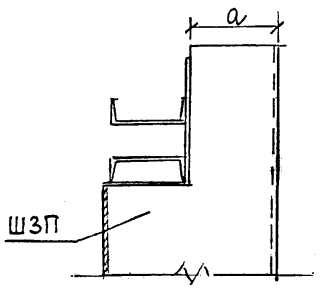


Рис. 1

Конструкция крепления анкерных тяг по данному варианту при шаге тяг I,5 м представлена в документах 7.504 - I.0.0.0.0.0 и 7.504 - I.3.0.0.I. ОСБ.

Анкерные тяги

Анкерные тяги разработаны из стального проката круглого сечения и,в зависимости от способов соединения составляющих их элементов, подразделяются на два типа:

тяги на муфтах;

тяги с накладками.

Преимущество следует отдавать тягам на муфтах, которые составляются из изделий заводского производства и имеют высокую транспортабельность благодаря возможности перевозки в разобранном виде.

Тяга на муфтах в сборе состоит из звеньев, натяжной и соединительных муфт. Звено анкерной тяги состоит из основного стержня и двух, приваренных к нему, нарезных шпилек. В качестве основного стержня применяется круглая горячекатаная сталь по ГОСТ 2590-7I.

Звенья анкерных тяг изготавливаются двух типов:

в одном-обе шпильки имеют правую резьбу, в другом - одна шпилька с правой резьбой, вторая - с левой резьбой.

Изготовление звеньев производится в заводских условиях с применением контактной или ванной сварки. Сборку звеньев, как правило, производят на стройплощадке.

Муфты изготавливаются из круглой горячекатаной стали по ГОСТ 2590-7I или стальных бесшовных горячекатаных труб по ГОСТ 8732-78.

Тяги с накладками в сборе состоят из звеньев, шпилек и накладок.

Звеном является отрезок основного стержня тяги из круглой горячекатаной стали по ГОСТ 2590-7I, длина которого определяется поставками проката и геометрическим размером $\ell_{\Sigma z}$, полученным при расчете длины анкерной тяги (см. расчетную схему на рис. 2, а).

Шпильки - концевые участки тяги из круглого проката, большего по отношению к основному стержню диаметра, имеющие с одного конца нарезку под гайку, позволяющую производить регулировку натяжения тяг,с другого-обточку до диаметра звена тяги для размещения накладки.

Накладки, согнутые ковкой для обхвата основного стержня тяги, изготавливаются из полосовой стали.

Соединение звеньев и шпилек в тягу производится сварными угловыми швами с помощью накладок. Изготовление анкерных тяг допускается производить как в заводских условиях, так и в условиях мастерских при соблюдении строгого контроля качества сварных швов.

В том случае, когда возможна транспортировка тяги с завода к месту строительства в собранном виде, рекомендуется соединение звеньев и шпилек в тягу производить контактной или ванной сваркой без применения накладок.

Тяги следует защищать антикоррозийным покрытием, за исключением нарезных участков шпилек.

Монтаж анкерных тяг следует производить краном, снабженным

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

жесткой траверсой, к которой тяга подвешивается за несколько точек, при расстоянии между ними не более 5 м; консоли тяги, подвешенной к траверсе, не должны быть больше I м.

В конструкции тягу следует во всех случаях, когда это практически возможно, укладывать на подмосточные сваи с насадками или на насадки, привязанные к существующим опорам.

При изготовлении тяг следует руководствоваться требованиями "Технических условий на изготовление анкерного оборудования из круглого проката" ТУ 35-679-78.

При определении длины нарезных концов шпилек в серии учтены допускаемые при производстве работ отклонения оси забитой лицевой стенки в плане от проектного положения оси стенки на отметке верха шунта в размере ± 20 см и соответственно для анкерных опор отклонение ± I0 см.

При разработке чертежа анкерной тяги длина шпилек принимается в зависимости от действующего усилия по документу 7.504 – 0.5 соответственно для тяг с накладками и тяг на муфтах.

Длина анкерной тяги в соответствии с обозначениями принятыми на рис. 2 равна

$$\ell_т = L + (h_0 + h + h_{п2} + h_г + \ell_к) - 0{,}5h_ш + (\delta_ш + h_{п1} + h_г + \ell_к),$$

где L – расстояние от лицевой стенки до анкерной опоры из статического расчета больверка;

h_0 – высота сечения анкерной сваи или ребра анкерной плиты;

h – высота швеллера по документу 7.504 –I.0.0.0. 2.0;

$h_{п2}$ – толщина подкладки по документу 7.504 –I.0;

$h_г$ – высота гайки по ГОСТ I0605-72;

$\ell_к = d + 150$ мм (d – диаметр основного стержня тяги) соответственно при расчете тяги с накладками по рис. 2, а и тяги на муфтах по рис. 2, б;

$h_ш$ – высота проката шунтовой сваи;

$\delta_ш$ – толщина полки шунтовой сваи;

$h_{п1}$ – толщина подкладки по документу 7.504 –0.I;

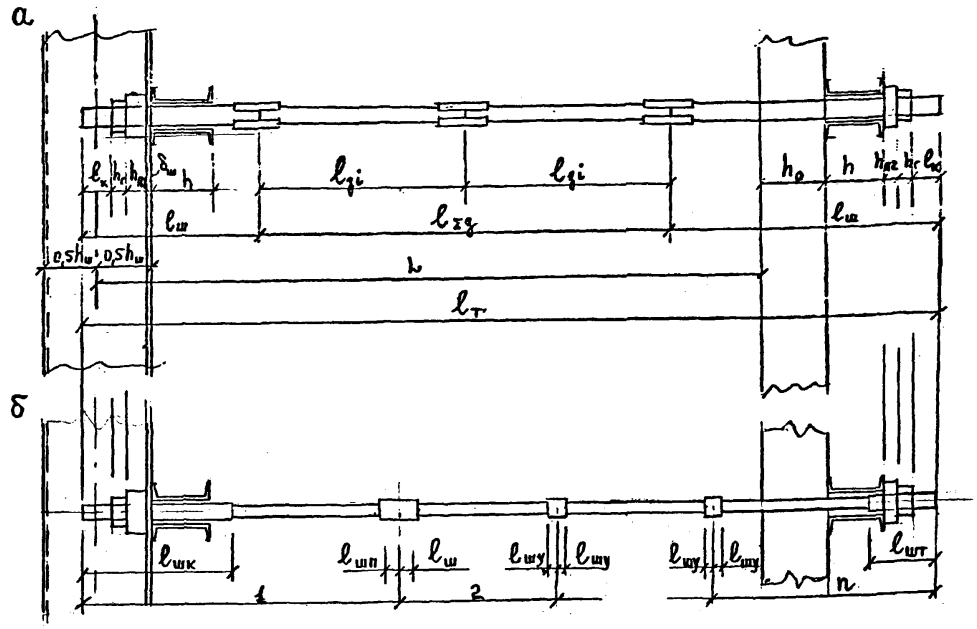


Рис. 2

Суммарная длина звеньев тяги с накладками (рис. 2, а)

$$\ell_{\Sigma_1} = \ell_т - 2\ell_ш ,$$

где $\ell_ш$ – длины лицевой и тыловой шпилек, принимаемые по документу 7.504 –0.5.

Отдельные звенья участка тяги ℓ_{Σ_1} могут быть различной длины. При этом надо стремиться к уменьшению количества звеньев в тяге, а следовательно к уменьшению количества сварных стыков, а также чтобы длина звена была не менее 4 метров.

Суммарная длина основного стержня тяги, входящего в конструкции звеньев тяг на муфтах (рис. 2, б) определяется по формуле

$$\Sigma \ell_{ci} = \ell_т - [\ell_{шк} + \ell_{шп} + \ell_{шл} + (2n-4)\ell_{шу} + \ell_{шт}],$$

где $\ell_{шк}$, $\ell_{шп}$, $\ell_{шл}$, $\ell_{шу}$ и $\ell_{шт}$ – соответственно длины шпилек ШК, ШП, ШЛ, ШУ и ШТ, принимаемые по документу 7.504 – 0.5 выпуска I.

n – принятое количество звеньев в тяге.

При равных отрезках основного стержня в звеньях тяги, длина одного стержня $\ell_{ci} = \Sigma \ell_{ci}/n$. Рекомендуется звено кордонное собирать с укороченным основным стержнем.

Применение основного стержня в тягах на муфтах длиной более 8000 мм допускается при соблюдении следующих условий:

основной стержень должен иметь не более одного сварного стыка, выполненного контактной или ванной сваркой;

наличие согласования изготовления звеньев анкерных тяг большей длины с заводом-изготовителем;

обеспечение доставки звеньев анкерных тяг на строительную площадку.

Анкерные опоры

В качестве анкерных опор в серии рассмотрены анкерные стенки из железобетонных призматических свай и железобетонные анкерные плиты. К широкому применению рекомендуются анкерные стенки. Анкерные плиты следует устанавливать при засыпках, не позволяющих произвести забивку свай.

Применение козловых опор может быть допущено при необходимости приближения опор к лицевой стенке или при соответствующем обосновании.

Призматические сваи анкерных стенок представлены двух типов:

сваи для использования в сплошных анкерных стенках со скошенным острием и вырезом в верхней части для пропуска анкерных тяг;

сваи для использования в разреженных анкерных стенках с симметричным острием, забиваемые с зазором более 20 см, обеспечивающим пропуск анкерной тяги.

Усилие, действующее в тягах, передается на сваи анкерной стенки через распределительный пояс из стальных швеллеров и армобетонной выравнивающей балки.

Железобетонные анкерные плиты выполняются двухребристыми, рассчитанными на крепление двух анкерных тяг. Высота анкерной плиты принимается равной половине заглубления ее подошвы от поверхности территории. Крепление анкерной тяги устраивается на половине высоты плиты. Между плитами предусматривается зазор в 30–40 см. Анкерные плиты устанавливаются в заранее подготовленную траншею параллельно лицевой стенке. Параллельность обеспечивается путем поворота при установке анкерной плиты на соответствующий угол.

4. Надстройки и оголовки

Железобетонные надстройки на лицевой стенке больверков устраивают с целью наращивания шпунта, защиты шпунта от коррозии в зоне

переменного уровня воды, а также создания опорной поверхности для отбойных устройств.

Железобетонные и стальные оголовки применяют когда в зоне переменного уровня воды, среда не агрессивна по отношению к стали шпунта или строительство осуществляется в отдаленном районе в сжатые сроки при отсутствии налаженного бетонного производства.

Однако при оголовках необходимо предусматривать устройства, обеспечивающие нормальную работу амортизаторов. Поэтому чаще всего оголовки применяются в открылках (сопряжение причала с берегом).

По концам секций, на которые разбивается сооружение, в надстройках и оголовках устраиваются температурно-усадочные швы.

Тумбовые массивы являются расширенной частью надстроек, воспринимающей и передающей на шпунт швартовные нагрузки. Располагают тумбовые массивы по осям секций.

С морской стороны надстройки, включая тумбовые массивы, рекомендуется облицовывать сборными железобетонными плитами, которые во время строительства служат опалубкой.

Конструкция надстройки представлена в документе 7.504 – I.0.I.0.0.СБ.

Конструкция тумбовых массивов в стенках с надстройками применима для стенок с оголовками. В этом случае гребень шпунтовой стенки в пределах тумбового массива должен быть понижен (или срезан) для размещения анкерного крепления швартовной тумбы и стержней, приваренных к шпунту.

Облицовочные плиты надстройки

Облицовочные плиты изготавливаются толщиной I0 см. Длина и высота плит принимаются по конструктивным соображениям.

Лицевая поверхность плит должна быть гладкой.

Тыловая поверхность плит, в зоне их примыкания к бетону омоноличивания, должна быть обязательно снабжена щебеночной шубой. Шуба должна быть равномерной по всей поверхности плиты и особенно тщательно выполненной по ее краям. Зерна щебня должны быть прочно, не более, чем на половину своего диаметра, втоплены в бетон. Слабоудерживаемые бетоном зерна необходимо удалить. Тыловая поверхность плит перед установкой в сооружение должна быть тщательно очищена от цементной пленки. Очистку следует выполнять при помощи пескоструйного аппарата, с последующей промывкой водой и продувкой сжатым воздухом.

Вертикальная арматура плит принимается по результатам расчета надстройки, горизонтальная устанавливается конструктивно.

Армирование облицовочной плиты представлено в документе 7.504 – I.0.I.I.0.0.СБ.

При устройстве ниш для размещения закладных изделий отбойных устройств, пропуске труб водовыпусков через надстройку или других подобных устройствах, в облицовочных плитах предусматриваются соответствующие отверстия, вырезаемые по месту. В пределах отверстия арматурные стержни разрезаются и отгибаются в сторону тыловой поверхности плиты так,чтобы до контура отверстия выдерживался защитный слой в 5 см.

Отверстия размером более 30 см в плитах, армированных вязанными сетками, в соответствии с указаниями "Руководства по конструированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона (без предварительного напряжения)", окаймляются дополнительными стержнями диаметром равным диаметру основной арматуры плиты. Дополнительные стержни ставятся по два с промежутком 5 см параллельно стержням основной арматуры.

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

5. Материалы

Для металлических изделий в серии рассмотрено применение двух марок сталей: стали марки ВСт3сп5, ВСтГпс5 и ВСт3пс6 по ГОСТ 380-71 и марки 09Г2С по ГОСТ 19281-73 и ГОСТ 19282-73.

Для железобетонных конструкций следует применять бетон гидротехнический по ГОСТ 4795-68. При этом в зависимости от воздействия окружающей среды принимать марки бетона:

по прочности и морозостойкости в соответствии с "Указаниями по обеспечению долговечности бетонных и железобетонных конструкций морских гидротехнических сооружений" ВСН 6/118-74 Минморфлот, Минтрансстрой,

по водонепроницаемости в соответствии с ГОСТ 4795-68.

При выборе вида цемента следует учитывать степень агрессивного воздействия среды на бетон по главе СНиП П-28-73* "Защита строительных конструкций от коррозии".

Арматура железобетонных конструкций должна удовлетворять требованиям ГОСТ 5781-75 и указаниям ВСН 3-80 и РД 31.31.27-81 о применении классов арматуры.

Сварку арматуры следует производить в соответствии с требованиями ГОСТ 10922-75 и СН 393-78.

6. Основные положения расчета

Расчеты стальных изделий и железобетонных элементов конструкций выполнены по методу предельных состояний в соответствии с требованиями глав СН-П П-23-81 "Стальные конструкции", СН-П П-56-77 "Бетонные и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений", СН-П П-21-75 "Бетонные и железобетонные конструкции", а также ВСН 3-80 Минморфлот "Инструкция по проектированию морских причальных сооружений" и РД 31.31.27-81 "Руководство по проектированию морских причальных сооружений".

7. Защита от коррозии

Все металлические изделия больверков, не заключенные в железобетон надстроек, следует защищать от коррозии.

В качестве антикоррозионной защиты металлоконструкций рекомендуются лакокрасочные покрытия, выбор и нанесение которых следует производить по указаниям РД 31.31.18-75 "Руководство по антикоррозионной защите металлоконструкций морских гидротехнических сооружений лакокрасочными покрытиями".

Допускается применять в качестве защитного покрытия смесь каменноугольной смолы и битума. В этом случае покрытие состоит из грунтового и защитного слоев.

Перед нанесением на защищаемую поверхность грунтового слоя с поверхности должна быть удалена окалина вплоть до здорового металла, а также пыль, грязь, ржавчина, масляные пятна. На очищенную поверхность наносится грунтовый слой из железного сурика. После высыхания и отвердения грунтовки наносится защитный слой из горячей смеси каменноугольной смолы и битума в пропорции 1:1. При этом распределительный пояс и подкладки обмазываются горячей смесью за 2 раза. Поверхность анкерных тяг по горячей обмазке обертывается бинтами из грубого мешочного полотна, предварительно пропитанного в указанной битумной смеси с перекрытием слоев бинта внахлестку на 2-3 см и последующей вторичной обмазкой той же горячей смесью. Нанесенное покрытие снова обертывается таким же бинтом с перекрытием стыков бинта первого слоя на 3-4 см.

Противокоррозийную битумную изоляцию следует выполнять в сухую погоду или под навесом при температуре воздуха не ниже + 5°С.

Изоляцию анкерных тяг можно также выполнять полихлорвиниловой лентой.

В этом случае в качестве грунтовки применяют смесь битума марки 70/30 по ГОСТ 6617-76 и бензина марки Б-70, II сорта по ГОСТ 1012-72 соответственно в количестве 0,16 кг и 0,054 кг на 1 $м^2$. Смесь наносится на очищенную поверхность толщиной слоя 0,1-0,2 мм.

Полихлорвиниловая лента (ТУ Г-1-61 "Липкая полихлорвиниловая лента для изоляции газонефтепроводов", 0,75-1,0 $кг/м^2$) наматывается на тягу по спирали с натяжением без складок и морщин с перекрытием предыдущего витка не менее чем на 3 см.

Изоляция тяг полихлорвиниловой лентой должна производиться не более чем за 2 месяца до засыпки тяг грунтом.

8. Расчетные положения

Расчет тумбового массива и надстройки

Армирование тумбового массива определяется расчетом. Усилия от действия швартовной нагрузки и активного давления грунта, воспринимаемые тумбовым массивом, передаются на шпунт через приваренные к нему вертикальные арматурные стержни.

Нагрузка на тумбу от натяжения швартовов определяется по указаниям главы СНиП 2.06.04-82 "Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)".

Рассматриваются три составляющие швартовной нагрузки:

вертикальная $S_v = S \sin\beta$;

горизонтальная нормальная линии кордона $S_q = S \sin\alpha \cos\beta$;

горизонтальная параллельная линии кордона $S_n = S \cos\alpha \cos\beta$,

где α и β углы наклона швартова для тумбы на кордоне и судне порожнем; S - швартовное усилие, воспринимаемое одной тумбой.

Усилия, действующие в плоскости гребня шпунта.

1. Изгибающий момент от силы S_n в плоскости параллельной линии кордона

$$M_n = S_n \tau.$$

Этот момент уравновешивается вертикальными силами по эпюре рис. 3,

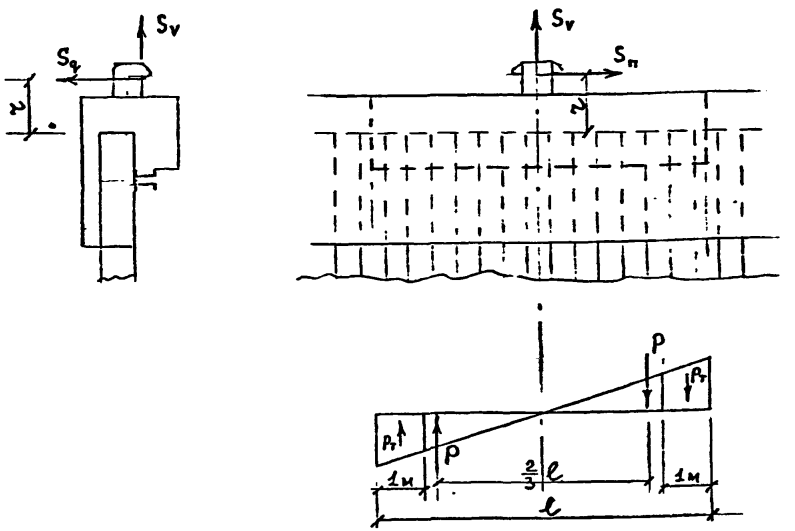


Рис. 3

воспринимаемыми шунтовой стенкой. Средняя ордината концевого участка эпюры шириной I м $p_т = 6 M_п (1 - 1/\ell)\ell^2$.

2. Изгибающий момент от силы S_q применительно к одному метру длины тумбового массива

$$M_q = S_q \tau / \ell .$$

3. Вертикальные растягивающие усилия от S_v применительно к одному метру длины тумбового массива

$$p_v = \frac{S_v - p_{с.в}}{\ell}$$

и изгибающий момент относительно оси шунта от силы p_v

$$M_v = p_v \tau_v .$$

Здесь $p_{с.в}$ – вес тумбового массива длиной ℓ ;

τ_v – расстояние от оси шунта до силы S_v.

4. Изгибающие моменты от действия активного давления грунта с учетом эксплуатационных нагрузок:

от горизонтальной составляющей активного давления E

$$M_E ,$$

от вертикальной составляющей $E_в$

$$M_т .$$

Количество арматурных стержней, приваренных к шунту, определяется подбором из условия

$$k_н n_c n m_д (P/\mathcal{F}_a + M/W_a) \leq R_y ,$$

где $k_н$, n_c, n, $m_д$ – соответственно коэффициенты надежности, сочетания нагрузок, перегрузки и условия работы, принимаемые по ВСН 3–80 Минморфлот и Руководству к данному ВСН РД 3I.3I.27–8I;

$P = p_т + p_v + E_в$ и $M = M_q + M_v + M_E$ – соответственно растягивающее усилие и изгибающий момент, действующие в плоскости гребня шунта;

$\mathcal{F}_a$ – площадь сечения, предварительно принятой арматуры, приваренной на длине одного метра к шунту в пределах тумбового массива;

$W_a = J_a / a_д$ – момент сопротивления сечения арматурных стержней, приваренных на одном метре шунтовой стенки в пределах тумбового массива;

$J_a = \sum \mathcal{F}_a a_i^2$ – момент инерции относительно центральной оси сечения стержней, приваренных на длине одного метра шунтовой стенки;

$a_д$ – расстояние от центральной оси сечения стержней до наиболее удаленного от нее стержня;

a_i – расстояние от центральной оси сечения стержней до соответствующего стержня;

$R_y = R_{yn} / \gamma_m$ – расчетное сопротивление стали арматурных стержней;

R_{yn} – предел текучести стали по соответствующему ГОСТ;

γ_m – коэффициент надежности по материалу, принимаемый по СНиП П-23–8I.

Расчет надстройки (открылков) производится аналогично расчету тумбового массива на горизонтальные нагрузки нормальные к линии кордона от навала швартующегося судна и активного давления грунта.

Пример расчета тумбового массива

Расчет тумбового массива производится на швартовное усилие S = I00 тс.

Отметка кордона причала – плюс 2,8 м, отметка гребня шунта – плюс 2,0, Засыпка за стенку – песок с углом внутреннего трения $\varphi = 30^0$ и объемным весом γ = I,8 тс/м^3, Нагрузка на территории причала q = 4 тс/м^2 (см. рис. 4).

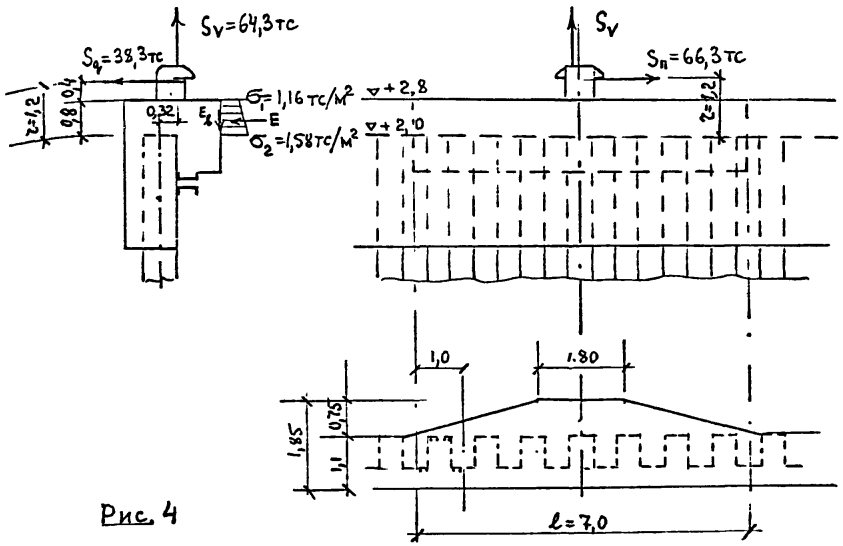


Рис. 4

Составляющие усилия швартовной нагрузки при наклоне троса $\alpha = 30^0$ и $\beta = 40^0$:

нормальная линии кордона $S_q = 100 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}766 = 38{,}3$ тс;

параллельная линии кордона $S_п = 100 \cdot 0{,}866 \cdot 0{,}766 = 66{,}3$ тс;

вертикальная $S_v = 100 \cdot 0{,}643 = 64{,}3$ тс.

Усилия, действующие в плоскости гребня шунта на отметке + 2,0 м.

1. От силы $S_п$.

Изгибающий момент $M_п = 66{,}3 \cdot 1{,}2 = 79{,}6$ тс·м;

Растягивающее усилие $p_I = 6 \cdot 79{,}6\ (1-1/7)7^2 = 8{,}38$ тс.

2. От силы S_q.

Изгибающий момент $M_q = 38{,}3 \cdot 1{,}2/7 = 6{,}57$ тс·м.

3. От силы S_v.

Собственный вес тумбового массива $p_{с.в} = [(1{,}8+7{,}5)0{,}75 \cdot 0{,}5+7{,}5 \times 1{,}1]\ 1{,}6 \cdot 2{,}5 = 47$ тс;

Растягивающее усилие $p_v = \dfrac{64{,}3 - 47}{7} = 2{,}47$ тс;

Изгибающий момент $M_v = 2{,}47 \cdot 0{,}32 = 0{,}79$ тс·м.

4. От активного давления грунта и нагрузок.

Ординаты эпюры активного давления определяются по формуле $\sigma_i = (q + \gamma h)\lambda_a$, где $\lambda_a = 0{,}29$ для грунта с углом внутреннего трения $\varphi_I = 30^0$ и трении $\delta = 0{,}5\,\varphi_I = 15^0$.

На отметке + 2,8 м $\sigma_1 = 4 \cdot 0{,}29 = 1{,}16$ тс/м²;

на отметке + 2,0 м $\sigma_2 = (4+1{,}8 \cdot 0{,}8)0{,}29 = 1{,}58$ тс/м².

Горизонтальная составляющая активного давления

$E = 0{,}5\,(\sigma_1 + \sigma_2)\,h = 0{,}5\,(1{,}16+1{,}58)\ 0{,}8 = 1{,}1$ тс;

Вертикальная сила трения $E_в = E\,tg\,\delta = 1{,}1 \cdot 0{,}268 = 0{,}29$ тс.

Изгибающий момент в плоскости гребня шунта

$M_E = 0{,}5 \cdot 1{,}16 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}8 \cdot 2/3 + 0{,}5 \cdot 1{,}58 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}8 \cdot 1/3 = 0{,}42$ тс·м.

Изгибающий момент относительно оси шунта от силы трения $E_в$

$M_т = 0{,}29 \cdot 0{,}75 = 0{,}22$ тс·м.

Суммарные усилия, действующие в плоскости гребня шунта на длине одного метра:

растягивающая сила $P = 8{,}38 + 2{,}47 - 0{,}29 = 10{,}56$ тс;

изгибающий момент $M = 6{,}57 + 0{,}79 + 0{,}42 - 0{,}22 = 7{,}56$ тс·м.

Определение сечения арматурных стержней, приваренных к шунту.

Принятая схема расположения арматурных стержней, передающих вышеопределенные усилия P и M на шунт, приведена на рис. 5.

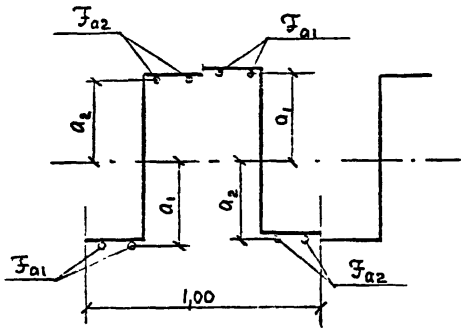


Рис. 5

Предварительно принимаем

$\mathcal{F}_{a1}$ = 4 Ø I6 = 8,04 см^2, a_1 = 36,7 см;

$\mathcal{F}_{a2}$ = 4 Ø I6 = 8,04 см^2, a_2 = 34,5 см.

$\mathcal{F}_a = \mathcal{F}_{a1} + \mathcal{F}_{a2}$ = I6,08 см^2.

Момент инерции сечения стержней

$J_a = 8{,}04 \cdot 36{,}7^2 + 8{,}04 \cdot 34{,}5^2 = 20399$ см^4.

Момент сопротивления сечения стержней

$$W_a = \frac{20399}{36{,}7 + 0{,}5 \cdot I{,}6} = 544 \text{ см}^3.$$

Проверяем условие прочности сечения.

Коэффициенты, входящие в уравнение прочности, $k_н$ = I,I5, n_c = I,0, n = I,25, $m_д$ = 0,95 приняты соответственно для сооружения III класса капитальности, основного сочетания нагрузок, осредненной перегрузки и условий работы стального элемента конструкции по РД 3I.3I.27-8I; расчетное сопротивление стали $R_y = R_{yn}/\gamma_m$ = =2900/I,05 = 2760 кгс/см^2 определено в соответствии с указаниями главы СНиП II-23-8I, при этом предел текучести принят для стали марки ВСт5сп2 при толщине проката до 20 мм по ГОСТ 380-7I.

I,I5·I·I,25·0,95(I0560/I6,08 + 756000/544) ≤ 2760 кгс/см^2;

2795 ≈ 2760 кгс/см^2 – условие выполнено, диаметр арматурных стержней принят правильно.

Расчет прочности железобетонного сечения тумбового массива.

Материалы: бетон гидротехнический марки по прочности М300 с расчетным сопротивлением на сжатие $R_{пр}$ = I35 кгс/см^2; арматура класса A-III с расчетным сопротивлением растяжению R_a = 3750 кгс/см^2.

Расчет прочности нормального сечения на действие изгибающего момента в продольном направлении $M = 0{,}5 \cdot M_п = 0{,}5 \cdot 79{,}6 = 39{,}8$ тс·м.

Расчетное сечение по оси тумбового массива приведено на рис. 6.

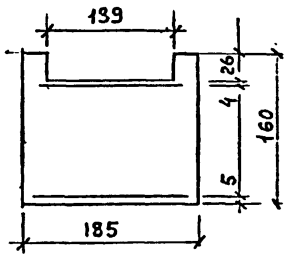


Рис. 6

Количество арматуры, необходимое для обеспечения прочности сечения, определяем из уравнения

$$k_н n_c n m_д M = m_б R_{пр} b x (h_o - 0{,}5x),$$

где $k_н$, n_c и n – то же, что в расчете определения количества арматурных стержней, приваренных к шунту;

m = 0,95 – дополнительный коэффициент условий работы железобетонного элемента конструкции при арматуре класса A-III, принимаемый по РД 3I.3I.27-8I;

$m_б$=I,I5 – по СНиП II-56-77 для элемента размером более 60 см;

m_a = I,I – по СНиП II-56-77 при количестве арматурных стержней в сечении меньше IO.

При определении количества нижней арматуры h_0 = I60–5 = I55 см, b = I85 – I39 = 46 см;

$$x = \frac{m_a R_a F_a}{m_б R_{пр} b} = \frac{I,I \cdot 3750\, F_a}{I,I5 \cdot I35 \cdot 46} = 0,578\, F_a .$$

Подставляя значения в уравнение прочности получим

I,I5·I·I,25·0,95·3980000 = I,I5·I35·46·0,578 F_a (I55–0,5·0,578 F_a);

5435I87,5 = 639806,985 F_a – II92,93 F_a^2;

F_a^2 – 536,33 F_a + 4556,I7 = 0;

F_a = 268,I7 – $\sqrt{7I9I2,47 - 4556,I7}$ = 268,I7 – 259,53 = 8,64 см^2.

x = 0,578·8,64 = 4,99 см. Принимаем F_a = 3Ø20 = 9,4I см^2.

При определении количества верхней арматуры h_0 = I60 – 26–4 = = I30 см, b = I85 см.

$$x = \frac{I,I \cdot 3750\, F_a}{I,I5 \cdot I35 \cdot I85} = 0,I44\, F_a ;$$

I,I5·I·I,25·0,95·3980000 = I,I5·I35·I85·0,I44 F_a (I30–0,5·0,I44 F_a);

5435I87,5 = 53766I,8 F_a – 297,78 F_a^2 ;

F_a^2 – I805,57 F_a + I8252,36 = 0;

F_a = 902,79 – $\sqrt{8I5020,76 - I8252,36}$ = 902,79 – 892,62 = I0,I7 см^2.

Расчет прочности нормального сечения на действие момента в поперечном направлении. Сечение представлено на рис. 7.

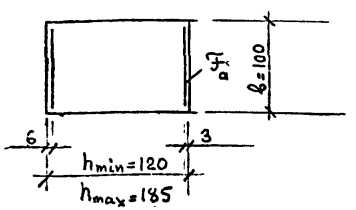


Рис. 7

Изгибающий момент применительно к одному метру длины тумбового массива $M = M_q + M_E$ = 6,57+0,42 = 7,0 тс·м; h_0 = I20–3 = II7 см;

$$x = \frac{I,I \cdot 3750\, F_a}{I,I5 \cdot I35 \cdot I00} = 0,266\, F_a ;$$

I,I5·I·I,25·0,95·700000 = I,I5·I35·I00·0,266 F_a (II7–0,5·0,266 F_a);

955937,5 = 483I69,05 F_a – 549,24 F_a^2 ;

F_a^2 – 879,7 F_a + I740,77 = 0;

F_a = 439,85 – $\sqrt{I93468,02 - I740,47}$ = 439,85–437,87 = I,98 см^2.

Проверяем процент армирования в наиболее узком сечении тумбового массива

$$\mu = \frac{F_a}{b h_0} I00 = \frac{I,98}{I00 \cdot II7} I00 = 0,0I7 < 0,05\%.$$

Условие не выполнено, площадь сечения арматуры определяем исходя из минимального процента армирования железобетонных элементов по наиболее широкому сечению тумбового массива. В этом случае для армирования применяется арматура класса А-II.

$$F_a = \mu b h_0 / 100 = 0,05 \cdot I00 \cdot I82 / I00 = 9,I \text{ см}^2.$$

На одном метре длины тумбового массива устанавливаем F_a = 4 Ø I8 = I0,I7 см^2 класса А-II из стали марки ВСт5сп2.

Пример расчета надстройки

Расчетная схема представлена на рис. 8.

Расчет надстройки производится на нагрузку от навала судна при оборудовании причала резиновыми амортизаторами диаметром I000 мм.

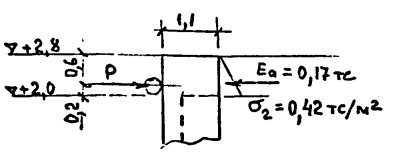


Рис. 8

Определение активного давления грунта

Ордината эпюры активного давления $\sigma_a = \gamma h \lambda_a =$
$= 1{,}8 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}29 = 0{,}42$ тс/м^2.

Сила активного давления $E_a = 0{,}5 \cdot 0{,}42 \cdot 0{,}8 = 0{,}17$ тс.

Определение нагрузки от навала судна при швартовке

При нормальной эксплуатации отбойных устройств резиновые трубы сжимаются на 50%, при этом передается нагрузка на причал 22 тс/м. Однако, случаи большего сжатия труб не являются исключением. В Руководстве по определению нагрузок и воздействий на гидротехнические сооружения (волновых, ледовых и от судов) предельная деформация принимается в размере 60% от диаметра трубы. При таком сжатии нагрузка достигает величины 145 тс/м. Примем сжатие трубы в размере 55%. При этом нагрузка на причал составит 45 тс/м.

Тогда изгибающий момент в сечении гребня шунта будет иметь величину $M = 45 \cdot 0{,}2 - 0{,}17 \cdot 0{,}8/3 = 8{,}95$ тс·м.

Определение количества стержней, передающих усилие изгибающего момента на шунт.

Расположение стержней, привариваемых к шунту и их диаметр принимаем по рис. 4.

Для такого расположения стержней в расчете тумбового массива определен $W_a = 544$ см^3.

Условие прочности

$k_н n_c n m_д M / W_a \leq R_y$, где значения $k_н, n_c, n, m_д$ и R_y принимаются из аналогичного расчета тумбового массива.

$1{,}15 \cdot 1 \cdot 1{,}25 \cdot 0{,}95 \cdot 895000/544 < 2760$ кгс/см^2;

$2250 < 2760$ кгс/см^2 – условие выполнено.

Расчет прочности железобетонного сечения (рис. 9)

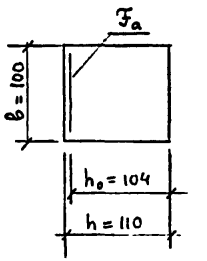


Рис. 9

Условие прочности

$$k_н n_c n m_д M = m_б R_{пр} b x (h_0 - 0{,}5x),$$

где $x = \dfrac{1{,}1 \cdot 3750 \mathcal{F}_a}{1{,}15 \cdot 135 \cdot 100} = 0{,}266 \mathcal{F}_a$;

$1{,}15 \cdot 1 \cdot 1{,}25 \cdot 0{,}95 \cdot 895000 = 1{,}15 \cdot 135 \cdot 100 \cdot 0{,}266 \mathcal{F}_a (104 - 0{,}5 \cdot 0{,}266 \mathcal{F}_a)$;

$1222234{,}38 = 429483{,}6 \mathcal{F}_a - 549{,}24 \mathcal{F}_a^2$;

$\mathcal{F}_a^2 - 781{,}96 \mathcal{F}_a + 2225{,}32 = 0$;

$\mathcal{F}_a = 390{,}98 - \sqrt{152865{,}36 - 2225{,}32} = 390{,}98 - 388{,}12 = 2{,}86$ см^2.

Процент армирования

$$\mu = \frac{2{,}86}{100 \cdot 104} 100 = 0{,}028 < 0{,}05\%.$$

Арматура находится по минимальному проценту армирования железобетонного сечения.

$\mathcal{F}_a = 0{,}05 \cdot 100 \cdot 104/100 = 5{,}2$ см^2.

При шаге 25 см на длине 100 см принимаем арматуру $\mathcal{F}_a = 4$ Ø 14 $= 6{,}15$ см^2 класса А-II марки ВСт5сп2. Полученная арматура устанавливается в облицовочной плите. Со стороны берега стержни Ø 14 ставятся по 2 в каждом корыте шунта. Продольную арматуру Ø 12 мм располагаем конструктивно с шагом 25–30 см.

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

Армирование надстройки представлено на листах документа 7.504 -I.0.I.0.0.0.

Арматура в железобетонных оголовках принимается по минимальному проценту армирования μ = 0,05%. Армирование железобетонных оголовков приведено на листе документа 7.504 -I.0.0.0.3.0.

Расчет анкерных плит

Усилия, действующие в элементах ребристых анкерных плит, определяются: в плите - как в балке на двух опорах с консолями; в ребре - как в консольной балке, защемленной в уровне крепления анкерной тяги.

Действующие на одном метре по высоте плиты изгибающий момент и поперечная сила определяются по формулам:

на консоли $M_к = 0,5\, q_п (c - 0,5 b_р)^2$ и $Q_к = q_п (c - 0,5 b_р)$;

в пролете $M_{пр} = 0,5\, q_п (0,25\, l_а^2 - c^2)$ и $Q_{пр} = q_п (0,5\, l_п - c - 0,5\, b_р)$.

Изгибающий момент и поперечная сила в ребре определяются по формулам:

$M_р = 0,125\, q_р h_п^2$ и $Q_р = 0,5\, q_р h_п$.

В формулах:

$q_п = \dfrac{(l_п + \Delta) R_а}{l_п h_п}$, тс/м^2 и $q_р = \dfrac{0,5 (l_п + \Delta) R_а}{h_п}$, тс/м -

- равномерно распределенные нагрузки, соответственно для расчета плиты и ребра;

c - длина консоли плиты (см. рис. I0);

$b_р$ - ширина ребра анкерной плиты;

$l_а$ - длина пролета плиты (то же шаг анкерных тяг или расстояние между осями ребер);

$h_п$ и $l_п$ - соответственно высота и длина анкерной плиты;

Δ - проектный зазор между анкерными плитами;

$R_а$ - анкерная реакция из статического расчета лицевой стенки бульверка.

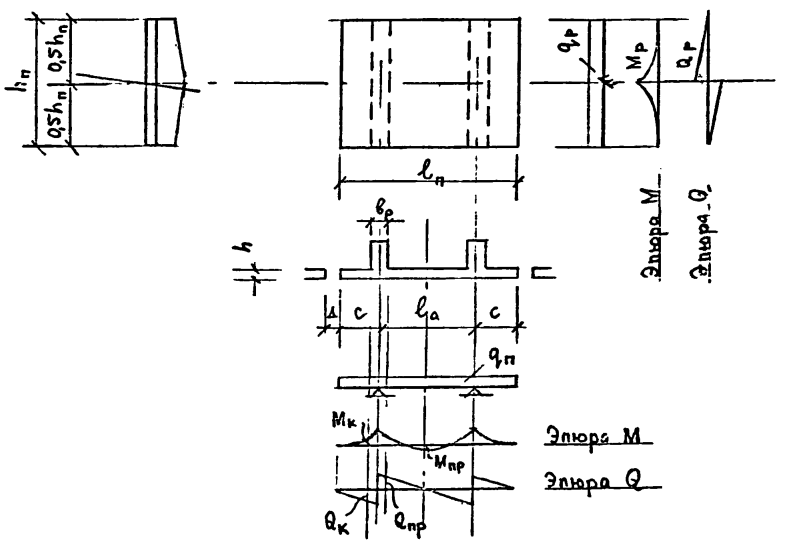


Рис. 10

Пример расчета прочности железобетонных элементов анкерной плиты

Из статических расчетов и по конструктивным соображениям имеем:

$R_а$ = 39,8 тс/м, $h_п$ = 2,7 м, $l_а$ = 2,0 м, $l_п$ = 3,7 м, c = 0,65 м, Δ = 0,30 м, $b_р$ = 0,40 м.

Определяем равномерно распределенные нагрузки для расчета плиты и ребра.

$$q_n = \frac{(3,7+0,3)39,8}{3,7 \cdot 2,7} = 15,94 \text{ тс/м}^2;$$

$$q_p = \frac{0,5\ (3,7+0,3)39,8}{2,7} = 29,48 \text{ тс/м}.$$

Определяем усилия:

на консоли плиты

$M_к = 0,5 \cdot 15,94(0,85-0,5 \cdot 0,4)^2 = 3,37$ тс·м/м;

$Q_к = 15,94\ (0,85-0,5 \cdot 0,4) = 10,36$ тс/м;

в пролете плиты

$M_{пр} = 0,5 \cdot 15,94(0,25 \cdot 2^2 - 0,85^2) = 2,21$ тс·м/м;

$Q_{пр} = 15,94(0,5 \cdot 3,7 - 0,85 - 0,5 \cdot 0,4) = 12,75$ тс/м;

в ребре

$M_р = 0,125 \cdot 29,48 \cdot 2,7^2 = 26,86$ тс·м;

$Q_р = 0,5 \cdot 29,48 \cdot 2,7 = 39,80$ тс.

Производим расчет железобетонных сечений.

Материалы: бетон гидротехнический марки по прочности М300 с расчетными сопротивлениями $R_{пр} = 135$ кгс/см^2 и $R_р = 10$ кгс/см^2; арматура класса А-III с расчетными сопротивлениями $R_а = R_{а.с} = 3750$ кгс/см^2, $R_{а.х} = 2900$ кгс/см^2, модулем упругости $E_а = 2000000$кгс/см^2.

Расчет по прочности нормальных сечений на действие изгибающего момента производим из условия

$$k_н n_с n m_д M = m_б R_{пр} в x (h_0 - 0,5x),$$

где $x = \frac{m_а R_а F_а}{m_б R_{пр} в}$ – высота сжатой зоны сечения;

$m_б = 1$ – коэффициент условий работы бетона при толщине элемента менее 60 см, принят по указаниям главы СНиП II-56-77;

$m_а = 1,1$ – коэффициент условий работы арматуры при количестве стержней в сечении менее 10;

Сечение консоли плиты ($в = 100$ см, $h_0 = 15$ см).

$$x = \frac{1,1 \cdot 3750\, F_а}{1 \cdot 135 \cdot 100} = 0,306\, F_а;$$

$1,15 \cdot 1 \cdot 1,25 \cdot 0,95 \cdot 337000 = 1 \cdot 135 \cdot 100 \cdot 0,306 F_а (15 - 0,5 \cdot 0,306 F_а)$;

$$460215,63 = 61965 F_а + 632,04 F_а^2;$$

$$F_а^2 - 98,04 F_а + 728,14 = 0;$$

$F_а = 49,02 - \sqrt{2402,96 - 728,14} = 49,02 - 40,92 = 8,1$ см^2.

$x = 0,306 \cdot 8,1 = 2,48$ см $< 2a' = 10$ см, т.е. арматура в сжатую зону не входит.

Принимаем $F_а = 4\ \varnothing\ 16 = 8,04$ см^2.

Сечение в пролете плиты ($в = 100$ см, $h_0 = 15$ см).

$1,15 \cdot 1 \cdot 1,25 \cdot 0,95 \cdot 221000 = 1 \cdot 135 \cdot 100 \cdot 0,306 F_а (15 - 0,5 \cdot 0,306 F_а)$;

$$301803,13 = 61965 F_а + 632,04 F_а^2;$$

$$F_а^2 - 98,04 F_а + 477,51 = 0;$$

$F_а = 49,02 - \sqrt{2402,96 - 477,51} = 49,02 - 43,88 = 5,14$ см^2.

Принимаем $F_а = 4\ \varnothing\ 14 = 6,15$ см^2.

Расчет прочности наклонного сечения консоли на действие поперечной силы.

Проверяем условие достаточности размеров сечения для восприятия поперечной силы

$$k_н n_с n m_д Q \leq 0,25\, m_{бз} R_{пр} в h_0;$$

$1,15 \cdot 1 \cdot 1,25 \cdot 1 \cdot 10360 < 0,25 \cdot 1 \cdot 135 \cdot 100 \cdot 15$;

$14892,5 < 50625$ кгс – условие выполнено.

Расчет поперечной арматуры не производится при выполнении условия

$$k_н n_с n m_д Q \leq m_{бз} k R_р в h_0 tg\beta,$$

где $k = 0,5 + 2\xi = 0,5 + 2 \cdot 0,149 = 0,8$;

$$\xi = \frac{F_а}{в h_0} \cdot \frac{R_а}{R_{пр}} = \frac{8,04}{100 \cdot 15} \cdot \frac{3750}{135} = 0,149;$$

$$tg\beta = \frac{2}{1+\frac{m_д M}{m_д Q h_0}} = \frac{2}{1+\frac{0{,}95 \cdot 337000}{1 \cdot 10360 \cdot 15}} = 0{,}65;$$

$1{,}15 \cdot 1 \cdot 1{,}25 \cdot 1 \cdot 10360 < 1 \cdot 0{,}8 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 15 \cdot 0{,}65;$

$14892{,}5 \neq 7800$ кгс – условие не выполнено.

Расчет поперечной арматуры производим по формуле

$k_н n_c n m_д Q = 2\sqrt{k_2 m_б R_р в h_0^2 q_x}$ при условии $q_x \geq \frac{R_р в}{2}$,

где $k_2 = 2$ – коэффициент для тяжелого бетона;

$q_x = \frac{m_а R_{а.х} F_х}{u}$ – усилие в хомутах на единицу длины элемента в пределах наклонного сечения.

$(1{,}15 \cdot 1 \cdot 1{,}25 \cdot 1 \cdot 10360)^2 = \left(2\sqrt{2 \cdot 1 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 15^2 q_x}\right)^2$

$q_x = 1231{,}21$ кгс/см $\not> \frac{10 \cdot 100}{2} = 500$ кгс/см – условие не выполнено, арматуру определяем по формуле

$$k_н n_c n m_д Q = 4 h_0 m_а R_{а.х} F_х / u,$$

где u не должно быть больше величины

$$u_{max} = \frac{0{,}75 k_2 m_б R_р в h_0^2}{k_н n_c n m_д Q} = \frac{0{,}75 \cdot 2 \cdot 1{,}0 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 15^2}{1{,}15 \cdot 1 \cdot 1{,}25 \cdot 1 \cdot 10360} =$$

23 см.

Принимаем $u = 20$ см, тогда

$1{,}15 \cdot 1 \cdot 1{,}25 \cdot 1 \cdot 10360 = 4 \cdot 15 \cdot 1{,}1 \cdot 2900 F_х / 20;$

$F_х = 1{,}56$ см^2. Принимаем $F_х = 4 \varnothing 8 = 2{,}01$ см^2

Длина проекции наклонного сечения, на которой устанавливается арматура $F_х$

$$c_0 = \sqrt{\frac{k_2 m_б R_р в h_0^2 u}{m_а R_{а.х} F_х}} = \frac{2 \cdot 1 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 15^2 \cdot 20}{1{,}1 \cdot 2900 \cdot 1{,}56} = 42{,}5 \text{ см}.$$

В пролете плиты те же условия.

$1{,}15 \cdot 1 \cdot 1{,}25 \cdot 1 \cdot 12750 = 4 \cdot 15 \cdot 1{,}1 \cdot 2900 F_х / 20;$

$F_х = 1{,}92$ см^2. Принимаем $F_х = 4 \varnothing 8 = 2{,}01$ см^2.

Расчет по раскрытию трещин на консоли плиты

Ширину раскрытия трещин, нормальных к продольной оси определяем по формуле

$$a_т = k C_д \eta \frac{\sigma_а - \sigma_{нач}}{E_а} 7 (4 - 100\mu)\sqrt{d}$$

где $k = 1$ – коэффициент для изгибаемых элементов;

$C_д = 1{,}3$ – коэффициент при учете постоянных и временных длительных нагрузок;

$\eta = 1$ – коэффициент для арматуры периодического профиля;

$\sigma_а = \frac{M}{F_а z} = \frac{337000}{8{,}04 \cdot 13{,}76} = 3046$ кгс/см^2 – напряжение в растянутой арматуре для изгибаемого элемента;

$z = h_0 - 0{,}5x = 15 - 0{,}5 \cdot 2{,}48 = 13{,}76$ см – плечо внутренней пары сил;

$\sigma_{нач} = 0$ – начальное растягивающее напряжение в арматуре от набухания бетона при учете длительного вынхания во время строительства;

$\mu = \frac{F_а}{в h_0} = \frac{8{,}04}{100 \cdot 15} = 0{,}0054 \quad 0{,}02$ – коэффициент армирования сечения;

$d = 16$ мм – диаметр стержней арматуры.

$a_т = 1 \cdot 1{,}3 \cdot 1 \frac{3046 - 0}{2000000} 7 (4 - 100 \cdot 0{,}0054)\sqrt{16} = 0{,}19$ мм $< 0{,}20$ мм.

Допустимая ширина раскрытия трещин 0,20 мм принята в соответствии с указаниями главы СН-П П-28-73* для неагрессивных условий среды при применении арматуры класса А-Ш.

Расчет железобетонного сечения ребра анкерной плиты

Геометрические характеристики сечения (см.рис. II):

$b_р$ = 40 см, $b_{расч}$ = 40–I6 = 24 см – ширина сечения, ослабленного закладной деталью для пропуска анкерной тяги, h = 80 см, $a = a'$ = 5 см, $h_0 = h - a$ = 80–5 = 75 см.

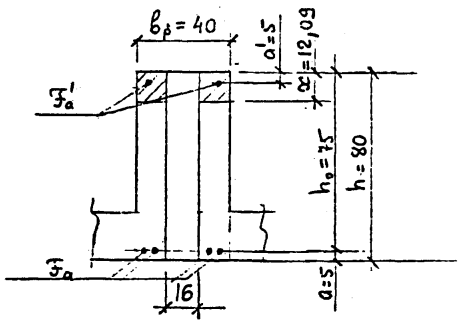


Рис.11

Расчет прочности сечения нормального к продольной оси элемента на действие изгибающего момента производим по формуле

$$k_н n_c n m_д M_р = m_б R_{пр} b_{расч} x (h_0 - 0{,}5x) + m_а R_{а.с} F_а' (h_0 - a'),$$

где $x = \dfrac{m_а k_а F_а - m_а R_{а.с} F_а'}{m_б R_{пр} b_{расч}}$;

принимаем $F_а' = 0{,}2\, F_а$, тогда

$$x = \frac{I{,}I \cdot 3750\ (F_а - 0{,}2 F_а)}{I \cdot I35 \cdot 24} = I{,}02\, F_а;$$

$$I{,}I5 \cdot I \cdot I{,}25 \cdot 0{,}95 \cdot 2686000 = I \cdot I35 \cdot 24 \cdot I{,}02\, F_а\,(75 - 0{,}5 \cdot I{,}02 F_а) + I{,}I \cdot 3750 \cdot 0{,}2\, F_а (75-5);$$

$$3668068{,}75 = 247860\, F_а - I685{,}45\, F_а^2 + 57750\, F_а;$$

$$F_а^2 - I8I{,}32\, F_а + 2I76{,}3I = 0;$$

$$F_а = 90{,}66 - \sqrt{8219{,}24 - 2I76{,}3I} = 90{,}66 - 77{,}74 = I2{,}92 \text{ см}^2.$$

$x = 0{,}94 \cdot I2{,}92 = I2{,}I4$ см $> 2a' = I0$ см, т.е. условие работы арматуры $F_а'$ на сжатие обеспечено.

$F_а' = 0{,}2 \cdot I2{,}92 = 2{,}58$ см^2.

Принимаем $F_а = 4\ \varnothing\ 20 = I2{,}56$ см^2;

$F_а' = 2\ \varnothing\ I4 = 3{,}08$ см^2.

Расчет прочности сечения, наклонного к продольной оси элемента, на действие поперечной силы.

Проверяем условие

$$k_н n_c n m_д Q_р \leq 0{,}25\, m_{б3} R_{пр} b_{расч} h_0;$$

$$I{,}I5 \cdot I \cdot I{,}25 \cdot I \cdot 39800 < 0{,}25 \cdot I \cdot I35 \cdot 24 \cdot 75;$$

$$572I2{,}5 < 60750 \text{ кгс} - \text{условие выполнено.}$$

Расчет поперечной арматуры выполняем по формуле

$$k_н n_c n m_д Q_р = 2\sqrt{k_2 m_б R_р b h_0^2 m_а R_{а.х} F_х / u}$$

при условии $R_{а.х} F_х / u > m_б R_р b / 2$ и значении "u" не более величины

$$u_{max} = \frac{0{,}75\, k_2 m_б R_р b h_0^2}{k_н n_c n m_д Q_р} = \frac{0{,}75 \cdot 2 \cdot I \cdot I0 \cdot 24 \cdot 75^2}{I{,}I5 \cdot I \cdot I{,}25 \cdot I \cdot 39800} = 35{,}4 \text{ см}.$$

Принимаем u = 30 см, тогда

$$(I{,}I5 \cdot I \cdot I{,}25 \cdot I \cdot 39800)^2 = (2\sqrt{2 \cdot I \cdot I0 \cdot 24 \cdot 75^2 \cdot I{,}I \cdot 2900\, F_х / 30})^2;$$

$$F_х = 2{,}85 \text{ см}^2;$$

$$I{,}I \cdot 2900 \cdot 2{,}85/30 > I \cdot I0 \cdot 24/2;$$

$$303 > I20 \text{ кгс/см} - \text{условие выполнено.}$$

Принимаем $F_х = 2\ \varnothing\ I4 = 3{,}08$ см^2.

Длина проекции наклонного сечения, на которой ставится арматура $F_х$

$$c = \sqrt{k_2 m_s R_p b h_0^2 u / m_a R_{a.x} \mathcal{F}_x} =$$

$$= \sqrt{2 \cdot 1 \cdot 10 \cdot 24 \cdot 75^2 \cdot 30 / 1{,}1 \cdot 2900 \cdot 2{,}63} = 98 \text{ см}.$$

Расчет ширины раскрытия трещин

$$a_т = k C_д \eta \frac{\sigma_a - \sigma_{нач}}{E_a} 7 (4 - 100\mu)\sqrt{d},$$

где $k, C_д, \eta$ – те же значения, что в расчете плиты;

$$\sigma_a = \frac{M_p}{\mathcal{F}_a z} = \frac{2686000}{12{,}92 \cdot 69} = 3013 \text{ кгс/см}^2;$$

$$z = h_0 - 0{,}5x = 75 - 0{,}5 \cdot 12{,}14 = 69 \text{ см};$$

$$\mu = \frac{\mathcal{F}_a}{b h_0} = \frac{12{,}92}{24 \cdot 75} = 0{,}0072;$$

$d = 20$ мм.

$$a_т = 1 \cdot 1{,}3 \cdot 1 \frac{3013 - 0}{2000000} 7 (4 - 100 \cdot 0{,}0072)\sqrt{20} = 0{,}201 \approx 0{,}20 \text{ мм}.$$

Получено значение в пределах допустимой величины раскрытия трещин.

Расчет крепежных изделий в больверках с анкерными плитами

В случае применения в качестве анкерных опор анкерных плит при наиболее распространенных в нашей стране для безливных морей отметках кордона плюс 2 – плюс 3 м, анкерные тяги, как правило, устанавливаются с уклоном. В этом случае в распределительных поясах увеличивается расстояние между швеллерами, а также размеры подкладок под гайки анкерных тяг и крепежных болтов. Кроме того, подкладки под гайки анкерных тяг должны иметь уклон опорной поверхности к вертикали равной уклону анкерных тяг к горизонтали. Из-за возможного множества уклонов, в серии не разрабатываются типовые конструкции данных изделий, а дается решение по проектированию их.

Расстояние между швеллерами при уклоне тяги определяется по формуле

$l = 1 + d_ш + 2ih$, см, но не менее $d_ш + 2$ см.

В формуле: $d_ш$ – диаметр шпильки анкерной тяги;

$i = tg\alpha$ – уклон тяги, равный тангенсу угла наклона α анкерной тяги к горизонтали; h – высота проката швеллера распределительного пояса.

Расчет тыловых подкладок под крепежные болты

Подкладки под крепежные болты распределительного пояса, расположенные с береговой стороны, рассчитываются по схеме однопролетных балок. За опоры принимаются стенки швеллеров.

Расчетный пролет

$l_p = l + S_ш$, где $S_ш$ – толщина стенки швеллера (ГОСТ 8240-72).

Изгибающий момент в подкладке (схема крепления пояса: – между тягами-один крепежный болт)

$$M = 0{,}125 R'_a l_p - P_1 x - 0{,}5 P_2 \tau_1,$$

где $R'_a = m_a R_a l_a$ – горизонтальная составляющая растягивающего усилия в анкерной тяге;

$m_a = 1{,}5$ – коэффициент при креплении тяги за анкерные плиты;

R_a – анкерная реакция из статического расчета лицевой стенки больверка;

l_a – шаг анкерных тяг;

$P_1 = 0{,}5 R'_a \mathcal{F}_{сег} / \mathcal{F}$ и $P_2 = (0{,}25 R'_a - P_1)$ –

– равнодействующие нагрузок, действующих на соответствующих частях опорной плоскости гайки (см. рис. 12);

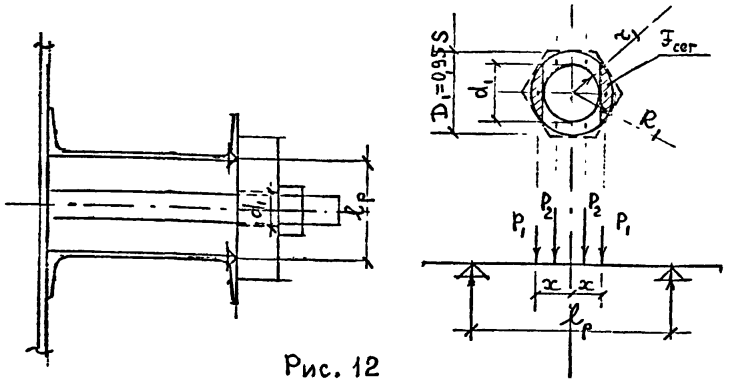


Рис. 12

$\mathcal{F}_{сег} = 0{,}5\, R_1^2\, (\pi\alpha/180^\circ - \sin\alpha)$ – часть опорной площади гайки в виде сегмента;

$$x = \frac{4\, R_1 \sin^3 0{,}5\alpha}{3(\pi\alpha/180^\circ - \sin\alpha)}$$ – расстояние между центрами тяжести опорной площади гайки и части опорной площади в виде сегмента;

$R_1 = 0{,}5\, D_1$ – радиус наружной окружности опорной площади гайки (см. рис. 12);

$r_1 = 0{,}5\, d_1$ – радиус внутренней окружности опорной площади гайки равный радиусу окружности отверстия в подкладке;

$\mathcal{F} = \pi\,(R_1^2 - r_1^2)$ – опорная площадь гайки;

α – центральный угол сегмента, определяемый из равенства

$$\cos 0{,}5\alpha = r_1/R_1 .$$

Длина и ширина подкладки принимаются по конструктивным соображениям: длина $\ell = \ell_р + 10$ см; ширина $b = D + 4$ см (D – диаметр описанной окружности гайки).

Высота подкладки определяется расчетом прочности на действие изгибающего момента по ослабленному отверстием сечению.

Необходимый момент сопротивления

$$W = k_н\, n_c\, n\, m_д\, M/R_y ,$$

где R_y – расчетное сопротивление для изгибаемых элементов, определяемое по главе СНиП II-23-81.

Высота подкладки

$$h_п = \sqrt{6W/b_р} ,$$

где $b_р = b - d_1$ – расчетная ширина подкладки.

Длина подкладки

$$\ell_п = \ell_р + 10 , \text{ см} .$$

Лицевая подкладка под крепежный болт(подкладка сборная ПБ) подбирается по документу 7.504 – I.0. У подкладки удлиняются опорные ножки (пластины НМ иНБ по документу 7.504 – 0.2). Их длина принимается $\ell_н = \ell_р + 10$, см. Подкладка документа 7.504 – 0.I (подкладка плоская Б) располагается по середине длины ножек, как показано на рисунке I3.

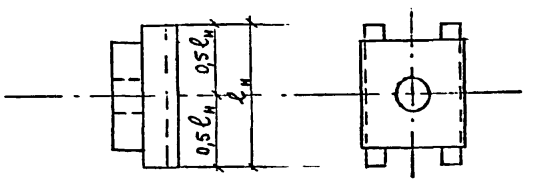


Рис. 13

Подкладки под гайки анкерных тяг

Лицевая подкладка под гайку анкерной тяги (подкладка сборная ПТ) принимается по документу 7.504 –I.0. Опорные ножки под подкладкой удлиняются до величины $\ell_н$ (см. выше) и опорная поверхность под подкладку устраивается с уклоном i. Размеры и расположение подкладки (подкладка плоская Т документ 7.504 –0.I) на ножках приведены на рис. I4.

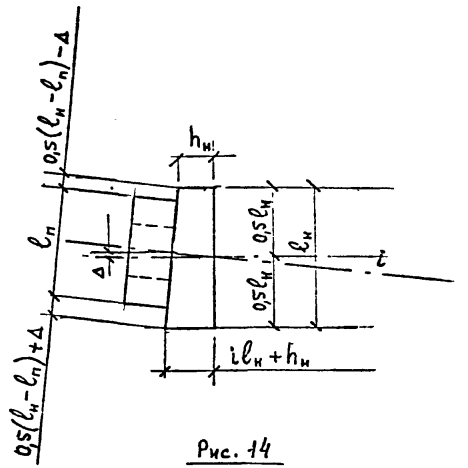


Рис. 14

Сдвиг расположения оси подкладки от оси ножек выражается величиной $\Delta = (0{,}5\,\ell_н i + h_{нс})\,i$,

где i – уклон тяги к горизонтали; $h_{нс} = 0{,}5\,(h_{н1} + h_{н2})$ – осредненная высота ножек.

Тыловая подкладка (подкладка плоская ТБ) под гайку тяги опирается на бетон анкерной плиты и принимается по документу 7.504 -I.0.0.0.0.I в зависимости от растягивающего усилия в анкерной тяге.

Распорные косынки

Размеры распорных косынок принимаются равными $\ell \times h \times \delta$, где ℓ – расстояние между швеллерами распределительного пояса для тяги, имеющей уклон к горизонтали; h – высота проката швеллера, δ – толщина косынки.

Пример расчета

Для конструкции типа больверк с лицевой стенкой из стального шпунта, закрепленной за анкерные плиты, запроектировать изделия крепления анкерных тяг и крепежных болтов распределительного пояса.

Отметка крепления тяг на лицевой стенке – плюс I,0 м, на анкерной плите – минус I,25 м ; расстояние от лицевой стенки больверка до анкерной плиты – 22 м; анкерная реакция из статического расчета лицевой стенки R_a = 37,6 тс, при шаге 2 м растягивающее усилие в тяге R'_a = I,5·2·37,7 = II2,8 тс.

В выпуске I по ближайшему значению к полученному растягивающему усилию, равному II3,06 тс находим по документам :

7.504 -I.0.0.I.0.0 диаметр анкерной тяги d_a = I00 мм и шпильки $d_ш$ = II0 мм;

7.504 -04 выпуск I диаметр крепежного болта 72 мм (по ГОСТ I0605-72 для гайки М72 имеем размеры :

S = I05 мм, D = II7,I мм, D_1 = 0,95 S = 99,8 мм,

$R_1 = 0{,}5\,D_1$ = 49,9 мм) ;

7.504 – I.0.0.0.2.0 швеллер № 40 для распределительного пояса (по ГОСТ 8240-72 высота швеллера $h_ш$=400 мм, толщина стенки $S_ш$ = 8 мм) ;

7.504 -0.I размеры лицевой подкладки (плоской) под гайку анкерной тяги 230 х 220 х 85 мм с отверстием d_1 = II2 мм ;

7.504 – 0.I размеры лицевой подкладки (плоской) под крепежный болт 230 Х 220 х 65 мм с отверстием d_1 = 74 мм ,

$r_1 = 0{,}5\,d_1$ = 37 мм.

Определим расстояние между швеллерами распределительного пояса (решение проводим в сантиметрах).

$$\ell = I + II + 2\cdot0{,}I\cdot2\cdot40 \approx 20 \text{ см}.$$

Определим размеры тыловой подкладки под гайку крепежного болта

Расчетный пролет подкладки $\ell_р$ = 20 + 0,8 = 20,8 см;

Опорная площадь гайки $F = 3{,}I4(4{,}99^2 - 3{,}7^2) = 35{,}20$ см^2 ;

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

Центральный угол сегмента α из значения $\cos 0{,}5\alpha$ = = 3,7/4,99 = 0,741 ; $0{,}5\alpha = 42^0 09'$, $\sin 0{,}5\alpha = 0{,}671$, $\alpha = 84^0 18' = 84{,}3^0$, $\sin\alpha = 0{,}995$;

опорная площадь в виде сегмента $\mathcal{F}_{сег} = 0{,}5 \cdot 4{,}99^2 (3{,}14 \times$ $\times 84{,}3^0/180^0 - 0{,}995) = 5{,}93$ см^2 ;

расстояние от центра тяжести сегмента до центра тяжести опорной площади гайки

$$x = \frac{4 \cdot 4{,}99 \cdot 0{,}671^3}{3\,(3{,}14 \cdot 84{,}3^0/180^0 - 0{,}995)} = 4{,}22 \text{ см};$$

равнодействующие нагрузок $P_I = 0{,}5 \cdot 112800 \cdot 5{,}93/35{,}2 = 9501$ кгс;

$P_2 = 0{,}25 \cdot 112800 - 9501 = 18699$ кгс;

изгибающий момент в подкладке

$M = 0{,}125 \cdot 112800 \cdot 20{,}8 - 9501 \cdot 4{,}22 - 0{,}5 \cdot 18699 \cdot 3{,}7 = 218593$ кгс·см ;

момент сопротивления

$$W = \frac{1{,}15 \cdot 1 \cdot 1{,}25 \cdot 0{,}95 \cdot 218593}{2190} = 136{,}3 \text{ см}^3,$$

где $R_y = 2300/ 1{,}05 = 2190$ кгс/см^2.

Ширина подкладки $b_п = 11{,}71 + 4 \approx 16$ см, расчетная ширина подкладки $b_р = 16 - 7{,}4 = 8{,}6$ см; толщина подкладки

$$\delta_п = \sqrt{\frac{6 \cdot 136{,}3}{8{,}6}} = 9{,}75 \text{ см};$$

длина подкладки $l_п = 20{,}8 + 10 = 30{,}8$ см.

Принимаем размеры подкладки $l_п \times b_п \times \delta_п = 300$ х х 150 х 100 мм, по центру подкладки-круглое отверстие диаметром 74 мм.

Определим размеры опорных ножек и местоположение лицевой подкладки под гайку анкерной тяги.

В нашем примере, при уклоне тяги к горизонту $i = 0{,}102$ длина ножек принимается равной длине тыловой подкладки под крепежные болты, т.е. $l_н = l_п = 30$ см.

Опорные ножки для подкладок приняты по высоте двух размеров $h_н = 5{,}3$ см и $h_н = 7{,}5$ см.

Оставляя эти минимальные размеры с одной стороны ножек, для создания нужного уклона опоры гайки вычисляем высоты с противоположной стороны ножек соответственно $h_н = 0{,}102 \cdot 30 + 5{,}3 = 8{,}4$ см и $h_н = 0{,}102 \cdot 30 + 7{,}5 = 10{,}6$ см, $h_{нс} = (5{,}3 + 7{,}5) 0{,}5 = 6{,}4$ см.

Подкладку привариваем к ножкам со сдвигом $\Delta = (0{,}5 \cdot 30 \times$ $\times 0{,}102 + 6{,}4)\ 0{,}102 = 0{,}8$ см. Размеры даны на рис. 15.

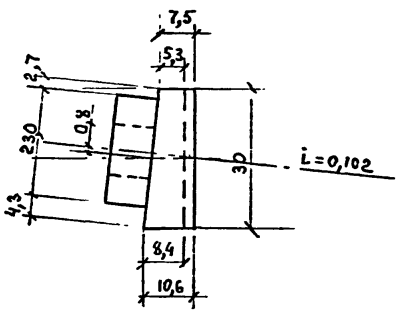


Рис. 15.

Расчет железобетонных свай анкерной стенки.

Усилия, действующие на одном метре длины анкерной стенки, – – изгибающий момент в пролете $M_{пр}$ и поперечная сила на опоре (точка крепления анкерной тяги) $Q_{оп}$, а также высота стенки, – принимаются из статического расчета.

Усилия, действующие в свае анкерной стенки, определяются по формулам:

$$M = M_{пр}(в + \Delta) \quad и \quad Q = Q_{оп}(в + \Delta),$$

где $в$ – размер поперечного сечения сваи вдоль линии кордона причала;

Δ – проектный зазор между анкерными сваями.

Пример расчета прочности свай анкерной стенки.

Из статического расчета анкерной стенки получены: $M_{пр}$ = = 36 тс·м/м, $M_{оп}$ = 2,0 тс·м/м, $Q_{оп}$ = 34,7 тс/м и высота стенки (длина свай) 6,5 м.

Материал сваи: бетон гидротехнический марки по прочности М300, $R_{пр}$ = 135 кгс/см^2, $R_р$ = 10 кгс/см^2; продольная арматура класса А-III, $R_а$ = 3750 кгс/см^2, поперечная арматура класса А-I, $R_{а.х}$ = =1800 кгс/см^2.

Вариант I. Анкерная стенка из сближенных свай.

Принимаем сечение сваи $в \times h$ = 45 х 40 см (четыре сваи в промежутке между анкерными тягами), проектный зазор между сваями 5 см. Расчетное сечение сваи представлено на рис. 16.

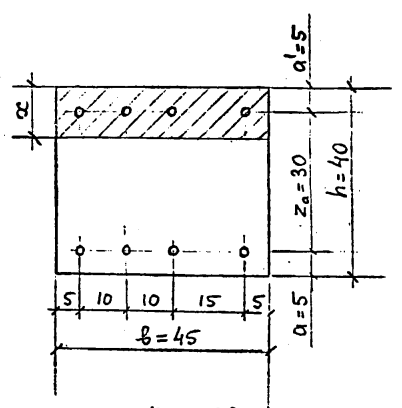


Рис. 16

Усилия, действующие в одной свае:

изгибающий момент в пролете M = 36 (0,45+0,05) = 18 тс·м;

изгибающий момент на опоре M = 2 (0,45+0,05) = 1 тс·м;

поперечная сила на опоре Q = 34,7 (0,45+0,05) = 17,35 тс.

Расчет прочности сечения, нормального к продольной оси элемента, на действие изгибающего момента производим по формуле

$$k_н n_c n m_д M = m_б R_{пр} в x (h_0 - 0{,}5x),$$

где $k_н$ = 1,15, n_c = 1,0, n = 1,25, $m_д$ = 0,95 – коэффициенты, назначаемые по указаниям ВСН 3-80 и РД 31.31.27-81, соответственно для третьего класса капитальности сооружения, основного сочетания нагрузок, осредненной перегрузки, условий работы железобетонного элемента, работающего на изгиб с арматурой класса А-III, в количестве менее 10 стержней.

$m_б$ = 1 – коэффициент, принимаемый по СНиП II-57-77 для элемента размером менее 60 см;

$$h_0 = h - a = 40-5 = 35 \text{ см};$$

$m_а$ = 1,10 – коэффициент, принимаемый по СНиП II-56-77 при числе стержней в сечении меньше 10;

$$x = \frac{m_а R_а F_а}{m_б R_{пр} в} = \frac{1{,}1 \cdot 3750 F_а}{1 \cdot 135 \cdot 45} = 0{,}679 F_а .$$

Подставляем значения в уравнение прочности

$$1{,}15 \cdot 1 \cdot 1{,}25 \cdot 0{,}95 \cdot 1800000 = 1 \cdot 135 \cdot 45 \cdot 0{,}679 F_а (35 - 0{,}5 \cdot 0{,}679 F_а);$$

$$2458125 = 144372{,}4 F_а - 1400{,}4 F_а^2;$$

$$F_а^2 - 103{,}09 F_а + 1755{,}3 = 0;$$

$$F_а = 51{,}55 - \sqrt{2656{,}89 - 1755{,}3} = 51{,}55 - 30{,}03 = 21{,}52 \text{ см}^2;$$

$$x = 0{,}679 \cdot 21{,}52 = 14{,}6 \text{ см} > 2a' = 2 \cdot 5 = 10 \text{ см}.$$

В этом случае количество арматуры определяем по формуле

$$F_a = \frac{k_н n_c n m_д M}{m_a R_a z_a} = \frac{1{,}15 \cdot 1 \cdot 1{,}25 \cdot 0{,}95 \cdot 1800000}{1{,}1 \cdot 3750 \cdot 30} = 19{,}86$$

см^2, где $z_a = h_o - a = 35 - 5 = 30$ см – расстояние между центрами тяжести растянутой и сжатой арматуры.

Принимаем $F_a = F_a' = 4\ \varnothing\ 25 = 19{,}64$ см^2.

Расчет прочности сечения, наклонного к продольной оси элемента, на действие поперечной силы.

Проверяем условие

$$k_н n_c n m_д Q \leq 0{,}25\, m_б R_{пр} b h_o .$$

Все значения, кроме $m_д$, принимаем из расчета прочности на действие изгибающего момента.

$m_д = 1$ – коэффициент условий работы железобетонного элемента на действие поперечной силы.

$1{,}15 \cdot 1 \cdot 1{,}25 \cdot 1 \cdot 17350 < 0{,}25 \cdot 1 \cdot 135 \cdot 30 \cdot 35$;

$24941 < 35437{,}5$ кгс – условие выполнено.

В соответствии с требованиями п. 3.26 ВСН 3–80 шаг поперечной арматуры в сваях должен быть не более 20 см, по требованиям СНиП II-21-75 шаг поперечных стержней должен быть не более величины

$$u_{max} = \frac{0{,}75\, k_2 m_б R_p b h_o^2}{k_н n_c n m_д Q} = \frac{0{,}75 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 10 \cdot 30 \cdot 35^2}{1{,}15 \cdot 1 \cdot 1{,}25 \cdot 17350} = 22{,}1 \text{ см}.$$

Расчет поперечной арматуры выполняем по формуле

$$k_н n_c n m_д Q = 2\sqrt{k_2 m_б R_p b h_o^2 m_a R_{a.x} F_x / u}$$

при условии $m_a R_{a.x} F_x / u > m_б R_p b / 2$,

где $k_2 = 2$ – коэффициент для тяжелого бетона.

Крепление тяги производится в ослабленном сечении свай. В соответствии с требованиями ГОСТ 19804.1-79 на концевых участках свай хомуты ставятся с шагом 10 см. Производим расчет по ослабленному сечению 30х40 см при шаге поперечной арматуры u = 10 см.

$(1{,}15 \cdot 1 \cdot 1{,}25 \cdot 1 \cdot 17350)^2 = (2\sqrt{2 \cdot 1 \cdot 10 \cdot 30 \cdot 35^2 \cdot 1{,}1 \cdot 1800\, F_x / 10})^2$;

$F_x = 1{,}07$ см^2, при этом $1{,}1 \cdot 1800 \cdot 1{,}07 / 10 > 1 \cdot 10 \cdot 30 / 2$;

$212 > 150$ кгс/см – условие выполнено.

Для сечения 45х40 см при шаге поперечной арматуры u = 10 см будем иметь

$(1{,}15 \cdot 1 \cdot 1{,}25 \cdot 1 \cdot 17350)^2 = (2\sqrt{2 \cdot 1 \cdot 10 \cdot 45 \cdot 35^2 \cdot 1{,}1 \cdot 1800\, F_x / 10})^2$;

$F_x = 0{,}71$ см^2, при этом $1{,}1 \cdot 1800 \cdot 0{,}71 / 10 > 1 \cdot 10 \cdot 45 / 2$;

$140 \not> 225$ кгс/см.

Условие не выполнено, поперечную арматуру определяем по формуле

$$k_н n_c n m_д Q = 4 h_o m_a R_{a.x} F_x / u ;$$

$1{,}15 \cdot 1 \cdot 1{,}25 \cdot 1 \cdot 17350 = 4 \cdot 35 \cdot 1{,}1 \cdot 1800\, F_x / 10$;

$F_x = 0{,}90$ см^2.

Принимаем поперечную арматуру $F_x = 4\ \varnothing\ 6 = 1{,}13$ см^2 с шагом 10 см на длине проекции наклонного сечения

$$c_o = \sqrt{\frac{k_2 m_б R_p b h_o^2 u}{m_a R_{a.x} F_x}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1 \cdot 10 \cdot 45 \cdot 35^2 \cdot 10}{1{,}1 \cdot 1800 \cdot 0{,}9}} = 79 \text{ см}.$$

Расчет ширины раскрытия трещин выполним по формуле

$$a_т = k\, C_д\, \eta\, \frac{\sigma_a - \sigma_{нач}}{E_a}\, 7\, (4 - 100\,\mu)\sqrt{d} ,$$

где $k = 1$ – для изгибаемого элемента;

$C_д = 1{,}3$ – при длительном действии нагрузки;

$\eta = 1$ – для стержней арматуры периодического профиля;

$$\sigma_a = \frac{M}{F_a z} = \frac{1800000}{19{,}86 \cdot 30} = 3021 \text{ кгс/см}^2$$ – напряжение в арма-

туре;

$\sigma_{нач} = 0$ – возможно высыхание сваи во время хранения;

$$\mu = \frac{\mathcal{F}_a}{b h_0} = \frac{19{,}86}{45 \cdot 35} = 0{,}0126$$ – коэффициент армирования;

$d = 25$ мм – диаметр стержней арматуры.

$$a_т = 1 \cdot 1{,}3 \cdot 1 \; \frac{3021-0}{2000000} \; 7 \; (4 - 100 \cdot 0{,}0126) \sqrt{25} = 0{,}19 \text{ мм} < 0{,}20 \text{ мм}.$$

Армирование анкерной сваи (вариант I) представлено на чертеже документа 7.504 -1.4.0.2.0.0

Вариант 2. Анкерная стенка из разреженных свай.

Принимаем три сваи, сечением $b \times h = 45 \times 45$ см, расположенные в промежутке между анкерными тягами.

Проектный зазор между сваями $\Delta = 22$ см.

Расчетное сечение представлено на рис. 17

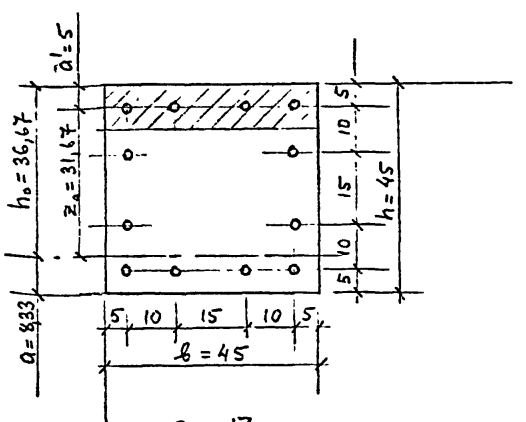


Рис. 17

Усилия, действующие в свае:

изгибающий момент в пролете $M = 36(0{,}45+0{,}22) = 24$ тс·м;

изгибающий момент на опоре $M = 2(0{,}45+0{,}22) = 1{,}34$ тс·м;

поперечная сила на опоре $Q = 34{,}7(0{,}45+0{,}22) = 23{,}25$ тс.

Расстояние до центра тяжести растянутой арматуры ($\mathcal{F}_a = 6$ Ø)

$$a = \frac{4 \cdot 5 + 2 \cdot 15}{4 + 2} = 8{,}33 \text{ см}.$$

$h_0 = 45 - 8{,}33 = 36{,}67$ см.

Высота сжатой зоны бетона в предположении $\mathcal{F}'_a = 0$ ($m_a = 1{,}15$ при количестве продольных стержней более 10).

$$x = \frac{1{,}15 \cdot 3750 \mathcal{F}_a}{1 \cdot 135 \cdot 45} = 0{,}71 \mathcal{F}_a.$$

Определяем растянутую арматуру из уравнения прочности ($m_д = 1$ для арматуры класса А-III при количестве стержней в сечении более 10).

$1{,}15 \cdot 1 \cdot 1{,}25 \cdot 1 \cdot 2400000 = 1 \cdot 135 \cdot 45 \cdot 0{,}71 \mathcal{F}_a (36{,}67 - 0{,}5 \cdot 0{,}71 \mathcal{F}_a)$;

$$3450000 = 158166{,}88 \mathcal{F}_a - 153{,}2 \mathcal{F}_a^2;$$

$$\mathcal{F}_a^2 - 103{,}3 \mathcal{F}_a + 2253{,}13 = 0;$$

$$\mathcal{F}_a = 51{,}65 - \sqrt{2667{,}72 - 2253{,}13} = 51{,}65 - 20{,}36 = 31{,}29 \text{ см}^2,$$

при этом $x = 0{,}71 \cdot 31{,}29 = 22{,}22 > 2a' = 10$ см.

Условие не соблюдено. Арматура попадает в сжатую зону бетона, т.е. необходим учет арматуры сжатой зоны $\mathcal{F}'_a$. Полагая, что в сжатую зону попадут четыре крайних стержня определяем количество арматуры $\mathcal{F}_a$ из условия

$$\mathcal{F}_a = \frac{k_н n_c n m_д M}{m_a R_a z_a} = \frac{1{,}15 \cdot 1 \cdot 1{,}25 \cdot 1 \cdot 2400000}{1{,}15 \cdot 3750 \cdot 31{,}67} = 25{,}26 \text{ см}^2,$$

где $z_a = h_o - a' = 36,67 - 5 = 31,67$ см.

Принимаем $F_a = 6\ \varnothing\ 25 = 29,45$ см^2.

Расчет прочности сечения на действие поперечной силы.

Проверяем условие достаточности размеров поперечного сечения

$1,15 \cdot 1 \cdot 1,25 \cdot 1 \cdot 23250 < 0,25 \cdot 1 \cdot 135 \cdot 45 \cdot 40$;

$33422 < 60750$ кгс – условие выполнено.

Шаг поперечной арматуры на концевом участке сваи должен быть не менее 10 см. Принимаем $u = 10$ см. Определим количество поперечной арматуры F_x из условия прочности

$(1,15 \cdot 1 \cdot 1,25 \cdot 1 \cdot 23250)^2 = (2\sqrt{2 \cdot 1 \cdot 10 \cdot 45 \cdot 40^2 \cdot 1,1 \cdot 1800\, F_x / 10})^2$;

$F_x = 0,98$ см^2.

Проверим условие $1,1 \cdot 1800 \cdot 0,98/10 > 1 \cdot 10 \cdot 45/2$;

$194 \not> 225$ – условие не выполнено.

Поперечную арматуру находим по формуле

$k_н n_c n m_д Q = 4 h_o m_a R_{a.x} F_x / u$;

$1,15 \cdot 1 \cdot 1,25 \cdot 1 \cdot 23250 = 4 \cdot 40 \cdot 1,1 \cdot 1800\, F_x / 10$;

$F_x = 1,05$ см^2, принимаем $F_x = 4\ \varnothing\ 6 = 1,13$ см^2.

Длина проекции наклонного сечения, на которой устанавливается арматура F_x с шагом 10 см

$$c_o = \sqrt{\frac{k_2 m_б R_p b h_o^2 u}{m_a R_{a.x} F_x}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1 \cdot 10 \cdot 45 \cdot 40^2 \cdot 10}{1,1 \cdot 1800 \cdot 1,05}} = 83 \text{ см}.$$

Определяем ширину раскрытия трещин.

Предварительно вычислим напряжение в арматуре

$$\sigma_a = \frac{M}{F_a z} = \frac{2400000}{25,26 \cdot 31,67} = 3000 \text{ кгс/см}^2$$

и коэффициент армирования

$$\mu = \frac{F_a}{b h_o} = \frac{25,26}{45 \cdot 36,67} = 0,015.$$

Величина раскрытия трещин

$$a_т = 1 \cdot 1,3 \cdot 1 \frac{3000 - 0}{2000000} 7\,(4 - 100 \cdot 0,015)\sqrt{25} = 0,17 \text{ мм} < 0,20 \text{ мм}.$$

Армирование анкерной сваи (вариант 2) представлено на чертеже документа 7.504 -1.4.0.1.0.0

Расчет распределительного пояса, расположенного с морской стороны шунта.

Балки распределительного пояса, располагаемого с морской стороны шунта, рассчитываются на усилие изгибающего момента, определяемого по формуле

$$M = 0,105\, m_a R_a l_a^2,$$

где $m_a = 1,25$ – коэффициент, учитывающий перераспределение давления на стенку;

l_a – шаг анкерных тяг, м;

R_a – анкерная реакция из статического расчета лицевой стенки больверка, тс/м.

Необходимый момент сопротивления двух швеллеров

$$2 W_x = k_н n_c n m_д M / R_y,$$

где W_x – момент сопротивления швеллера по ГОСТ 8240-72 (СТ СЭВ 2210-80);

$k_н, n_c, n, m_д$ – то же, что на стр. документа 7.504 -0.0.0.0.0.0ПЗ

Распорные косынки изготавливаются из полосовой или листовой стали толщиной 10 мм, длиной, равной высоте швеллера, и шириной t, равной расстоянию между швеллерами, где $t = d_ш + 20$ мм ($d_ш$ – диаметр шпильки тяги). Косынки привариваются между швеллерами с шагом $0,5 l_a$.

При шаге анкерных тяг $l_a = 1,5$ м распределительный пояс принимается по документу 7.504 -1.3.0.0.1.0 СБ.

Для подбора изделий, представленных в серии, необходимо иметь следующие данные:

анкерную реакцию из статического расчета лицевой стенки шпунта;

шаг анкерных тяг;

тип анкерной тяги – на муфтах или на накладках;

расположение распределительного пояса береговой или морской стороны шпунта;

конструкцию оформления головы шпунта – железобетонная надстройка или оголовок и металлический оголовок;

– конструкцию анкерной опоры – анкерная стенка из разреженных или сплошных железобетонных призматических свай стального шпунта и анкерные плиты;

материал стальных изделий – марки ВСт3сп или ВСт3пс и марки 09Г2С.

Подбор начинают с рассмотрения схемы конструкции в документе 7.504 –I.0.0.0.0.0. Выбирают узлы, которые соответствуют принятым исходным данным. Далее в таблицах документов выбранных узлов находят графу исполнения, в которую входят только элементы конструкции (см. выше), принятые в проекте. На следующем этапе начинают подбор изделий по всем элементам в принятых графах исполнений.

Детали анкерного крепления.

Для подбора металлических изделий крепления необходимо определить величину анкерного усилия в тяге по формуле

$$R'_a = m_a \ell_a R_a ,$$

где $m_a = 1{,}5$ – коэффициент, учитывающий неравномерность натяжения анкерных тяг;

ℓ_a – шаг анкерных тяг, м;

R_a – анкерная реакция из статического расчета лицевой стенки больверка, тс/м.

По найденному усилию в таблице документа 7.504 –I.0.0.I.0.0 находим ближайшее значение усилия в анкерной тяге для принятой марки стали и определяем диаметр тяги.

Весь остальной набор стальных изделий (шпильки, звенья, муфты, накладки, подкладки, распределительный пояс, болты и т.п.). принимается по найденному диаметру анкерной тяги для соответствующей марки стали.

В обозначение марки изделия, выполненного из стали марки ВСт3, входит индекс I, из стали марки 09Г2С– II. Если в обозначении марки изделия нет индексов, I и II, то изделие выполняется из обеих марок стали.

Оголовки

Конструкции оголовков (док. 7.504 –I.0.0.0.3.0 и 7.504 –I.0.0.0.4.0) принимаются в зависимости от марки профиля шпунта ШЗП.

Надстройки

Конструкция надстройки (док. 7.504 –I.0.I.0.0.0СБ) привязн-

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

				7.504 -0.0.0.0.0.0 КП	
Нач.отд.	Котов			Ключи подбора	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 4
Н.контр.	Даркшевич				Союзморниипроект
Гл.инж.пр.	Зимович		27.04		

вается к конкретным условиям путем изменения высоты сечения надстройки в зависимости от принятой отметки линии кордона и отметки низа надстройки (выше или ниже отсчетного уровня воды). По указаниям раздела "Расчетные положения" док. 7.504 -0.0.0.0.0.0ПЗ стр. производится пересчет сечения арматуры. Контурные вертикальные стержни, в том числе заложенные в облицовочных плитах, следует располагать с тем же шагом 25 см, изменяя их диаметр по расчету. Продольные контурные стержни устанавливаются конструктивно с шагом 25-30 см диаметром, равным диаметру вертикальных стержней.

Анкерные плиты

Конструкция анкерной плиты, приведенная в док. 7.504 -I.5.0.I.0.0СБ привязывается к конкретным условиям путем пересчета усилий и сечения арматуры в элементах на полученные из статического расчета анкерную реакцию и высоту плиты.

Рекомендуется во всех случаях ширину ребра $b_р$ принимать 40 см.

При шаге анкерных тяг 2 м и величине анкерного усилия, больше приведенного в расчете для плиты док. 7.504 -I.5.0.I.0.0СБ, рекомендуется в поперечном сечении увеличить толщину плиты до 25-30 см и высоту ребра до 90-I00 см.

При шаге I,5 м соответственно уменьшаются пролет и длина консоли плиты. В зависимости от полученных значений усилий принимаются толщина плиты 20-25 см и высота ребра 80-90 см.

Армирование плиты выполняется аналогично приведенному в док. 7.504 -I.5.0.I.0.0.

Анкерные стенки

При привязке конструкций свай анкерной стенки к конкретным условиям длина свай определяется статическим расчетом стенки.

Для стенки из сближенных свай (несимметричных) рекомендуется оставлять без изменения размер поперечного сечения сваи, расположенный в конструкции параллельно линии кордона (b = 45 см), а также не изменять расположение арматурных стержней в поперечном сечении сваи. Пересчетом в соответствии с указаниями раздела "Расчетные положения" 7.504 -0.0.0.0.0.0ПЗ стр. определяется диаметр арматуры, а при недостаточности размеров поперечного сечения увеличивается его высота на величину кратную 5 см.

Для стенки из разреженных свай (симметричных) рекомендуется, не изменяя размеров поперечного сечения и расположения стержней арматуры, произвести пересчет диаметра арматуры. При необходимости увеличения размеров сечения принять их 50х50 см. При этом расстояние в свету между сваями уменьшается до Δ = I7 см. При увеличенном сечении рекомендуется расположение арматурных стержней относительно углов сечения оставить прежним, изменив средний размер по грани между стержнями на 20 см.

Поперечное армирование свай выполнять по аналогии с чертежами 7.504 -I.4.0.I.0.0 и 7.504 -I.4.0.2.0.0, уточнив пересчетом диаметр хомутов.

Марки изделий

ТМ - анкерная тяга на муфтах

ЗК - звено кордонное анкерной тяги ТМ

ЗЛ - звено левое анкерной тяги ТМ

ЗП - звено промежуточное анкерной тяги ТМ

ЗТ - звено тыловое анкерной тяги ТМ

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

ТН – анкерная тяга на накладках
ПР – пояс распределительный при шаге анкерных тяг 2,0 м
ПВ – пояс распределительный при шаге анкерных тяг I,5 м
КР – каркас арматурный
П – петля
С – сетка арматурная
$АСВ_с$ – свая анкерная железобетонная симметричная
АСВ – свая анкерная железобетонная несимметричная
ОЖБ – оголовок железобетонный
ОС – оголовок стальной
ПТ – подкладка сборная лицевая под гайку анкерной тяги при шаге анкерных тяг 2,0 м
Т – подкладка плоская в подкладке сборной ПТ
ПБ – подкладка сборная лицевая под болт крепежный при шаге анкерных тяг 2,0 м
Б – подкладка плоская в подкладке сборной ПБ
ТТ – подкладка плоская под гайку анкерной тяги на распределительных поясах ПВ и ПР
БТ – подкладка плоская под гайку крепежного болта на распределительном поясе ПВ
ТБ – подкладка плоская под гайку анкерной тяги в анкерной плите.
НМ – опорная пластина малая в подкладках сборных ПТ и ПБ
НБ – опорная пластина большая в подкладках сборных ПТ и ПБ
НШ – накладка на сварной шпунт зетового профиля под распределительный пояс ПР
НТ – накладка на анкерную тягу ТН
Х – хомут-подвеска
БК – болт крепежный
ШК – шпилька концевая кордонная анкерной тяги ТМ
ШП – шпилька анкерной тяги ТМ
ШЛ – шпилька с левой резьбой анкерной тяги ТМ
ШУ – шпилька укороченная анкерной тяги ТМ
ШТ – шпилька концевая тыловая анкерной тяги ТМ
Ш – шпилька анкерной тяги ТН
МН – муфта натяжная
МС – муфта соединительная
П – подкладка на шпунт лицевой стенки при шаге анкерных тяг I,5 м.

Пример подбора изделий

Из статического расчета получена анкерная реакция R_a = = 37,6 тс/м.

Принимаем в конструкции: шаг анкерных тяг 2 м, тип тяги на муфтах (ТМ), распределительный пояс с береговой стороны (ПВ), железобетонную надстройку, анкерную стенку из разреженных свай (АСВ), металлические изделия из стали марки ВСт3сп и ВСт3пс.

Определяем усилие в анкерной тяге $R'_a = I,5 \cdot 2 \cdot 37,6 = II2,8$ тс.

Производим подбор изделий в следующей последовательности.

I. По схеме конструкции в док. 7.504 –I.0.0.0.0.0, в соответствии с принятыми данными, необходимо рассмотреть узлы I, II и IУ.

2. В док. 7.504 – I.I.0.0.0.0 узел I и док. 7.504 –I.2.0.0.0.0 узел II принятым исходным данным соответствуют исполнения –I.I.0.0.0.0 и –I.2.0.0.0.0 (первая графа таблиц).

В док. 7.504 –I.4.0.0.0.0 принятым данным соответствует исполнение –0I.

Находим изделия исполнения -I.I.0.0.0.0

3. По док. 7.504 -I.0.0.I.0.0 определяем диаметр анкерной тяги, равный I00 мм, для марки стали ВСт3сп2 и усилию II3,06 тс. Марка тяги ТМ-5. Все составляющие тягу изделия находим по документам, записанным в графе "обозначение".

В док. 7.504 - I.0.0.I.I.0 для диаметра тяги I00 мм находим звено концевое марки ЗК-5 и его исполнение -04, в соответствии с которым находим входящие в звено шпильки по док. 7.504 -05 для диаметра тяги I00 мм ШКI00 исполнение -04 и ШШ00 исполнение - I4.

Далее аналогично звену ЗК-5 по документам 7.504 -I.0.0.I. 2.0, 7.504 -I.0.0.I.3.0 и 7.504 -I.0.0.I.4.0 для диаметра тяги I00 мм находим звено левое ЗЛ-5, звено промежуточное ЗП-5, звено тыловое ЗТ-5 и соответствующие данным звеньям шпильки по док. 7.504 -05 выпуск I для диаметра тяги I00 мм: ШШ00, ШЛ00, ШУ00 и ШТ00.

В док. 7.504 -06 находим муфту натяжную МНI-3.

В док. 7.504 -07 находим муфту соединительную МСI-3 или МСI-8.

4. По док. 7.504 -I.0.0.0.2.0 определяем пояс распределительный ПРI-3 . По табл. для исполнения - 02 находим швеллер №40 и полосы поз. 2 и поз. 3.

5. По док. 7.504 -I.0 выпуск I принимаем подкладку сборную ПТI-4, составляющие сборную подкладку изделия находим по док. 7.504 -0.2 пластину НМI-3 и пластину НБI-3, по док. 7.504 - 0.I подкладку плоскую ТI-4.

6. Надстройку железобетонную проектируем по примеру конструкции, представленной в док. 7.504 -I.0.I.0.0.0 и рекомендациям приведенным на стр. док. 7.504 -0.0.0.0.0.0ПЗ.

7. По док. 7.504 -0.3 выпуск I принимаем хомут-подвеску XI-3.

8. По док. 7.504 -0.4 выпуск I принимаем пластину НШI-3.

9. Гайка М принимается по резьбе М II0х6 шпилек ШКI00 и ШТI00, представленных в док. 7.504 -05, то-есть гайка МII0.

Находим изделия исполнения -I.2.0.0.0.0

Пояс распределительный и надстройка железобетонная рассмотрены в исполнении -I.I.0.0.0.0.

I0. По док. 7.504 -I.0 выпуск I находим подкладку сборную ПБI-4, по док. 7.504 -0.2 пластину НМI-3 и пластину НБI-3 по док. 7.504 -0.I подкладку плоскую БI-4.

II. По док. 7.504 -0.4 находим болт крепежный БКI-5 с размером d равным резьбе М72.

I2. По док. 7.504 -0.I принимаем подкладку плоскую БI-4.

I3. Гайка М принимается в соответствии с резьбой болта крепежного (см.п. II), т.е. гайка М72.

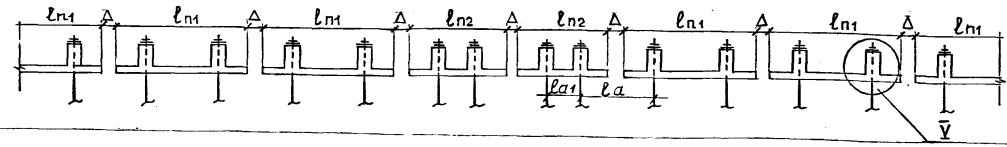
Находим изделия исполнения -I.4.0.0.0.0

Тяга анкерная ТМ, пояс распределительный ПР и гайка М определены в исполнении -I.I.0.0.0.0.

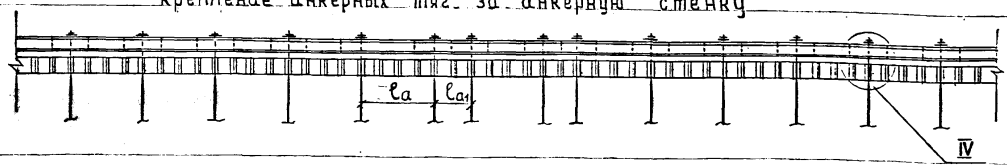
I4. Свая анкерная АСВ выполняется по аналогии с чертежом док. 7.504 -I.4.0.2.0.0 и с учетом рекомендаций на стр. док. 7.504 0.0.0.0.0.0ПЗ.

I5. По док. 7.504 -0.2 выпуск I принимается подкладка плоская ТТI-5.

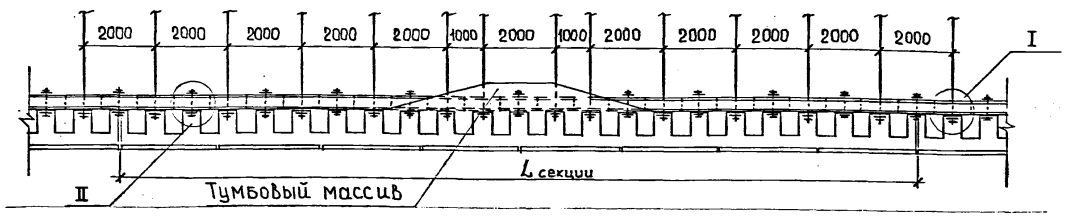
Крепление анкерных тяг за анкерные железобетонные плиты



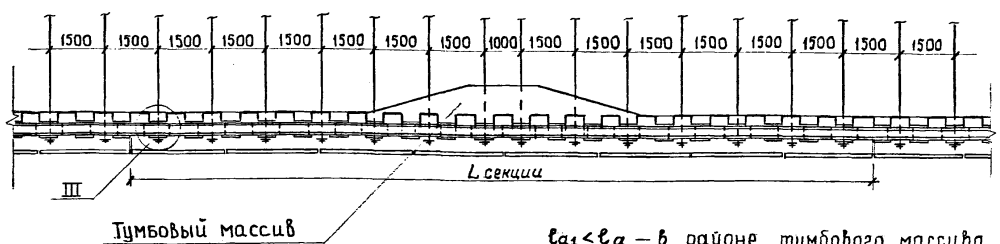
Крепление анкерных тяг за анкерную стенку



Крепление анкерных тяг к лицевой стенке (шаг тяг - l_a=2000)



Крепление анкерных тяг к лицевой стенке (шаг тяг - l_a=1500)



$l_{a1} \leq l_a$ – в районе тумбового массива

Нач.отд.	Котов		
Н.контр.	Даркшевич		
Гл.инж.пр.	Зимович		21.05.84
Рук.гр.	Суханов		
Исполн.	Майса		
Проверил	Гайбук		

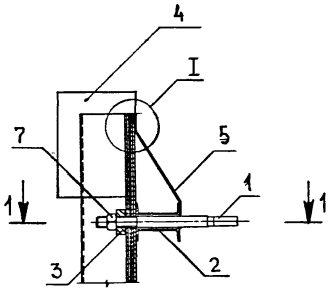
7.504. - 1.0.0.0.0.0

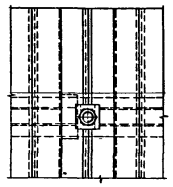
План бульверка из сварного шпунта зетового профиля

Стадия	Лист	Листов
Р		1

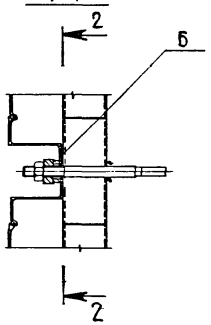
Союзморниипроект

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

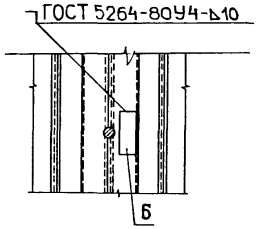




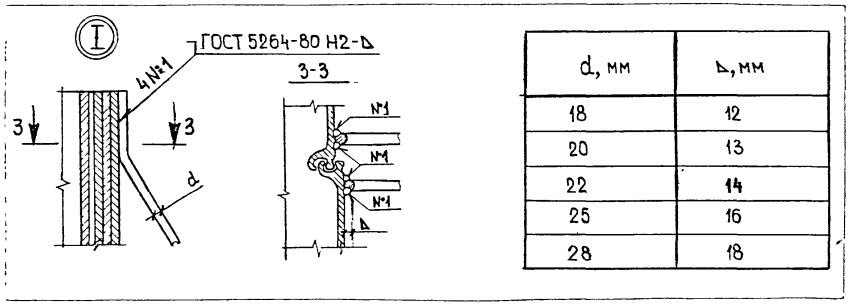
1-1



2-2



Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на исп. -1.1.0.0.0.0-							Масса ед., кг	Приме-чание
			—	01	02	03	04	05	06		
		Сборочные единицы									
1	7.504. -1.0.0.1.0.0	Тяга анкерная ТМ	1	1	1						
1	-1.0.0.0.1.0	Тяга анкерная ТН				1	1	1			
2	-1.0.0.0.2.0	Пояс распределитель-									
		ный ПР	2	2	2	2	2	2			М
3	-1.0	Подкладка сборная ПТ	1	1	1	1	1	1			Выпуск 1
4	-1.0.1.0.0.0	Надстройка железо-									
		бетонная	2			2					*
4	-1.0.0 0.3:0	Оголовок железобе-									
		тонный		2			2				*
4	-1.0.0.0.4.0	Оголовок стальной			2			2			*
		Детали									
5	-0.3	Хомут-подвеска	1	1	1	1	1	1			Выпуск 1
6	-0.2	Пластина НШ	1	1	1	1	1	1			Выпуск 1
		Стандартные изделия									
7		Гайка М									
		ГОСТ 10605-72	1	1	1	1	1	1			*



d, мм	Д, мм
18	12
20	13
22	14
25	16
28	18

Гайка М принимается в соответствии с резьбой шпилек ШК, ШТ, Ш приведенных в документе 7.504 -0.5 выпуск 1.
Позиция 4 показана условно.

Нач.отд.	Котов		
Н.контр.	Даркшевич		
Гл.инж.пр.	Зимович		21.08.84
Рук.гр.	Суханов		
Исполн.	Санчугова		
Проверил	Гайдук		

7.504. -1.1.0.0.0.0

Крепление анкерной тяги к лицевой стенке. Узел I

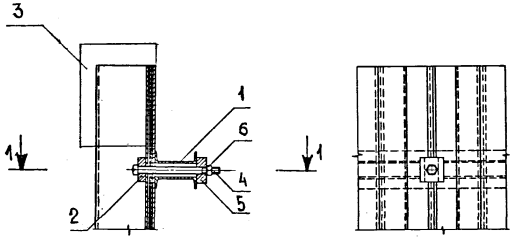
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Союзморниипроект

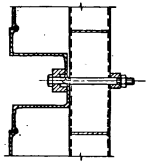
Копировал

Формат А3

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



1-1



Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на исп. -1.2.0.0.0.0-							Масса ед.кг	Примечание
			—	01	02	03	04	05	06		
		Сборочные единицы									
1	7.504 -1.0.0.0.2.0	Пояс распределительный ПР	2	2	2						м
2	-1.0	Подкладка сборная ПБ	1	1	1						Выпуск 1
3	-1.0.1.0.0.0	Надстройка железобетонная	2								* М
3	-1.0.0.0.3.0	Оголовок железобетонный		2							* М
3	-1.0.0.0.4.0	Оголовок стальной			2						* М
		Детали									
4	-0.4	Болт крепежный	1	1	1						Выпуск 1
5	-0.1	Подкладка плоская Б	1	1	1						Выпуск 1
		Стандартные изделия									
6		Гайка М									
		ГОСТ 10605-72	1	1	1						*

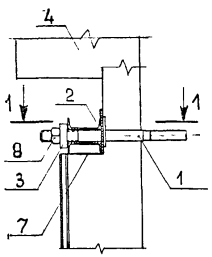
Гайка М принимается в соответствии с резьбой болта крепежного, приведенного в документе 7.504 -0.4 Выпуск 1.

Позиция 3 показана условно.

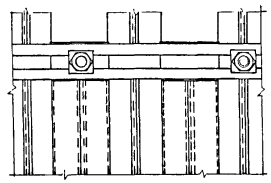
				7.504. -1.2.0.0.0.0	
Нач.отд.	Котов				
Н.контр.	Даркшевич				Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Гл.инж.пр.	Зимович		21.08.89	Крепление распределительного пояса к лицевой стенке. Узел II	Союзморниипроект
Рук.гр.	Суханов				
Исполн.	Санчугова				
Проверил	Гайдук				

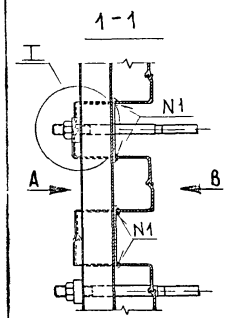
Копировал Формат А3

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

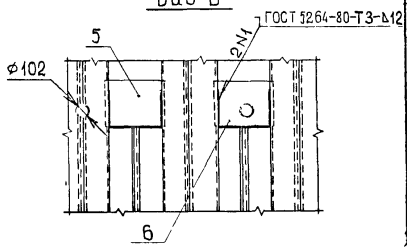


Вид А



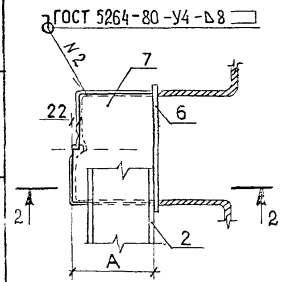


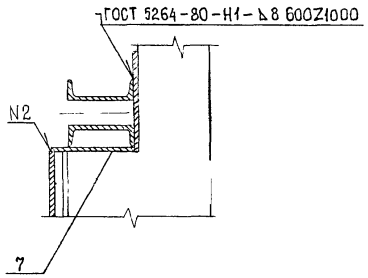
Вид В





2-2





Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на исп. -1.3.0.0.0.0-							Масса ед., кг	Примечание
			–	01	02	03	04	05	06		
		Сборочные единицы									
1	7.504 -1.0.0.1.0.0	Тяга анкерная ТМ	1								
1	-1.0.0.0.1.0	Тяга анкерная ТН		1							
2	-1.3.0.0.1.0	Пояс распределительный ПВ	1,5	1,5							М
3	-0.1	Подкладка плоская ТТ	1	1							Выпуск 1
4	-1.0.1.0.0.0	Надстройка железобетонная	1,5	1,5							* М
		Детали									
5		Полоса $\frac{Б\,20\times450\times600\ ГОСТ\ 82\text{-}70}{В\,Ст3сп2\ ГОСТ\ 14637\text{-}79}$	1	1						42,39	
6	7.504 -0.8	Подкладка П	1	1							Выпуск 1
7		Полоса $\frac{Б\,8\times500\ ГОСТ\ 82\text{-}70}{В\,Ст3сп\ ГОСТ\ 14637\text{-}79}$	1,5	1,5							*
		Стандартные изделия									
8		Гайка М ГОСТ 10605-72	1	1							*

Гайка М принимается в соответствии с резьбой шпилек ШК, ШТ, Ш, приведенных в документе 7.504 -0.5 выпуск 1.
Поз. 4 показана условно.
Размер А поз 7 принимается в соответствии с глубиной выреза шпунта.
Поз. 7 устанавливается после поз. 6, примыкая к ней.

Нач.отд.	Котов		7.504. -1.3.0.0.0.0
Н.контр.	Даркшевич		
Гл.инж.пр	Зимович	21.08.84	Крепление анкерной тяги к лицевой стенке. Узел III
Рук.гр.	Суханов		Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Исполн.	Мойса		Союзморниипроект
Проверил	Санчугова		

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

Рис 1

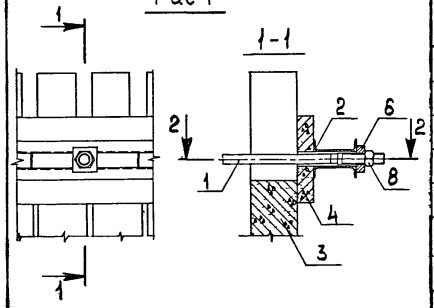
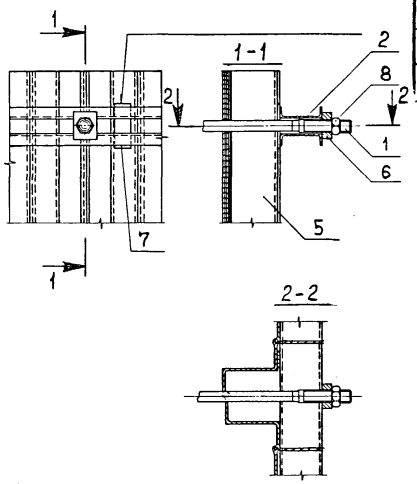


Рис.2



Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на исп. 7.504 -1.4.0.0.0.0-												Масса ед., кг	Приме-чание
			–	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11		
		Сборочные единицы														
1	7.504. -1.0.0.1.0.0	Тяга анкерная ТМ	1	1	1				1	1	1					
1	-1.0.0.0.1.0	Тяга анкерная ТН				1	1	1				1	1	1		
2	-1.0.0.0.2.0	Пояс распределитель-														
		ный ПР	2	2	2	2	2	2								М
2	-1.3.0.0.1.0	Пояс распределитель-														
		ный ПВ							1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5		М
3	-1.4.0.1.0.0	Свая анкерная АСВс	п			п			п			п				см. рис.1
3	-1.4.0.2.0.0	Свая анкерная АСВ		п			п			п			п			см. рис 1
4	-1.4.0.0.3.0	Балка выравнивающая	2	2		2	2		1,5	1,5		1,5	1,5			М см. рис.1
		Детали														
5		Шпунт типа А°, ℓ			п			п			п			п		* см. рис2
6	-0.1	Подкладка плоская ТТ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		Выпуск 1
7	-0.2	Пластина НШ			1			1			1			1		Выпуск 1 см. рис. 2
		Стандартные изделия														
8		Гайка М														
		ГОСТ 10605-72	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		*

Гайка М принимается в соответствии с резьбой шпилек ШК, ШТ, Ш, приведенных в документе 7.504 -0.5 выпуск 1.
Количество шпунтин, их длина и расстояние между тягами ℓа определяются по проекту.

Нач. отд.	Котов		7.504 -1.4.0.0.0.0
Н. контр.	Даркшевич		
Гл. инж. пр.	Зимович	03.08.87	Крепление анкерной тяги за анкерную стенку. Узел IV
Рук. гр.	Суханов		
Исполн.	Гайдук		
Проверил	Санчугова		

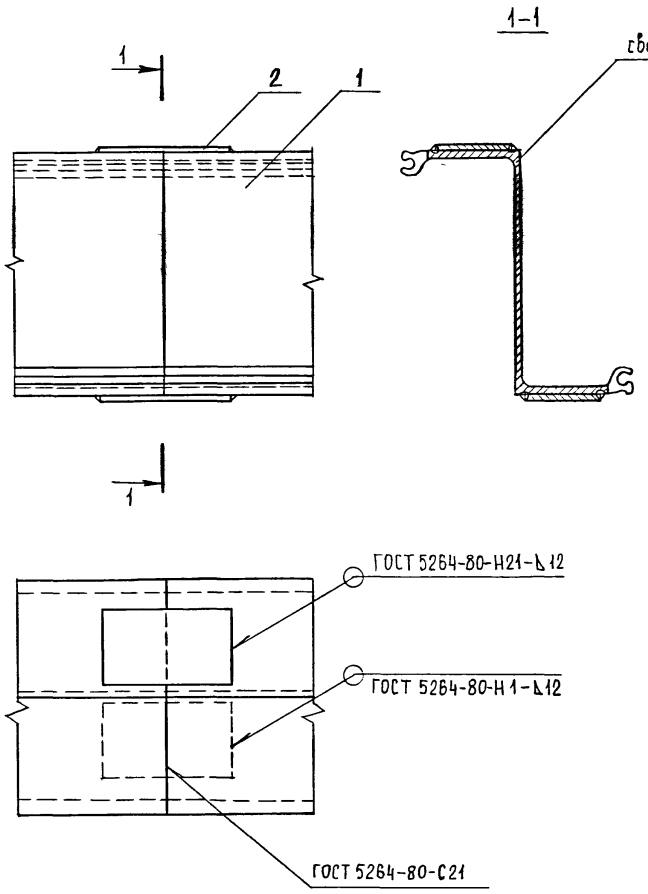
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Союзморниипроект

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

Копировал

Формат А3



Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Детали			
1		Шпунт, ℓ	2		
2		Полоса $\frac{Б\text{-}2\ 12\times170\ ГОСТ\ 103\text{-}76}{Вст3сп\ ГОСТ\ 535\text{-}79}$	2	4,80	ℓ=300мм

Настоящий стык разработан для сращивания шпунтин анкерной стенки.
Для лицевой стенки шпунтины должны поставляться требуемой длины со сварными швами, выполненными заводом изготовителем
К сварке допускаются только прямолинейные шпунтины.
Шпунт путем сварки встык удлиняется до необходимой длины после подготовки кромок
Во избежание искривления шпунтин перед сваркой в замки вставляются выравнивающие отрезки шпунтин, которые после сварки снимаются.
Сварка должна выполняться электродами Э-42А марки СМ-11 или УОНИИ 13/45
Сварочные работы должны производиться в местах, защищенных от атмосферных осадков
Наклавки устанавливаются после зачистки швов

Нач. отд.	Котов		
Н. контр.	Давыдевич		
Гл. инж. пр	Зимович		21.08.84
Рук. гр.	Суханов		
Исполн.	Мойса		
Проверил	Шурыгин		

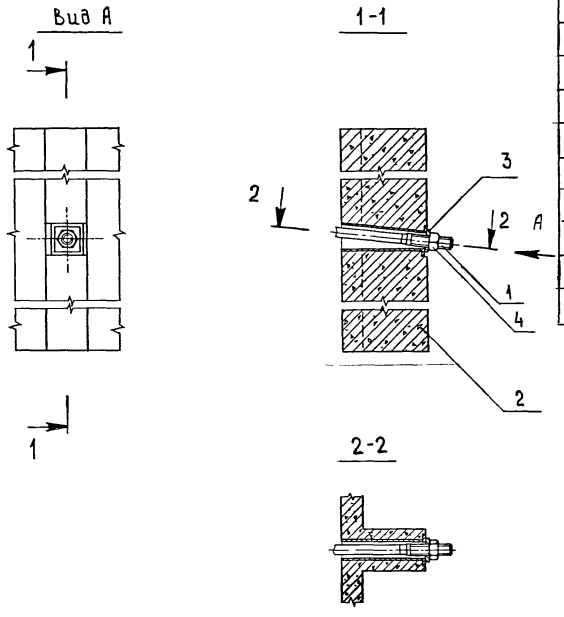
7.504 - 1.4.0.0.1.0

Сращивание шпунта

Стадия	Масса	Масштаб
Р	—	—
Лист	Листов 1	

Союзморниипроект

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



Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на исп. 7.504 -1.5.0.0.0.0-							Масса ед., кг	Примечание
			–	01	02	03	04	05	06		
		Сборочные единицы									
1	7.504 -1.0.0.1.0.0	Тяга анкерная ТМ	1								
1	-1.0.0.0.1.0	Тяга анкерная ТН		1							
2	-1.5.0.1.0.0	Плита анкерная железобетонная	0,5	0,5							
		Детали									
3	-0.1	Подкладка плоская ТБ	1	1							Выпуск 1
		Стандартные изделия									
4		Гайка М									
		ГОСТ 10605-72	1	1							*

Гайка М применяется в соответствии с резьбой шпилек ШТ, Ш, приведенных в документе 7.504 -0.5 выпуск 1.

Нач. отд.	Котов		7.504 -1.5.0.0.0.0
Н. контр.	Даркшевич		
Гл. инж. пр.	Зимович	21.03.84	Крепление анкерной тяги за анкерную железобетонную плиту. Узел V
Рук. гр.	Суханов		
Испол.	Шурыгин		
Проверил	Гайдук		

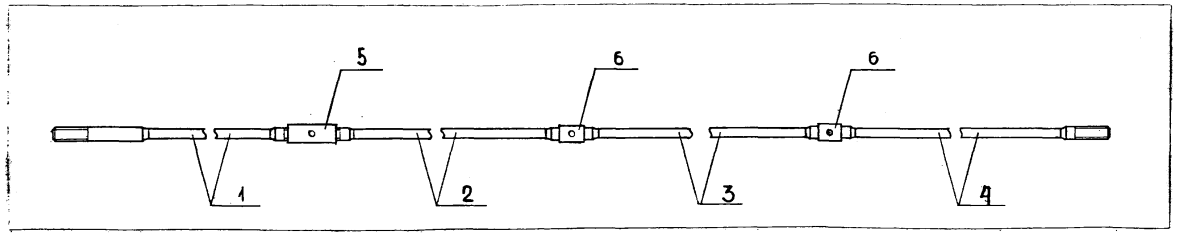
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Союзморниипроект

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

Копировал

Формат А3



Обозначение	Усилие в анкерной тяге из стали марки, тс		Диаметр анкерной тяги, мм	Марка
	ВСт3сп2	09Г2С		
7.504. -1.0.0.1.0.0	72,36	88,08	80	ТМ-1
-01	81,68	95,89	85	ТМ-2
-02	91,58	107,50	90	ТМ-3
-03	102,03	119,78	95	ТМ-4
-04	113,06	132,72	100	ТМ-5
-05	113,81	146,32	105	ТМ-6
-06	124,90	160,59	110	ТМ-7
-07	136,52	175,55	115	ТМ-8
-08	148,64	191,11	120	ТМ-9
-09	161,29	207,37	125	ТМ-10
-10	174,45	224,29	130	ТМ-11

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Сборочные единицы		
А3		1	7.504 -1.0.0.1.1.0	Звено коренное ЗК	1	
А3		2	-1.0.0.1.2.0	Звено левое ЗЛ	1	
А3		3	-1.0.0.1.3.0	Звено промежуточное ЗП	П	по проекту
А4		4	-1.0.0.1.4.0	Звено тыловое ЗТ	1	
				Детали		
А3		5	-06	Муфта натяжная	1	
А3		6	-07	Муфта соединительная	П	по проекту

Нач.отд.	Котов		
Н.контр.	Даркшевич		
Гл.инж.пр.	Зимович	Зимович	21.08.84
Рук.гр.	Суханов		
Исполн.	Гайдук		
Провер.	Санчугова		

7.504 -1.0.0.1.0.0

Тяга анкерная ТМ

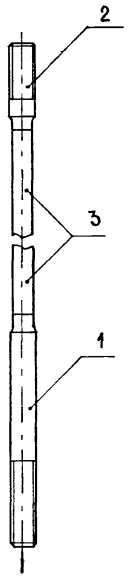
Стадия	Масса	Масштаб
Р	—	—
Лист	Листов 1	

Союзморниипроект

Копировал

Формат А3

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



Обозначение	Диаметр анкерной тяги, мм	Марка
7.504 -1.0.0.1.1.0	80	ЗК-1
-01	85	ЗК-2
-02	90	ЗК-3
-03	95	ЗК-4
-04	100	ЗК-5
-05	105	ЗК-6
-06	110	ЗК-7
-07	115	ЗК-8
-08	120	ЗК-9
-09	125	ЗК-10
-10	130	ЗК-11

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на исп. 7.504. -1.0.0.1.1.0 –											Примечание
					–	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
				Детали												
А3		1	7.504 -05	Шпилька ШК	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Выпуск 1
А3		2	-05	Шпилька ШП	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Выпуск 1
БЧ		3		Круг $\frac{\text{В 80 ГОСТ 2590-71}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ	1											
БЧ		3		Круг $\frac{\text{В 85 ГОСТ 2590-71}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ		1										
БЧ		3		Круг $\frac{\text{В 90 ГОСТ 2590-71}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ			1									
БЧ		3		Круг $\frac{\text{В 95 ГОСТ 2590-71}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ				1								
БЧ		3		Круг $\frac{\text{В 100 ГОСТ 2590-71}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ					1							
БЧ		3		Круг $\frac{\text{В 105 ГОСТ 2590-71}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ						1						
БЧ		3		Круг $\frac{\text{В 110 ГОСТ 2590-71}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ							1					
БЧ		3		Круг $\frac{\text{В 115 ГОСТ 2590-71}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ								1				
БЧ		3		Круг $\frac{\text{В 120 ГОСТ 2590-71}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ									1			
БЧ		3		Круг $\frac{\text{В 125 ГОСТ 2590-71}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ										1		
БЧ		3		Круг $\frac{\text{В 130 ГОСТ 2590-71}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ											1	

Размер ℓ определяется по проекту.
Все исполнения могут изготавливаться из стали марки 09Г2С.

Нач.отд.	Котов		21.08.89
Н.контр	Даркшевич		
Гл инж.пр	Зимович		
Рук. гр.	Суханов		
Исполн	Гайдук		
Провер.	Санчугова		

7.504. -1.0.0.1.1.0

Звено кордонное ЗК

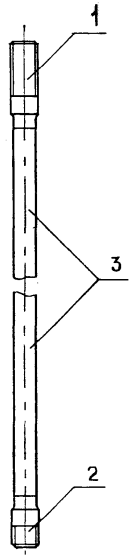
Стадия	Масса	Масштаб
Р	—	—
Лист	Листов 1	

Союзморниипроект

Копировал

Формат А3

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



Обозначение	Диаметр анкерной тяги, мм	Марка
7.504 – 1.0.0.1.2.0	80	ЗЛ – 1
-01	85	ЗЛ – 2
-02	90	ЗЛ – 3
-03	95	ЗЛ – 4
-04	100	ЗЛ – 5
-05	105	ЗЛ – 6
-06	110	ЗЛ – 7
-07	115	ЗЛ – 8
-08	120	ЗЛ – 9
-09	125	ЗЛ – 10
-10	130	ЗЛ – 11

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на исп. 7.504 – 1.0.0.1.2.0 –										Примечание
					–	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
				Детали												
А3		1	7.504 – 05	Шпилька ШЛ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Выпуск 1
А3		2	– 05	Шпилька ШУ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Выпуск 1
Бч		3		Круг $\frac{В80\ ГОСТ\ 2590-71}{ВСт3сп2\ ГОСТ\ 535-79}$, ℓ	1											
Бч		3		Круг $\frac{В85\ ГОСТ\ 2590-71}{ВСт3сп2\ ГОСТ\ 535-79}$, ℓ		1										
Бч		3		Круг $\frac{В90\ ГОСТ\ 2590-71}{ВСт3сп2\ ГОСТ\ 535-79}$, ℓ			1									
Бч		3		Круг $\frac{В95\ ГОСТ\ 2590-71}{ВСт3сп2\ ГОСТ\ 535-79}$, ℓ				1								
Бч		3		Круг $\frac{В100\ ГОСТ\ 2590-71}{ВСт3сп2\ ГОСТ\ 535-79}$, ℓ					1							
Бч		3		Круг $\frac{В105\ ГОСТ\ 2590-71}{ВСт3сп2\ ГОСТ\ 535-79}$, ℓ						1						
Бч		3		Круг $\frac{В110\ ГОСТ\ 2590-71}{ВСт3сп2\ ГОСТ\ 535-79}$, ℓ							1.					
Бч		3		Круг $\frac{В115\ ГОСТ\ 2590-71}{ВСт3сп2\ ГОСТ\ 535-79}$, ℓ								1				
Бч		3		Круг $\frac{В120\ ГОСТ\ 2590-71}{ВСт3сп2\ ГОСТ\ 535-79}$, ℓ									1			
Бч		3		Круг $\frac{В125\ ГОСТ\ 2590-71}{ВСт3сп2\ ГОСТ\ 535-79}$, ℓ										1		
Бч		3		Круг $\frac{В130\ ГОСТ\ 2590-71}{ВСт3сп2\ ГОСТ\ 535-79}$, ℓ											1	

Размер ℓ определяется по проекту.
Все исполнения могут изготавливаться из стали марки 09Г2С.

Нач.отд.	Котов		
Н.контр.	Даркшевич		
Гл.инж.пр.	Зимович		21.08.84
Рук.гр.	Суханов		
Исполн.	Гайдук		
Провер.	Саинчугова		

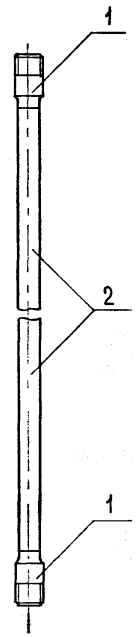
7.504 –1.0.0.1.2.0

Звено левое ЗЛ

Стадия	Масса	Масштаб
Р	–	–
Лист	Листов 1	

Союзморниипроект

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



Обозначение	Диаметр анкерной тяги, мм	Марка
7.504 -1.0.0.1.3.0	80	ЗП-1
-01	85	ЗП-2
-02	90	ЗП-3
-03	95	ЗП-4
-04	100	ЗП-5
-05	105	ЗП-6
-06	110	ЗП-7
-07	115	ЗП-8
-08	120	ЗП-9
-09	125	ЗП-10
-10	130	ЗП-11

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на исп. 7.504. -1.0.0.1.3.0 –										Примечание
					–	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
				Детали												
А3		1	7.504 – 0.5	Шпилька ШУ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	Выпуск 1
Б4		2		Круг $\frac{\text{В80 ГОСТ 2590-71}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ	1											
Б4		2		Круг $\frac{\text{В85 ГОСТ 2590-71}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ		1										
Б4		2		Круг $\frac{\text{В90 ГОСТ 2590-71}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ			1									
Б4		2		Круг $\frac{\text{В95 ГОСТ 2590-71}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ				1								
Б4		2		Круг $\frac{\text{В100 ГОСТ 2590-71}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ					1							
Б4		2		Круг $\frac{\text{В105 ГОСТ 2590-71}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ						1						
Б4		2		Круг $\frac{\text{В110 ГОСТ 2590-71}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ							1					
Б4		2		Круг $\frac{\text{В115 ГОСТ 2590-71}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ								1				
Б4		2		Круг $\frac{\text{В120 ГОСТ 2590-71}}{\text{ВСт3сп ГОСТ 539-79}}$, ℓ									1			
Б4		2		Круг $\frac{\text{В125 ГОСТ 2590-71}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 535-71}}$, ℓ										1		
Б4		2		Круг $\frac{\text{В130 ГОСТ 2590-71}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ											1	

Размер ℓ определяется по проекту.
Все исполнения могут изготавливаться из стали марки 09Г2С.

Нач.отд.	Котов		
Н.контр.	Даркшевич		
Гл.инж.пр	Зимович	Зимович	21.08.87
Рук.гр.	Суханов		
Исполн.	Гайдук		
Провер.	Санчугова		

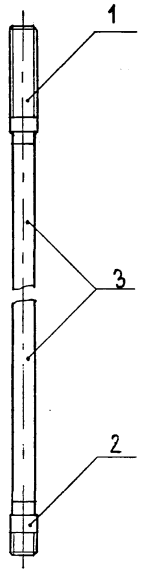
7.504. -1.0.0.1.3.0

Звено промежуточное ЗП

Стадия	Масса	Масштаб
Р	–	–
Лист	Листов 1	

Союзморниипроект

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



Обозначение	Диаметр анкерной тяги, мм	Марка
7.504 -1.0.0.1.4.0	80	ЗТ-1
-01	85	ЗТ-2
-02	90	ЗТ-3
-03	95	ЗТ-4
-04	100	ЗТ-5
-05	105	ЗТ-6
-06	110	ЗТ-7
-07	115	ЗТ-8
-08	120	ЗТ-9
-09	125	ЗТ-10
-10	130	ЗТ-11

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на исп. 7.504 -1.0.0.1.4.0 -											Примечание
					-	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
				Детали												
А3		1	7.504 -0.5	Шпилька ШТ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Выпуск 1
А3		2	-0.5	Шпилька ШУ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Выпуск 1
БЧ		3		Круг $\frac{В80\ ГОСТ\ 2590-71}{ВСт3сп2\ ГОСТ\ 535-79}$, ℓ	1											
БЧ		3		Круг $\frac{В85\ ГОСТ\ 2590-71}{ВСт3сп2\ ГОСТ\ 535-79}$, ℓ		1										
БЧ		3		Круг $\frac{В90\ ГОСТ\ 2590-71}{ВСт3сп2\ ГОСТ\ 535-79}$, ℓ			1									
БЧ		3		Круг $\frac{В95\ ГОСТ\ 2590-71}{ВСт3сп2\ ГОСТ\ 535-79}$, ℓ				1								
БЧ		3		Круг $\frac{В100\ ГОСТ\ 2590-71}{ВСт3сп2\ ГОСТ\ 535-79}$, ℓ					1							
БЧ		3		Круг $\frac{В105\ ГОСТ\ 2590-71}{ВСт3сп2\ ГОСТ\ 535-79}$, ℓ						1						
БЧ		3		Круг $\frac{В110\ ГОСТ\ 2590-71}{ВСт3сп2\ ГОСТ\ 535-79}$, ℓ							1					
БЧ		3		Круг $\frac{В115\ ГОСТ\ 2590-71}{ВСт3сп2\ ГОСТ\ 535-79}$, ℓ								1				
БЧ		3		Круг $\frac{В120\ ГОСТ\ 2590-71}{ВСт3сп2\ ГОСТ\ 535-79}$, ℓ									1			
БЧ		3		Круг $\frac{В125\ ГОСТ\ 2590-71}{ВСт3сп2\ ГОСТ\ 535-79}$, ℓ										1		
БЧ		3		Круг $\frac{В130\ ГОСТ\ 2590-71}{ВСт3сп2\ ГОСТ\ 535-79}$, ℓ											1	

Примечание

Размер ℓ определяется по проекту.
Все исполнения могут изготавливаться из стали марки 09Г2С.

Нач.отд.	Котов	
Н. контр.	Даркшевич	
Гл.инж.пр.	Зимович	21.08.84
Рук. гр.	Суханов	
Исполн.	Гайдук	
Провер.	Санчугова	

7.504 -1.0.0.1.4.0

Звено тыловое ЗТ

Стадия	Масса	Масштаб
Р	—	—
Лист	Листов 1	

Союзморниипроект

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

Копировал

Формат А3

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на исп. 7.504 -1.0.0.0.1.0 -											Примечание
					—	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
				Детали												
А3		1	7.504 -05	Шпилька Ш	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	Выпуск 1
А3		2	-02	Пластина НТ	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	Выпуск 1
Б4		3		Круг $\frac{\text{В80 ГОСТ 2590-71}}{\text{Вст3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ	n											
Б4		3		Круг $\frac{\text{В85 ГОСТ 2590-71}}{\text{Вст3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ		n										
Б4		3		Круг $\frac{\text{В90 ГОСТ 2590-71}}{\text{Вст3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ			n									
Б4		3		Круг $\frac{\text{В95 ГОСТ 2590-71}}{\text{Вст3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ				n								
Б4		3		Круг $\frac{\text{В100 ГОСТ 2590-71}}{\text{Вст3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ					n							
Б4		3		Круг $\frac{\text{В105 ГОСТ 2590-71}}{\text{Вст3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ						n						
Б4		3		Круг $\frac{\text{В110 ГОСТ 2590-71}}{\text{Вст3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ							n					
Б4		3		Круг $\frac{\text{В115 ГОСТ 2590-71}}{\text{Вст3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ								n				
Б4		3		Круг $\frac{\text{В120 ГОСТ 2590-71}}{\text{Вст3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ									n			
Б4		3		Круг $\frac{\text{В125 ГОСТ 2590-71}}{\text{Вст3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ										n		
Б4		3		Круг $\frac{\text{В130 ГОСТ 2590-71}}{\text{Вст3сп2 ГОСТ 535-79}}$, ℓ											n	

Размер ℓ, количество n определяются по проекту.
Все исполнения могут изготавливаться из стали марки 09Г2С.

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

Нач. отд.	Котов		
Н. контр	Доркшевич		
Гл. инж. пр	Зимович		21.08.84
Рук. гр.	Суханов		
Исполн	Шурыгин		
Провер	Гайдук		

7.504 -1.0.0.0.1.0

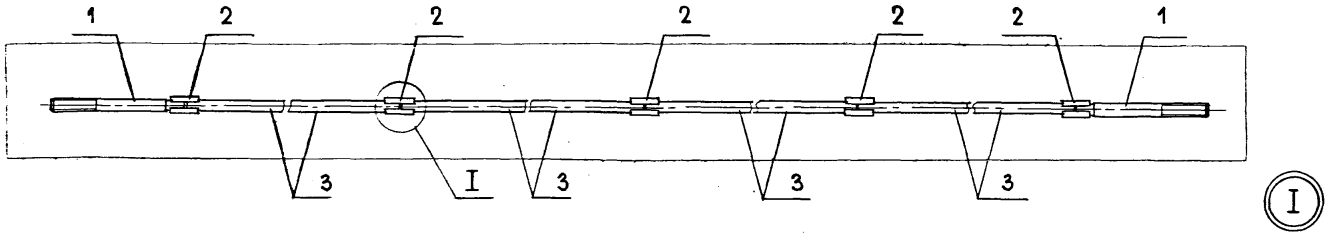
Тяга анкерная ТН

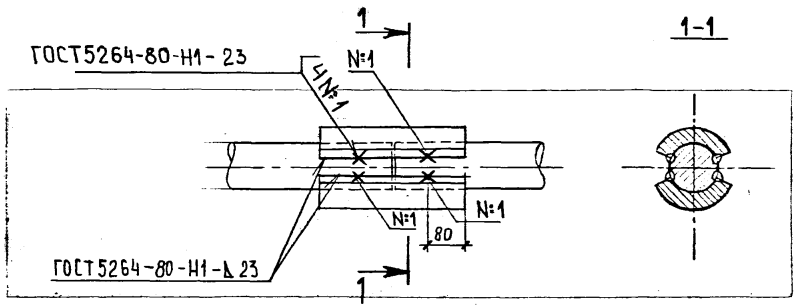
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Союзморниипроект

Копировал

Формат А3





Обозначение	Усилие в анкерной тяге из стали марки, тс		Диаметр анкерной тяги, мм	Марка
	ВСт3сп2	09Г2С		
7.504 -1.0.0.0.1.0	72,36	88,08	80	ТН-1
-01	81,68	95,89	85	ТН-2
-02	91,58	107,50	90	ТН-3
-03	102,03	119,78	95	ТН-4
-04	113,06	132,72	100	ТН-5
-05	113,81	146,32	105	ТН-6
-06	124,90	160,59	110	ТН-7
-07	136,52	175,55	115	ТН-8
-08	148,64	191,11	120	ТН-9
-09	161,29	207,37	125	ТН-10
-10	174,45	224,29	130	ТН-11

Несоосность звеньев анкерной тяги не должна превышать 2 мм.
Зазор между звеньями анкерной тяги 2–10 мм.

Нач. отд.	Котов		
Н. контр.	Даркшевич		
Гл. инж. пр.	Зимович		21.08.87
Рук. гр.	Суханов		
Исполн.	Шурыгин		
Проверил	Гайдук		

7.504 -1.0.0.0.1.0 СБ

Тяга анкерная ТН. Сборочный чертеж

Стадия	Масса	Масштаб
Р	—	—
Лист	Листов 1	

Союзморниипроект

Копировал

Формат А3

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

Формат	Зона	Поз.	Обозначения	Наименование	Кол. на исп. 7.504 -1.0.0.0.2.0 -											Примечание
					–	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	
БЧ		1		Швеллер 24а ГОСТ 8240-72, ℓ						2							
БЧ		1		Швеллер 27 ГОСТ 8240-72, ℓ	2						2						
БЧ		1		Швеллер 30 ГОСТ 8240-72, ℓ		2						2	2				
БЧ		1		Швеллер 40 ГОСТ 8240-72, ℓ			2	2	2					2	2		
БЧ		2		Полоса Б-2 6×70×500 ГОСТ 103-76 / ВСт3сп2 ГОСТ 535-79	4												1,65 кг
БЧ		2		Полоса Б-2 6×80×500 ГОСТ 103-76 / ВСт3сп2 ГОСТ 535-79		4											1,88 кг
БЧ		2		Полоса Б-2 6×90×500 ГОСТ 103-76 / ВСт3сп2 ГОСТ 535-79			4	4	4								2,83 кг
БЧ		2		Полоса Б-2 6×70×500 ГОСТ 103-76 / 09Г2С ГОСТ 535-79						4	4						1,65 кг
БЧ		2		Полоса Б-2 8×80×500 ГОСТ 103-76 / 09Г2С ГОСТ 535-79								4	4				1,88 кг
БЧ		2		Полоса Б-2 8×90×500 ГОСТ 103-76 / 09Г2С ГОСТ 535-79										4	4		2,83 кг
БЧ		3		Полоса Б-2 12×110×270 ГОСТ 103-76 / ВСт3сп2 ГОСТ 535-79	п												2,80 кг
БЧ		3		Полоса Б-2 12×120×300 ГОСТ 103-76 / ВСт3сп2 ГОСТ 535-79		п											3,39 кг
БЧ		3		Полоса Б-2 12×130×400 ГОСТ 103-76 / ВСт3сп2 ГОСТ 535-79			п										4,90 кг
БЧ		3		Полоса Б-2 12×145×400 ГОСТ 103-76 / ВСт3сп2 ГОСТ 535-79				п									5,46 кг
БЧ		3		Полоса Б-2 12×160×400 ГОСТ 103-76 / ВСт3сп2 ГОСТ 535-79					п								6,03 кг
БЧ		3		Полоса Б-2 12×110×270 ГОСТ 103-76 / 09Г2С ГОСТ 535-79						п							2,80 кг
БЧ		3		Полоса Б-2 12×120×270 ГОСТ 103-76 / 09Г2С ГОСТ 535-79							п						3,05 кг
БЧ		3		Полоса Б-2 12×120×300 ГОСТ 103-76 / 09Г2С ГОСТ 535-79								п					3,39 кг
БЧ		3		Полоса Б-2 12×130×300 ГОСТ 103-76 / 09Г2С ГОСТ 535-79									п				3,67 кг
БЧ		3		Полоса Б-2 12×145×400 ГОСТ 103-76 / 09Г2С ГОСТ 535-79										п			5,46 кг
БЧ		3		Полоса Б-2 12×160×400 ГОСТ 103-76 / 09Г2С ГОСТ 535-79											п		6,03 кг

Размер ℓ, количество определяются по проекту.
Швеллер для исполнений от 7.504 -1.0.0.0.2.0 до 7.504 -1.0.0.0.2.0-04 изготавливается из стали марки ВСт3сп2, для исполнений от 7.504 -1.0.0.0.2.0-05 до 7.504 -1.0.0.0.2.0-10 – из стали марки 09Г2С.

Нач.отд.	Котов		
Н.контр.	Даркшевич		
Гл.инж.пр.	Зимович		21.03.84
Рук.гр.	Суханов		
Исполн.	Гайдук		
Проверил	Санчугова		

7.504 -1.0.0.0.2.0

Пояс распределительный ПР

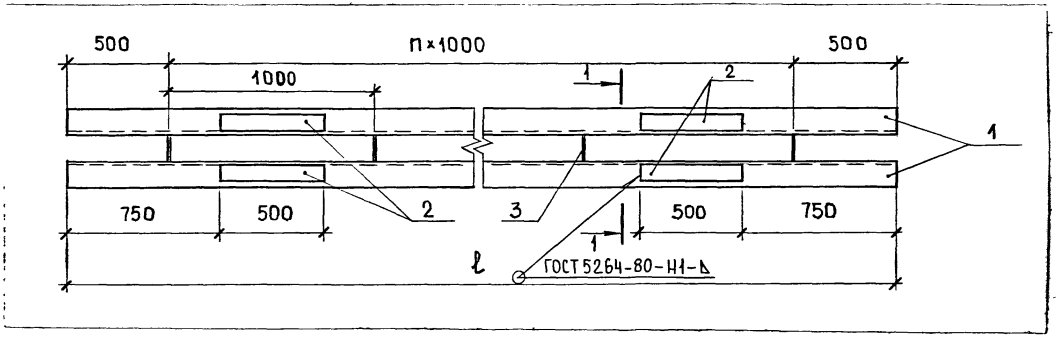
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Союзморниипроект

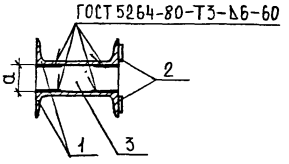
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Копировал

Формат А3



1-1



Обозначение	Диаметр анкерной тяги, мм	Марка	a, мм
7.504 -1.0.0.0.2.0	80	ПРI-1	110
-01	85,90	ПРI-2	120
-02	95,100	ПРI-3	130
-03	105,110,115	ПРI-4	145
-04	120,125,130	ПРI-5	160
-05	80	ПРII-1	110
-06	85	ПРII-2	120
-07	90	ПРII-3	120
-08	95,100	ПРII-4	130
-09	105,110,115	ПРII-5	145
-10	120,125,130	ПРII-6	160

Обозначение	Δ, мм
от 7.504 -1.0.0.0.2.0-06 до	6
от 7.504 -1.0.0.0.2.0-07 до -10	8

Размер ℓ, количество n определяются по проекту

				7.504 -1.0.0.0.2.0 СБ	
				Пояс распределительный ПР Сборочный чертеж	Стадия: Р; Масса: —; Масштаб: —
					Лист; Листов 1
Нач.отд.	Котов				Союзморниипроект
Н.контр.	Даркшевич				
Гл.инж.пр.	Зимович		21.08.84		
Рук.гр.	Суханов				
Исполн.	Гайдук				
Проверил	Солнчугова				

Копировал

Формат А3

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

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на исп. 7.504 -1.3.0.0.1.0-												Примечание
					–	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	
				Детали													
БЧ		1		Швеллер 27 ГОСТ 8240-72, ℓ	2					2	2						
БЧ		1		Швеллер 30 ГОСТ 8240-72, ℓ		2						2	2				
БЧ		1		Швеллер 40 ГОСТ 8240-72, ℓ			2	2	2					2	2		
БЧ		2		Полоса Б-2 12×110×270 ГОСТ 103-76 / ВСт3сп2 ГОСТ 535-79	n												2,80 кг
БЧ		2		Полоса Б-2 12×120×300 ГОСТ 103-76 / ВСт3сп2 ГОСТ 535-79		n											3,39 кг
БЧ		2		Полоса Б-2 12×120×400 ГОСТ 103-76 / ВСт3сп2 ГОСТ 535-79			n										4,52 кг
БЧ		2		Полоса Б-2 12×130×400 ГОСТ 103-76 / ВСт3сп2 ГОСТ 535-79				n									4,90 кг
БЧ		2		Полоса Б-2 12×145×400 ГОСТ 103-76 / ВСт3сп2 ГОСТ 535-79					n								5,46 кг
БЧ		2		Полоса Б-2 12×110×270 ГОСТ 103-76 / 09Г2С ГОСТ 535-79						n							2,80 кг
БЧ		2		Полоса Б-2 12×120×270 ГОСТ 103-76 / 09Г2С ГОСТ 535-79							n						3,05 кг
БЧ		2		Полоса Б-2 12×120×300 ГОСТ 103-76 / 09Г2С ГОСТ 535-79								n					3,39 кг
БЧ		2		Полоса Б-2 12×130×300 ГОСТ 103-76 / 09Г2С ГОСТ 535-79									n				3,67 кг
БЧ		2		Полоса Б-2 12×130×400 ГОСТ 103-76 / 09Г2С ГОСТ 535-79										n			4,90 кг
БЧ		2		Полоса Б-2 12×145×400 ГОСТ 103-76 / 09Г2С ГОСТ 535-79											n		5,46 кг

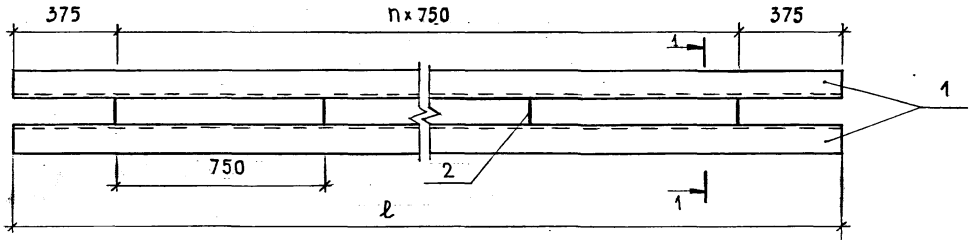
Размер ℓ, количество n определяются по проекту.
Швеллер для исполнений от 7.504 -1.3.0.0.1.0 до 7.504 -1.3.0.0.1.0-04 изготавливается из стали марки ВСт3сп2, для исполнений от 7.504 -1.3.0.0.1.0-05 до 7.504 -1.3.0.0.1.0-10 из стали марки 09Г2С.

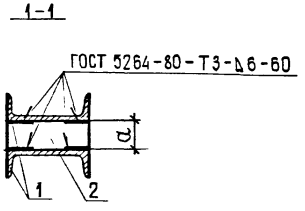
Нач.отд.	Котов		7.504 -1.3.0.0.1.0
Н.контр.	Даркшевич		
Гл.инж.пр.	Зимовец	21.02.89	Пояс распределительный ПВ
Рук.гр.	Суханов		Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Исполн	Гайдук		Союзморниипроект
Провер	Санчугова		

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

Копировал

Формат А3





Обозначение	Диаметр анкерной тяги, мм	Марка	a, мм
7.504 -1.3.0.0.1.0	80	ПВI-1	110
-01	85	ПВI-2	120
-02	90	ПВI-3	120
-03	95,100	ПВI-4	130
-04	105,110,115	ПВI-5	145
-05	80	ПВII-1	110
-06	85	ПВII-2	120
-07	90	ПВII-3	120
-08	95	ПВII-4	130
-09	100	ПВII-5	130
-10	105,110,115	ПВII-6	145

Размер ℓ, количество n определяются по проекту

Нач.отд.	Котов		
Н.контр.	Даркшевич		
Гл.инж.пр.	Зимович	Зимович	21.03.94
Рук.гр.	Суханов		
Исполн.	Гайдук		
Провер.	Санчугова		

7.504 - 1.3.0.0.1.0 СБ

Пояс распределительный ПВ
Сборочный чертеж

Стадия	Масса	Масштаб
Р	—	—
Лист	Листов 1	

Союзморниипроект

Копировал

Формат А3

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

Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А3			7.504 -1.0.1.0.0.0 СБ	Сборочный чертеж		
				Сборочные единицы		
А3		1	-1.0.1.1.0.0	Плита облицовочная		
				Детали		
				⌀14 А II ГОСТ 5781-82		
БЧ		2		ℓ = 980	64	1,18 кг
БЧ		3		ℓ =2580	32	3,12 кг
БЧ		4		⌀16 А II ГОСТ 5781-82		
				ℓ = 600	80	0,72 кг
				⌀14 А II ГОСТ 5781-82		
БЧ		5		ℓ =21960	2	26,53 кг
БЧ		6		ℓ =10660	8	12,88 кг
БЧ		7		ℓ =7900	6	9,54 кг
БЧ		8		ℓ =9960	4	12,03 кг
БЧ		9		ℓ =1280	44	1,55 кг
БЧ		10		ℓ = 400	164	0,48 кг
БЧ		11		ℓ =1400	76	1,69 кг
БЧ		12		ℓ =1260	60	1,52 кг
БЧ		13		ℓ =3340	6	4,04 кг
БЧ		14		ℓ =1190	16	1,44 кг
БЧ		15		ℓ = 630	24	0,76 кг

Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
БЧ		16		ℓ =3360	2	4,06 кг
БЧ		17		ℓ =4060	4	4,90 кг
БЧ		18		ℓ =2640	2	3,19 кг
БЧ		19		ℓ =2550	2	3,08 кг
БЧ		20		ℓ =3200	2	3,86 кг
БЧ		21		ℓ =3130	2	3,78 кг
БЧ		22		ℓ =2330	2	2,81 кг
БЧ		23		ℓ =2260	2	2,73 кг
БЧ		24		ℓ =2910	2	3,52 кг
БЧ		25		ℓ =2840	2	3,43 кг
БЧ		26		ℓ =1660	2	2,00 кг
БЧ		27		ℓ =1590	2	1,92 кг
БЧ		28		ℓ =7500	7	9,06 кг
БЧ		29		ℓ = 860	6	1,04 кг
БЧ		30		ℓ =4220	1	5,10 кг

Взам. инв. N | Дата и подп. | Инв. N подл.

Нач. отд.	Котов		7.504 -1.0.1.0.0.0
Н. Контр.	Даркшевич		
Гл. инж. пр.	Зимович	24.08.84	Надстройка железобетонная
Рук. гр.	Суханов		Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 2
Исполн.	Санчугова		Союзморниипроект
Проверил	Мойса		

Копировал

Формат А3

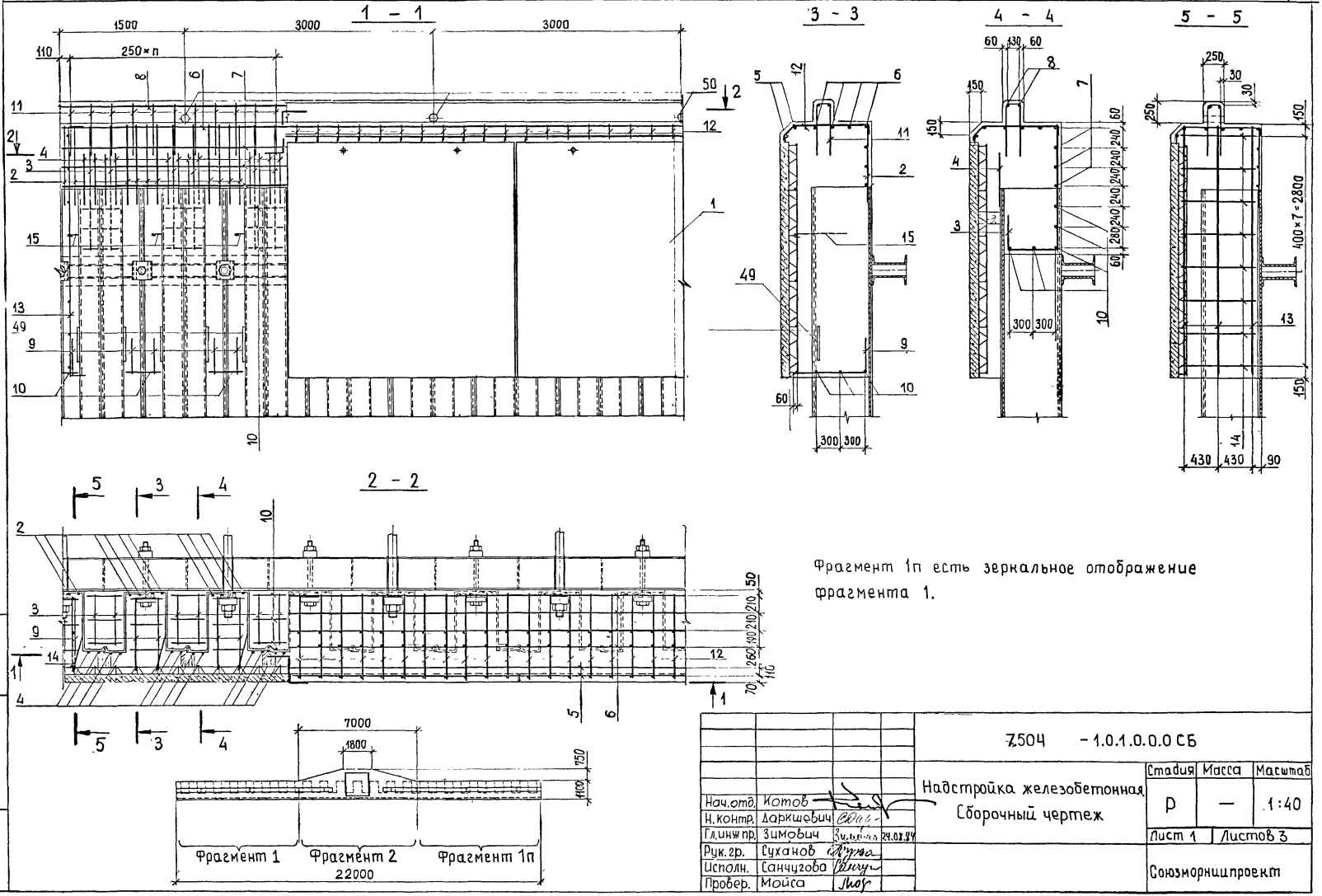
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
БЧ		31		⌀20 А III ГОСТ 5781-82		
				ℓ =5570	3	6,73 кг
				⌀14 А II ГОСТ 5781-82		
БЧ		32		ℓ =1590	3	1,92 кг
БЧ		33		ℓ =2000	2	2,42 кг
БЧ		34		ℓ =1930	2	2,33 кг
БЧ		35		ℓ =1860	2	2,25 кг
БЧ		36		ℓ =1780	2	2,15 кг
БЧ		37		ℓ =1710	2	2,06 кг
БЧ		38		ℓ =1640	2	1,98 кг
БЧ		39		ℓ =1570	2	1,90 кг
БЧ		40		ℓ =1500	2	1,81 кг
БЧ		41		ℓ =1420	2	1,72 кг
БЧ		42		ℓ =1350	2	1,63 кг
БЧ		43		ℓ =1280	2	1,55 кг
БЧ		44		ℓ =1130	2	1,36 кг
БЧ		45		ℓ =2990	2	3,61 кг
				⌀25 А II ГОСТ 5781-82		
БЧ		46		ℓ =2100	16	2,54 кг
БЧ		47		ℓ =1700	20	2,05 кг
БЧ		48		⌀125 А I ГОСТ 5781-82		
				ℓ =750	1	72,24 кг

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
БЧ		49		Уголок $\frac{\text{Б 63×40×4 ГОСТ 8510-72}}{\text{Б Ст.3 ГОСТ 380-71}}$ ℓ=250	44	0,79 кг
БЧ		50		Труба $\frac{\text{108×4×250 ГОСТ 8732-78}}{\text{Б Ст.3 ГОСТ 380-71}}$	6	2,56 кг
				Материал		
				Бетон гидротехнический М 300, В6.		62,82 м³

Ведомость расхода стали на 1 секцию надстройки

Марка элемента	Изделия арматурные					Изделия закладные					Общий расход
	Арматура класса				Всего	Арматура класса		Прокат марки		Всего	
	А-III	А - II				А-II	А-I	Б Ст. 3			
	ГОСТ 5781-82	ГОСТ 5781-82				ГОСТ 5781-82	ГОСТ 5781-82	ГОСТ 8510-72	ГОСТ 8732-78		
	⌀20	⌀16	⌀14	Итого		⌀25	⌀125	L63×40×4	⌀108×4		
	20,2	74,9	1094,0	1168,9	1189,1	81,6	72,2	34,9	15,4	204,1	1393,2

Инв.N подл. | Дата и подп. | Взам.инв.N



Фрагмент 1п есть зеркальное отображение фрагмента 1.

Нач.отд.	Котов		
Н. контр.	Даркшевич		
Гл.инж.пр.	Зимович		24.01.84
Рук. гр.	Суханов		
Исполн.	Санчугова		
Провер.	Мойса		

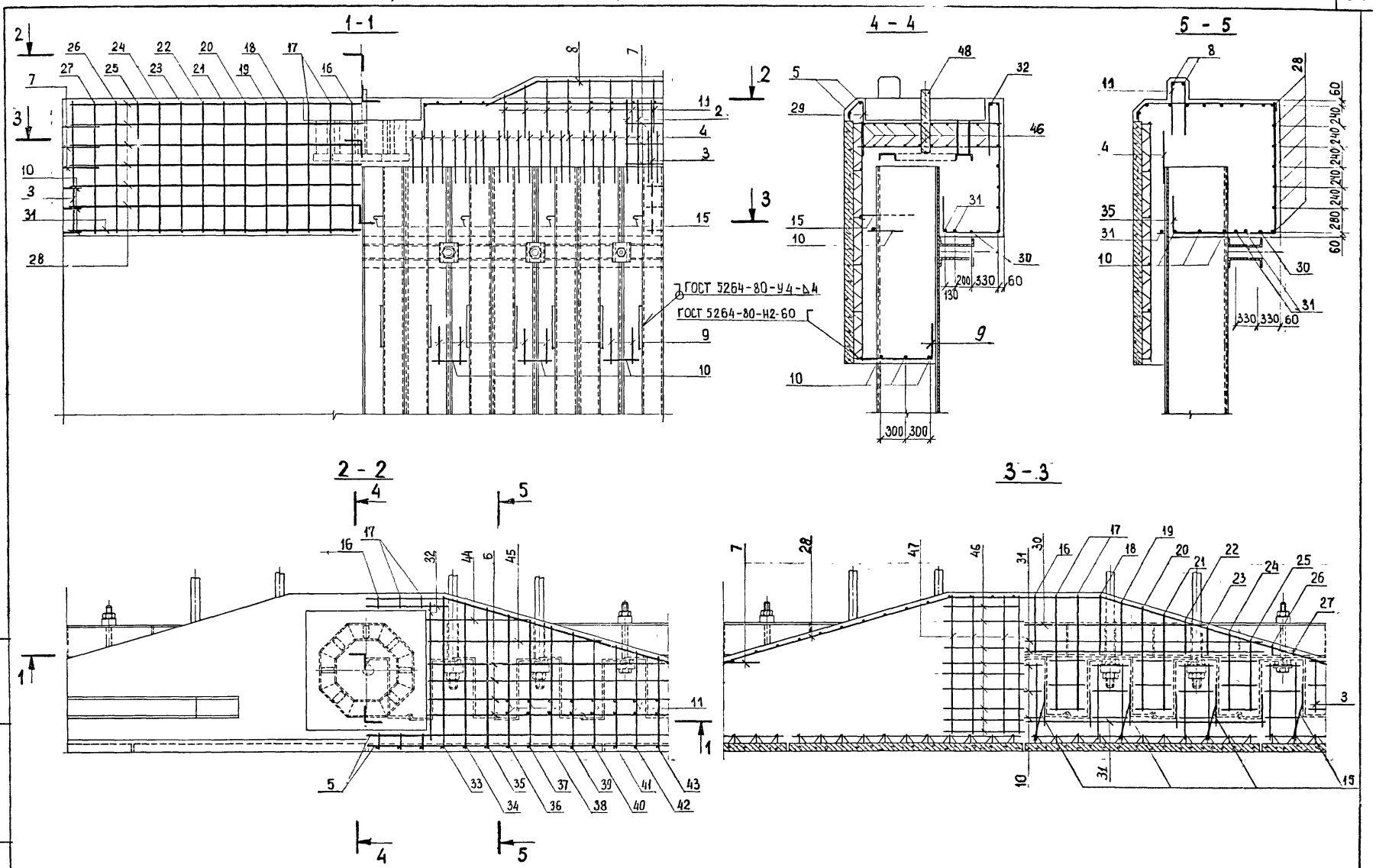
7.504 – 1.0.1.0.0.0 СБ

Надстройка железобетонная. Сборочный чертеж

Стадия	Масса	Масштаб
Р	—	1:40
Лист 1	Листов 3	

Союзморнипроект

Инв.N подл. | Дата и подп. | Взам.инв.N



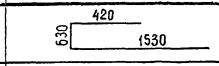
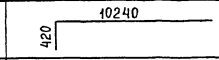
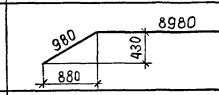
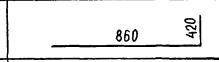
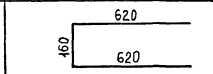
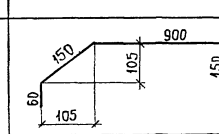
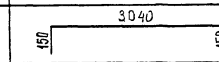
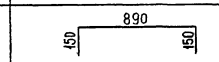
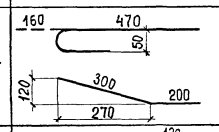
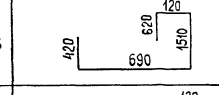
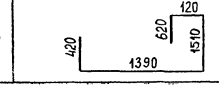
Инв.N подл.	Дата и подп.	Взам.инв.N

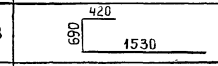
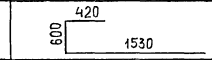
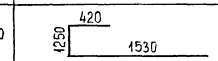
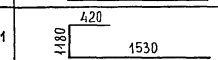
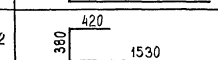
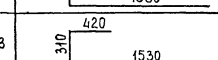
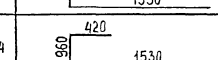
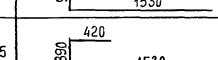
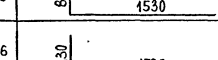
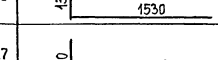
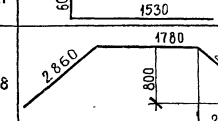
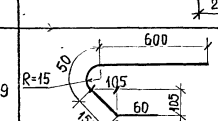
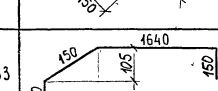
7.504 -1.0.1.0.0.0 СБ

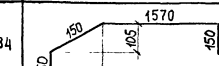
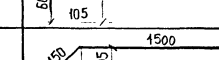
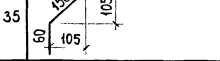
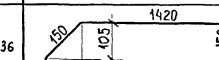
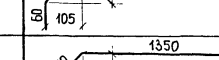
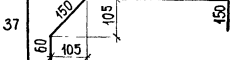
Лист 2

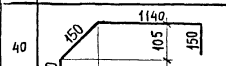
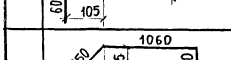
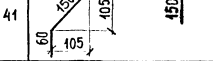
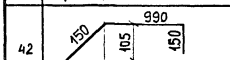
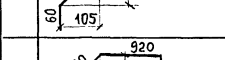
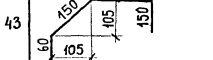
Копировал

Формат А3

Поз	Эскиз
3	
6	
8	
9	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	

Поз.	Эскиз
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
33	

Поз	Эскиз
34	
35	
36	
37	
38	
39	

Поз	Эскиз
40	
41	
42	
43	
44	
45	

Инв.N подл. | Подп. и дата | Взам.инв.N

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
		-	7.504 -1.0.1.1.0.0 СБ	Сборочный чертеж		
				Сборочные единицы		
А4		1	-1.0.1.1.1.0	Каркас КР-1	6	
А4		2	-1.0.1.1.2.0	Каркас КР-2	6	
				Детали закладные		
		3		Труба $\frac{25\times2,5\times100\ ГОСТ\ 8732-78}{В\,Ст4сп\ ГОСТ\ 8731-74}$	2	0,14 кг
				Детали		
				⌀14 А-II ГОСТ 5781-82		
БЧ		4		ℓ = 3050	5	3,69 кг
БЧ		5		ℓ = 2660	10	3,21 кг
АЧ		6	-1.0.1.1.0.1	Петля П	2	1,94 кг
				Материал		
				Бетон гидротехнический М300, В6		0,78 м³

Ведомость расхода стали на облицовочную плиту, кг

Марка элемента	Изделия арматурные			Изделия закладные					Общий расход
	Арматура класса		Всего	Арматура класса		Прокат марки		Всего	
	А-II	А-I		А-I		ВСт4сп			
	ГОСТ 5781-82	ГОСТ 5781-82		ГОСТ 5781-82		ГОСТ 8731-74			
	⌀14	⌀8		⌀16	Итого	⌀25×2,5	Итого		
	92,0	31,9	123,9	3,9	3,9	0,3	0,3	4,2	128,1

Нач.отд.	Котов		
Н. контр	Дарюшевич		
Гл.инж.пр.	Зимович		27.05.94
Рук. гр.	Суханов		
Исполнил	Санчугова		
Проверил	Гайдук		

7.504 -1.0.1.1.0.0

Плита облицовочная

Стадия	Лист	Листов
Р		1

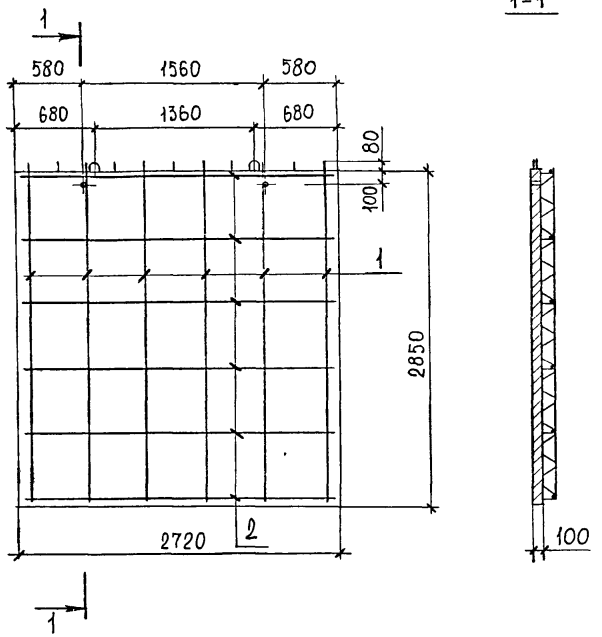
Союзморниипроект

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

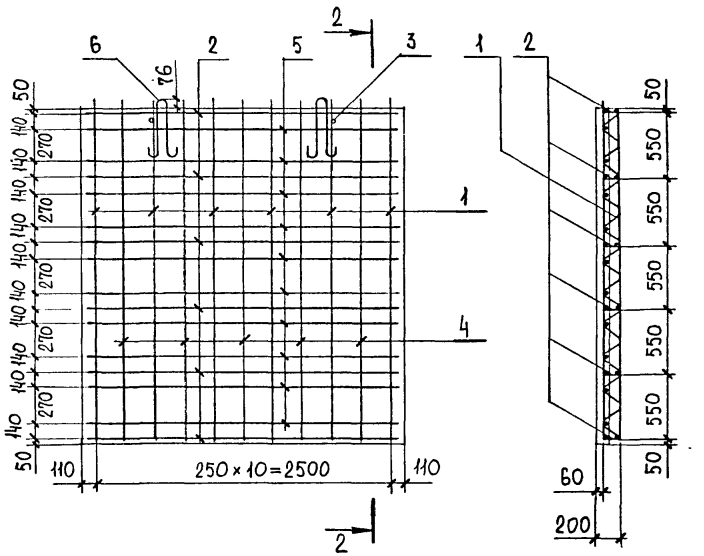
Копировал

Формат А3

1-1



2-2



Поз.	Эскиз
4	2870 | 160

Нач.отд.	Котов		
Н.Контр	Даркшевич		
Гл.инж.пр.	Зимович		24.06.87
Рук гр.	Суханов		
Исполн.	Санчугова		
Проверил	Гайдук		

7.504 -1.0.1.1.0.0 СБ

Плита облицовочная
Сборочный чертеж

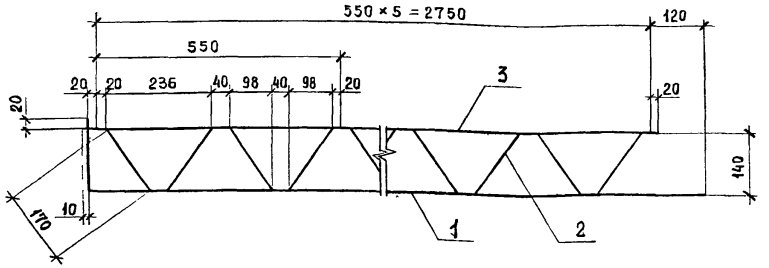
Стадия	Масса	Масштаб
Р	2,0т	1:40
Лист	Листов 1	

Союзморниипроект

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

Копировал

Формат А3



Ведомость расхода стали на элемент, кг

Марка элемента	Изделия арматурные				
	Арматура класса				Всего
	A-I		A-II		
	ГОСТ 5781-82		ГОСТ 5781-82		
	∅ 8	Итого	∅ 14	Итого	
	2,79	2,79	3,68	3,68	6,47

Спецификация каркаса плоского КР-1

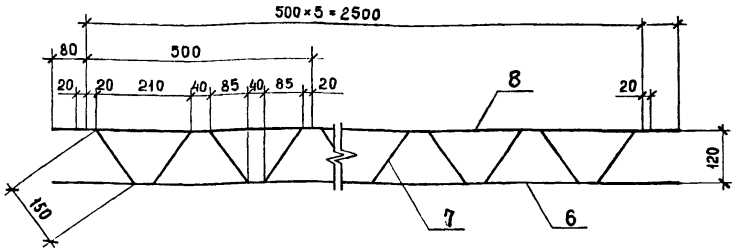
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
				Детали		
				∅14 A-II ГОСТ 5781-82		
БЧ		1		ℓ=3050	1	3,69 кг
				∅8 A-I ГОСТ 5781-82		
БЧ		2		ℓ=4260	1	1,68 кг
БЧ		3		ℓ=2800	1	1,10 кг

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

7.504 -1.0.1.1.1.0

				Стадия	Масса	Масштаб
Нач отд	Котов		Каркас КР-1	Р	6,47	1:10
Н контр	Даркшевич			Лист	Листов 1	
Гл инж пр	Зимович					
Рук. груп	Суханов			Союзморниипроект		
Исполнил	Санчугова					
Проверил	Гайдук					

Копировал Формат А4



Ведомость расхода стали на элемент, кг

Марка элемента	Изделия арматурные				
	Арматура класса				Всего
	A-I		A-II		
	ГОСТ 5781-82		ГОСТ 5781-82		
	∅ 8	Итого	∅ 14	Итого	
КР 2	2,54	2,54	3,21	3,21	5,75

Спецификация каркаса плоского КР-2

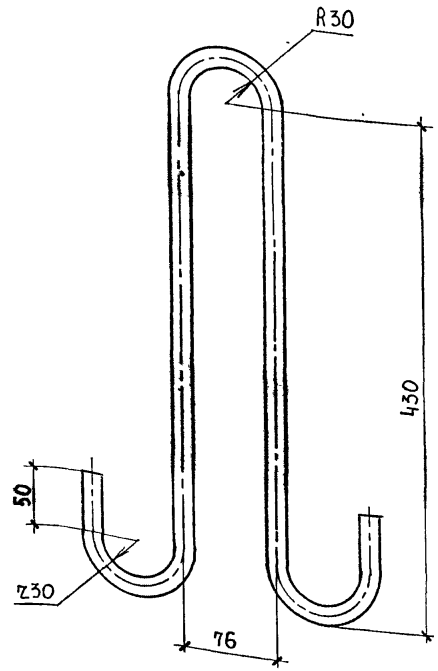
Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
				∅14 A-II ГОСТ 5781-82		
БЧ		6		ℓ=2660	1	3,21 кг
				∅8 A-I ГОСТ 5781-82		
БЧ		7		ℓ=3780	1	1,49 кг
БЧ		8		ℓ=2660	1	1,05 кг

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

7.504 -1.0.1.1.2.0

				Стадия	Масса	Масштаб
Нач отд.	Котов		Каркас КР-2	Р	5,75	1:10
Н контр.	Даркшевич			Лист	Листов 1	
Гл. инж пр	Зимович	24.08.87				
Рук грчп	Суханов			Союзморниипроект		
Исполн.	Санчугова					
Проверил	Гайдук					

Копировал Формат А4



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

			7.504 -1.0.1.1.0.1		
Нач. отд.	Котов		Петля П	Стадия	Масса	Масштаб
Н. контр	Даркшевич			Р	1,94	1:4
Гл. инж. пр	Зимович			Лист	Листов 1
Рук. гр	Суханов		ф16 А-I ГОСТ 5781-82, ℓ=1230	Союзморниипроект	
Исполн.	Санчугова				
Проверил	Гайдук				

Копировал Формат А4

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А4			7.504 -1.4.0.1.0.0 СБ	Сборочный чертеж		
				Сборочные единицы		
А4		1	-1.4.0.1.1.0	Сетка С-1	5	
А4		2	-1.4.0.1.0.1	Петля П-1	2	
				Детали		
				ф25 А-III ГОСТ 5781-82		
БЧ		3		ℓ=7060	4	27,18 кг
БЧ		4		ℓ=7040	4	27,10 кг
БЧ		5		ℓ=6730	4	25,91 кг
БЧ		6		ф32 А-I ГОСТ 5781-82, ℓ=560	3	3,53 кг
				ф6 А-I ГОСТ 5781-82		
БЧ		7		ℓ=5810	1	1,29 кг
БЧ		8		ℓ=1640	5	0,36 кг
БЧ		9		ℓ=1430	84	0,32 кг
БЧ		12		Полоса Б-2 4×80×400 ГОСТ 103-76 / ВСт3сп2 ГОСТ 535-79	1	1,00 кг
				Материал		
				бетон гидротехнический М 300, В6	1,37	м³

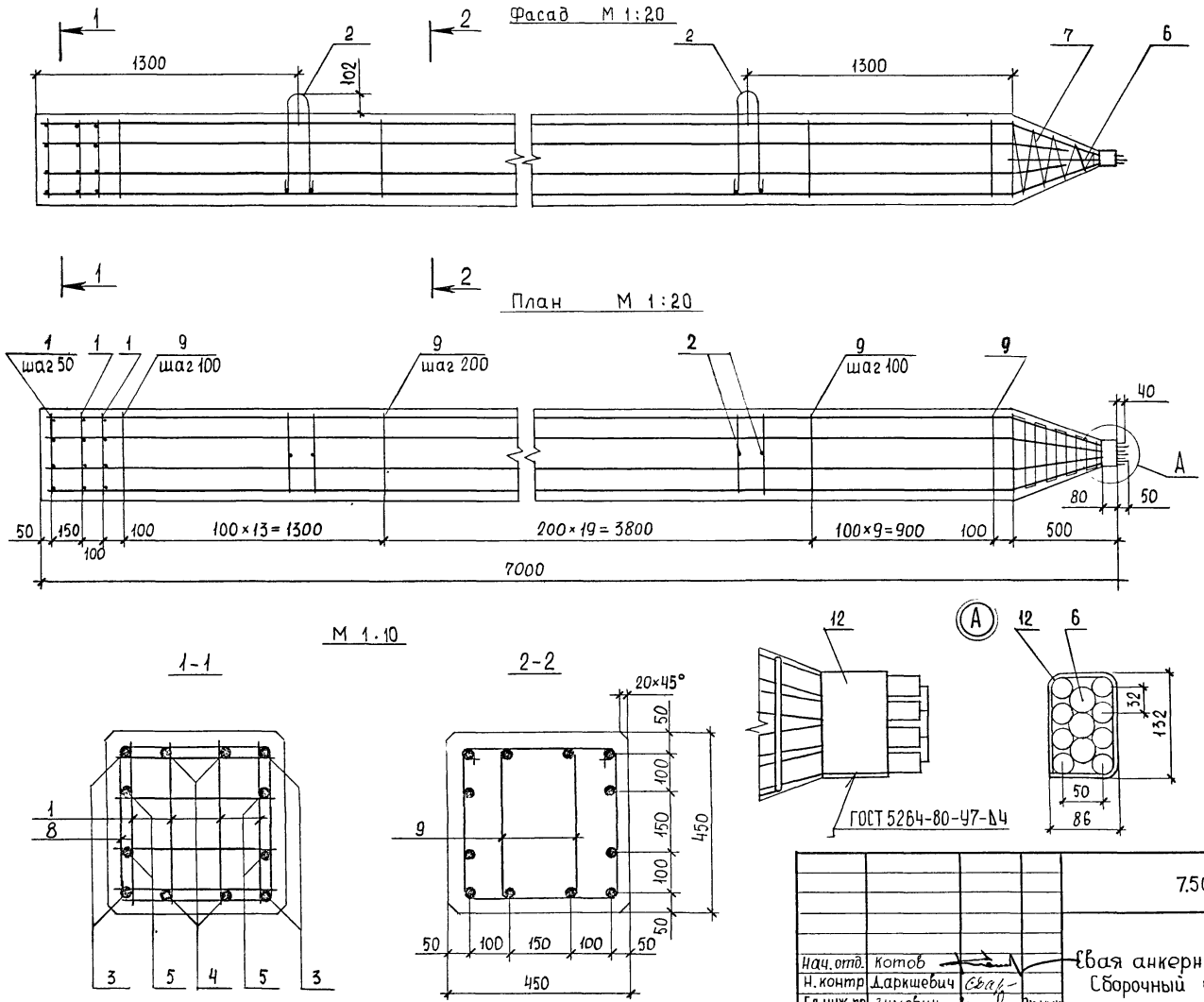
Ведомость расхода стали на одну анкерную сваю АСВс 6,5.45, кг

Марка элемента	Изделия арматурные					Изделия закладные						Общий расход
	Арматура класса				Всего	Арматура класса			Прокат марки		Всего	
	А-III		А-I			А-I			ВСт3кп			
	ГОСТ 5781-82		ГОСТ 5781-82			ГОСТ 5781-82			ГОСТ 103-76			
	ф25	Итого	ф6	Итого		ф32	ф22	Итого	—4×80	Итого		
АСВс 6,5.45	320,8	320,8	33,6	33,6	354,4	20,4	7,8	28,2	1,0	1,0	29,2	383,6

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

			7.504 -1.4.0.1.0.0		
Нач. отд	Котов		Свая анкерная АСВс 6,5.45	Стадия	Лист	Листов
Н. контр	Даркшевич			Р		1
Гл. инж. пр	Зимович			Союзморниипроект		
Рук. гр	Суханов					
Исполн	Шурыгин					
Проверил	Мойса					

Копировал Формат А4



Ведомость деталей

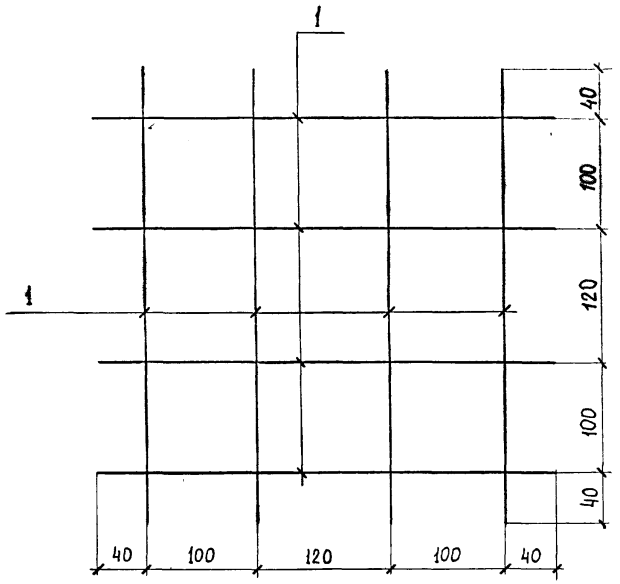
Поз.	Эскиз
3	6470, 470, 440, 120, 150
4	6470, 450, 420, 120, 150
5	6470, 260, 250, 90
8	440, 380, 380, 440
9	340, 380, 280, 440

				7.504 - 1.4.0.1.0.0 СБ			
Нач. отд.	Котов			Свая анкерная АСВс 6,5.45 Сборочный чертеж	Стадия	Масса	Масштаб
Н. контр	Даркшевич				Р	3,67 т	—
Гл. инж пр	Зимович				Лист	Листов 1	
Рук. гр.	Суханов				Союзморниипроект		
Исполн.	Шурыгин						
Проверил	Мойса						

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

Копировал

Формат А3

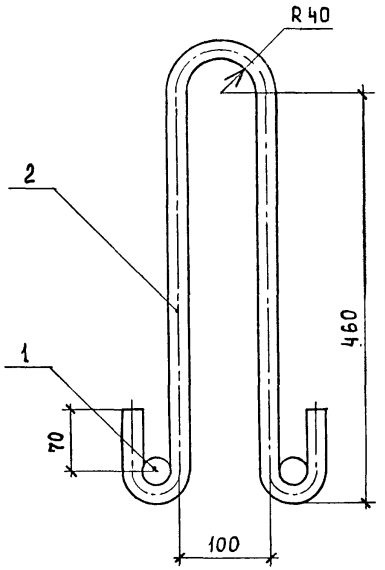


Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
БЧ		1		ø 6 А-I ГОСТ 5781-82 ℓ=400	8	0,09 кг

		7.504 -1.4.0.1.1.0	
Нач. отд.	Котов	Сетка С-1	Стадия: Р; Масса: 0,72; Масштаб: 1:4
Н. контр.	Даркшевич		Лист; Листов 1
Гл. инж. пр.	Зимович		Союзморниипроект
Рук. гр.	Суханов		
Исполн.	Шурыгин		
Проверил	Майса		

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

Копировал Формат А4



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
БЧ		1		ø 32 А-I ГОСТ 5781-82 ℓ=390	2	2,46 кг
БЧ		2		ø 22 А-I ГОСТ 5781-82 ℓ= 1310	1	3,91 кг

		7.504 -1.4.0.1.0.1	
Нач. отд.	Котов	Петля П-1	Стадия: Р; Масса: 8,83; Масштаб: 1:5
Н. контр.	Даркшевич		Лист; Листов 1
Гл. инж. пр.	Зимович		Союзморниипроект
Рук. гр.	Суханов		
Исполн.	Шурыгин		
Проверил	Майса		

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

Копировал Формат А4

Форм	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				Документация		
А4			7.504 -1.4.0.2.0.0 СБ	Сборочный чертеж		
				Сборочные единицы		
А4		1	-1.4.0.2.1.0	Сетка С-2	5	
А4		2	-1.4.0.2.0.1	Петля П-2	2	
				Детали		
				⌀25 А-III ГОСТ 5781-82		
БЧ		3		ℓ = 7120	2	27,41 кг
БЧ		4		ℓ = 7060	2	27,18 кг
БЧ		5		ℓ = 7040	2	27,10 кг
БЧ		6		ℓ = 7030	2	27,07 кг
БЧ		7		⌀32 А-I ГОСТ 5781-82 ℓ=560	3	3,53 кг
				⌀6 А-I ГОСТ 5781-82		
БЧ		8		ℓ = 5530	1	1,23 кг
БЧ		9		ℓ = 1340	35	0,30 кг
БЧ		10		ℓ = 1240	40	0,28 кг
БЧ		11		ℓ = 1040	14	0,23 кг
А4		12		Полоса $\frac{5\text{-}4\times80\ \text{ГОСТ}\ 103\text{-}76}{\text{Ст3сп ГОСТ}\ 535\text{-}79}$	1	1,00 кг
				Материал		
				бетон гидротехнический М 300, В6		1,12 м³

Ведомость расхода стали на одну анкерную сваю АСВ 6,5.40, кг

Марка элемента	Изделия арматурные					Изделия закладные					Общий расход
	Арматура класса				Всего	Арматура кл.			Прокат марки	Всего	
	А-III		А-I			А-I			В Ст3 кп		
	ГОСТ 5781-82		ГОСТ 5781-82			ГОСТ 5781-82			ГОСТ 103-76		
	⌀25	Итого	⌀6	Итого		⌀32	⌀20	Итого	-4×80	Итого	
АСВ 6,5.40	217,5	217,5	29,0	29,0	246,8	20,4	6,0	26,4	1,0	1,0	27,4	273,9

Нач.отд.	Котов		
Н. контр	Даркшевич		
Гл инж пр	Зимович		24.08.84
Рук. гр.	Суханов		
Исполн.	Шурыгин		
Проверил	Мойса		

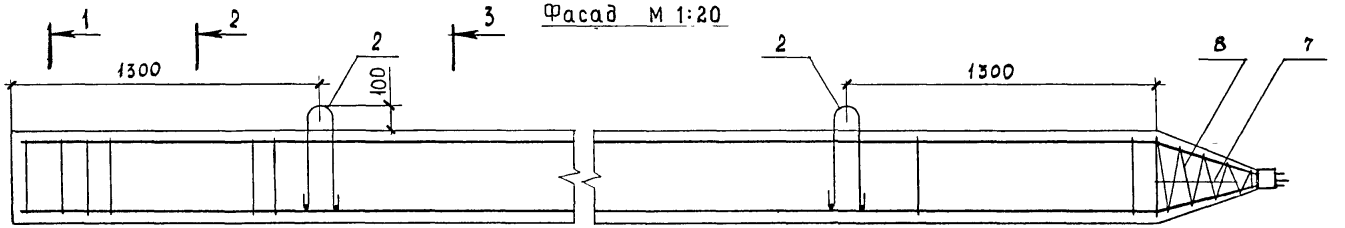
7.504 -1.4.0.2.0.0

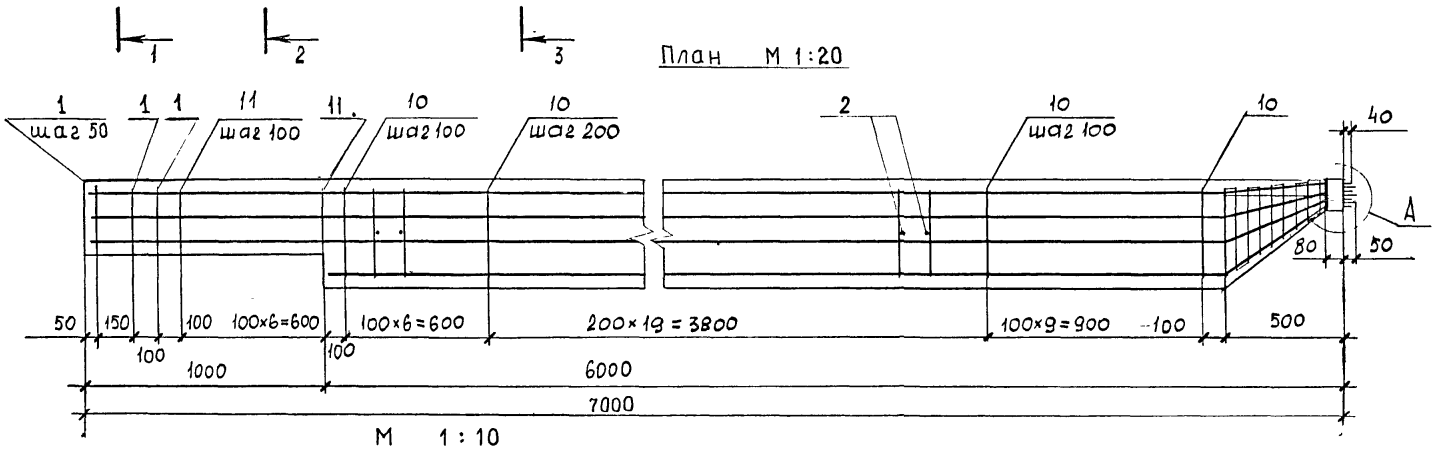
Свая анкерная АСВ 6,5.40

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Союзморниипроект

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

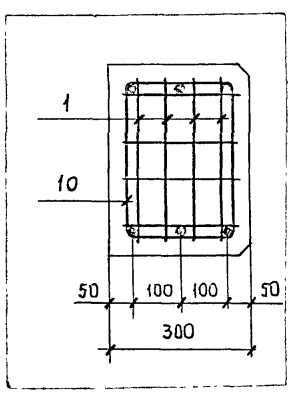




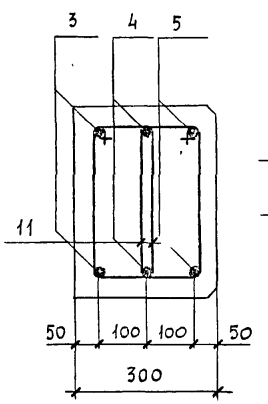
Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
3	5470, 530, 120, 510, 150
4	6470, 470, 120, 450, 140
5	6470, 450, 120, 430, 130
6	6470, 440, 120, 420, 150
9	390, 280, 330, 340
10	390, 230, 330, 290
11	390, 130, 330, 190

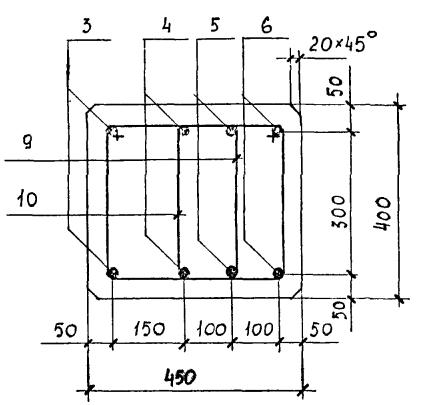
1-1



2-2



3-3



Узел А см. документ 7504 – 1.4.0.1.0.0СБ

Нач. отд	Котов		Свая анкерная АСВ 6,5.40 Сборочный чертеж
Н. контр.	Даркшевич		
Гл. инж. пр.	Зимовец	24.08.84	
Рук. гр	Суханов		
Исполн.	Шурыгин		
Проверил	Майса		

7.504 -1.4.0.2.0.0СБ

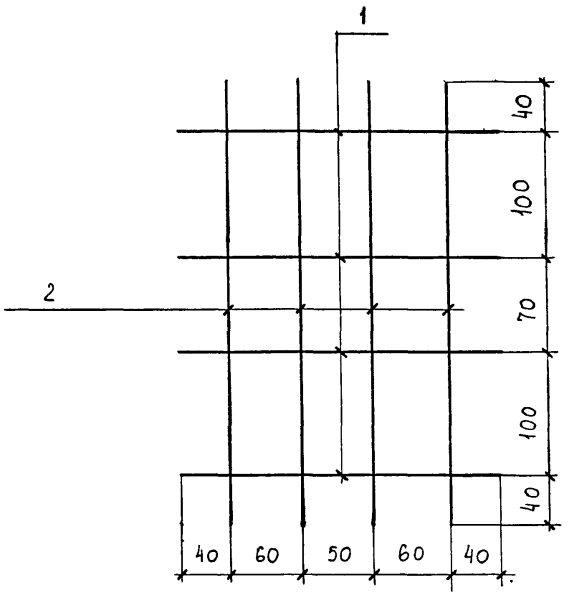
Стадия	Масса	Масштаб
Р	2,97т	-
Лист	Листов 1	

Союзморниипроект

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

Копировал

Формат А3



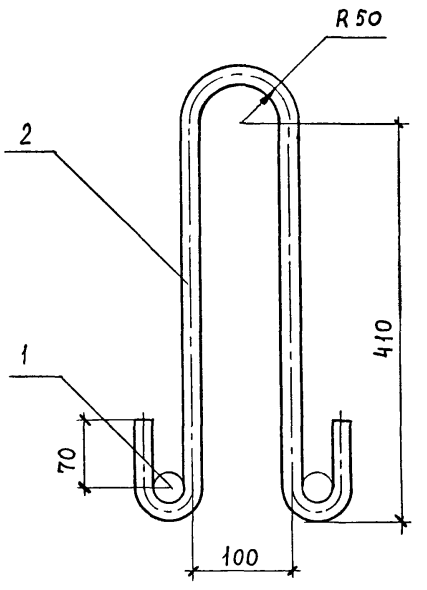
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
				ф6 А-I ГОСТ 5781-82		
БЧ		1		ℓ = 250	4	0,06 кг
БЧ		2		ℓ = 350	4	0,08 кг

Нач.отд.	Котов		7.504 -1.4.0.2.1.0
Н. контр.	Даркшевич		
Гл.инж.пр.	Зимович		Сетка С-2
Рук. гр.	Суханов		
Исполн.	Шурыгин		
Проверил	Майса		Союзморниипроект

Стадия	Масса	Масштаб
Р	0,56	1:4
Лист	Листов 1	

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

Копировал Формат А4



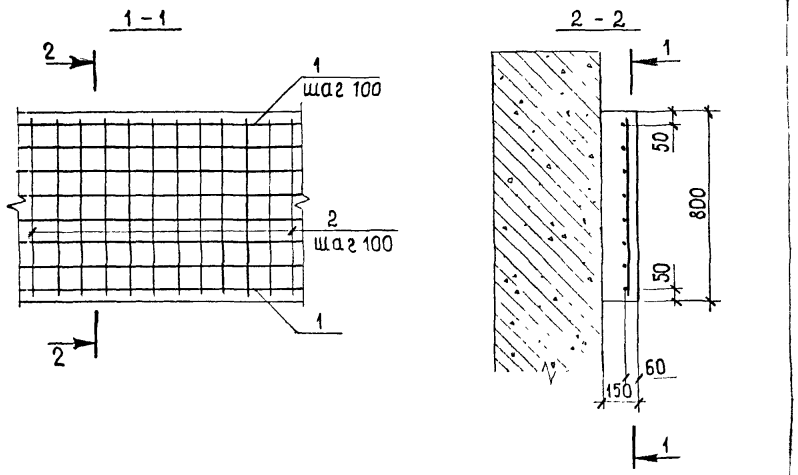
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
БЧ		1		ф32 А-I ГОСТ 5781-82 ℓ=390	2	2,46 кг
БЧ		2		ф20 А-I ГОСТ 5781-82 ℓ=1210	1	2,98 кг

Нач.отд.	Котов		7.504 -1.4.0.2.0.1
Н. контр.	Даркшевич		
Гл.инж.пр.	Зимович	29.08.84	Петля П-2
Рук. гр.	Суханов		
Исполн.	Шурыгин		
Проверил	Майса		Союзморниипроект

Стадия	Масса	Масштаб
Р	7,90	1:5
Лист	Листов 1	

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

Копировал Формат А4



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
				Детали		
				⌀10 А-II ГОСТ 5781-82		
БЧ		1		ℓ = 1000	8	0,62 кг
БЧ		2		ℓ = 750	10	0,46 кг
				Материал		
				Бетон гидротехнический М 300 В6		0,12 м³

Ведомость расхода стали на 1 м выравнивающей балки БВ-15, кг

Марка элемента	Изделия арматурные	
	Арматура класса А-II ГОСТ 5781-82 ⌀10	Всего
	9,56	9,56

Нач отд	Котов		
Н. контр	Даркшевич		
Гл. инж. пр	Эцмобич		24.08.84
Рук. гр	Суханов		
Исполн.	Мойса		
Проверил	Гайбук		

7.504 -1.4.0.0.3.0

Балка выравнивающая

Стадия	Масса	Масштаб
Р	—	1:20
Лист	Листов 1	

Союзморниипроект

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

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А3			7.504 -1.0.0.0.3.0 СБ	Сборочный чертеж		
				Переменные данные для исполнений		
				Детали		
				от 7 504. .1.0 0.0. 3.0		
				до -03		
Бч		1		⌀14 А-III ГОСТ 5781-82 ℓ=1000	8	1,21 кг
Бч		2		⌀14 А-III ГОСТ 5781-82 ℓ=450	6	0,54 кг
				7.504. .1.0.0.0.3.0		
Бч		3		⌀10 А-III ГОСТ 5781-82 ℓ=1105	6	0,68 кг
Бч		4		⌀10 А-III ГОСТ 5781-82 ℓ=1020	2	0,63 кг
				7.504. .1.0.0.0.3.0-01		
Бч		3		⌀10 А-III ГОСТ 5781-82 ℓ=1175	6	0,72 кг
Бч		4		⌀10 А-III ГОСТ 5781-82 ℓ=1090	2	0,67 кг
				7,504. .1.00.0.3.0-02		
Бч		3		⌀10А-III ГОСТ 5781-82 ℓ=1225	6	0,76 кг
Бч		4		⌀10А-III ГОСТ 5781-82 ℓ=1140	2	0,70 кг
				7.504 .1.0.0.0.3.0-03		
Бч		3		⌀10 А-III ГОСТ 5781-82 ℓ=1285	6	0,79 кг
Бч		4		⌀10 А-III ГОСТ 5781-82 ℓ=1200	2	0,74 кг

Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				от 7.504. .1.0.0.0.3.0-04		
				до -08		
Бч		1		⌀16 А-III ГОСТ 5781-82 ℓ=1000	8	1,58 кг
Бч		2		⌀16 А-III ГОСТ 5781-82 ℓ=450	6	0,71 кг
				7. 504 .1.0.0.0 3.0-04		
Бч		3		⌀10 А-III ГОСТ 5781-82 ℓ=1325	6	0,82 кг
Бч		4		⌀10 А-III ГОСТ 5781-82 ℓ=1240	2	0,76 кг
				7.504 .1.0 0.0 3.0-05		
Бч		3		⌀10 А-III ГОСТ 5781-82 ℓ=1375	6	0,85 кг
Бч		4		⌀10 А-III ГОСТ 5781-82 ℓ=1290	2	0,80 кг
				7.504 .1.0.0.0.3.0-06		
Бч		3		⌀10 А-III ГОСТ 5781-82 ℓ=1435	6	0,88 кг
Бч		4		⌀10 А-III ГОСТ 5781-82 ℓ=1350	2	0,83 кг
				7.504 .1.0.0.0.3.0-07		
Бч		3		⌀10 А-III ГОСТ 5781-82 ℓ=1475	6	0,91 кг
Бч		4		⌀10 А-III ГОСТ 5781-82 ℓ=1390	2	0,86 кг

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Нач отд	Котов		
Н контр.	Даркшевич		
Гл инж пр	Зимович		27.08.84
Рук гр	Суханов		
Исполн	Мойса		
Проверил	Санчугова		

7.504 -1.0.0.0.3.0

Оголовок железобетонный

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Союзморниипроект

Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				7.504 .1.0.0.0.3.0-08		
БЧ		3		Ф10 А-III ГОСТ 5781-82 ℓ=1525	6	0,94 кг
БЧ		4		Ф10 А-III ГОСТ 5781-82 ℓ=1440	2	0,89 кг
				Материал		
				бетон гидротехнический М300, В6		

Ведомость расхода стали на 1 м элемента, кг

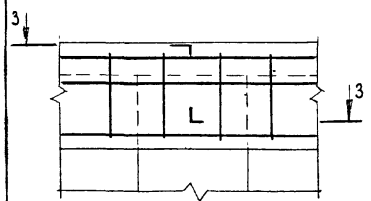
Марка элемента	Изделия арматурные			
	Арматура класса			
	А-III			
	ГОСТ 5781-82			
	⌀ 16	⌀ 14	⌀ 10	Итого
ОЖБ-1		12,9	5,3	18,2
ОЖБ-2		12,9	5,7	18,6
ОЖБ-3		12,9	6,0	18,9
ОЖБ-4		12,9	6,2	19,1
ОЖБ-5	16,9		6,4	23,3
ОЖБ-6	16,9		6,7	23,6
ОЖБ-7	16,9		6,9	23,8
ОЖБ-8	16,9		7,2	24,1
ОЖБ-9	16,9		7,4	24,3

Ведомость расхода бетона на 1 м элемента, $м^3$

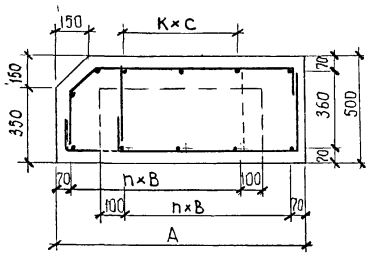
Марка элемента	Кол.
ОЖБ-1	0,47
ОЖБ-2	0,51
ОЖБ-3	0,53
ОЖБ-4	0,56
ОЖБ-5	0,58
ОЖБ-6	0,61
ОЖБ-7	0,64
ОЖБ-8	0,66
ОЖБ-9	0,68

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

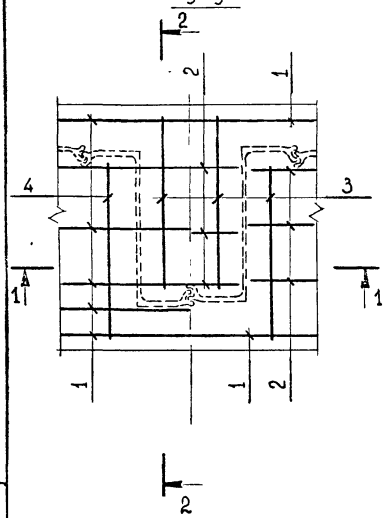
1-1



2-2

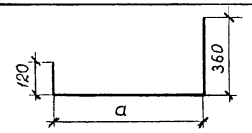
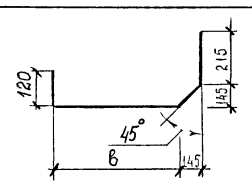


3-3



Обозначение	Прокат шпунта	Марка	А	В	С	п	к	а	б
7.504.- -1.0.0.0.3.0	Ш3П-55	ОЖБ – 1	970	300	185	2	2	625	480
-01	Ш3П-62	ОЖБ – 2	1040	223	220	3	2	695	550
-02	Ш3П-67	ОЖБ – 3	1090	240	245	3	2	745	600
-03	Ш3П-73	ОЖБ – 4	1150	260	275	3	2	805	660
-04	Ш3П-77	ОЖБ – 5	1190	273	295	3	2	845	700
-05	Ш3П-82	ОЖБ – 6	1240	290	213	3	3	895	750
-06	Ш3П-88	ОЖБ – 7	1300	232	233	4	3	955	810
-07	Ш3П-92	ОЖБ – 8	1340	242	247	4	3	995	850
-08	Ш3П-97	ОЖБ – 9	1390	255	263	4	3	1045	900

Ведомость деталей

Поз	Эскиз
3	
4	

Шпунт показан условно.

В,С шаги соответственно нижней и верхней рабочей арматуры.

Нач.отд.	Котов			7.504 -1.0.0.0.3.0 СБ	
Н.контр	Даркшевич				
Гл.инж.пр	Зимович		27.06.89	Оголовок железобетонный Сборочный чертеж	Стадия: Р; Масса: –; Масштаб: 1:20
Рук.гр.	Суханов				Лист; Листов 1
Исполн.	Мойса				Союзморниипроект
Проверил	Санчугова				

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

Копировал

Формат А3

Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол. на исп. 7.504 -1.0.0.0.4.0 –										Примечание
					—	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
				Детали												
БЧ		1		Уголок $\frac{Б-140\times140\times10\ ГОСТ\ 8509-72}{Ст3сп\ ГОСТ\ 535-79}$, ℓ	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
БЧ		2		Полоса $\frac{Б-14\times150\times200\ ГОСТ\ 103-76}{Ст3сп\ ГОСТ\ 535-79}$	n	n	n	n	n	n	n	n	n			
БЧ		3		Полоса $\frac{Б-14\times530\ ГОСТ\ 82-70}{Ст3сп\ ГОСТ\ 535-79}$	ℓ											
БЧ		3		Полоса $\frac{Б-14\times600\ ГОСТ\ 82-70}{Ст3сп\ ГОСТ\ 535-79}$		ℓ										
БЧ		3		Полоса $\frac{Б-14\times650\ ГОСТ\ 82-70}{Ст3сп\ ГОСТ\ 535-79}$			ℓ									
БЧ		3		Полоса $\frac{Б-14\times700\ ГОСТ\ 82-70}{Ст3сп\ ГОСТ\ 535-79}$				ℓ								
БЧ		3		Полоса $\frac{Б-14\times750\ ГОСТ\ 82-70}{Ст3сп\ ГОСТ\ 535-79}$					ℓ							
БЧ		3		Полоса $\frac{Б-14\times800\ ГОСТ\ 82-70}{Ст3сп\ ГОСТ\ 535-79}$						ℓ						
БЧ		3		Полоса $\frac{Б-14\times850\ ГОСТ\ 82-70}{Ст3сп\ ГОСТ\ 535-79}$							ℓ					
БЧ		3		Полоса $\frac{Б-14\times900\ ГОСТ\ 82-70}{Ст3сп\ ГОСТ\ 535-79}$								ℓ				
БЧ		3		Полоса $\frac{Б-14\times900\ ГОСТ\ 82-70}{Ст3сп\ ГОСТ\ 535-79}$									ℓ			

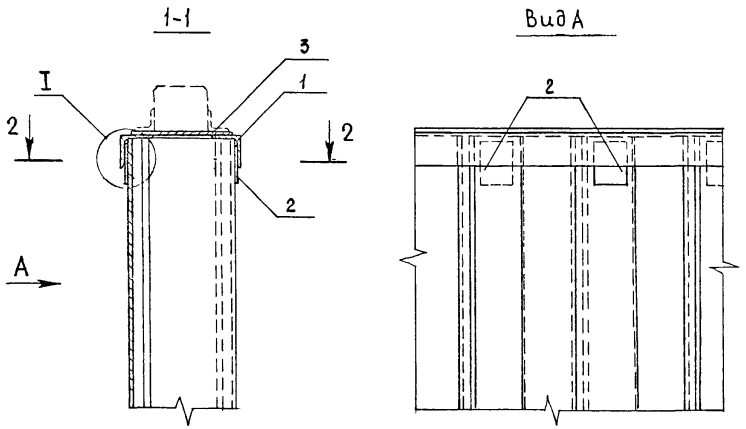
Размер ℓ, количество n определяются по проекту.

Нач отд.	Котов		7.504 -1.0.0.0.4.0
Н контр.	Даркшевич		
Гл. инж пр.	Зимович	24.08.84	Оголовок стальной
Рук. гр.	Суханов		Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Исполн.	Шурыгин		Союзморниипроект
Проверил	Мойса		

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

Копировал

Формат А3



Обозначение	Шпунт	Марка	Масса 10 м, кг
7.504 -1.0.0.0.4.0	Ш3П-55	ОСI-1	1468
-01	Ш3П-62	ОСI-2	1534
-02	Ш3П-67	ОСI-3	1581
-03	Ш3П-73	ОСI-4	1638
-04	Ш3П-77	ОСI-5	1675
-05	Ш3П-82	ОСI-6	1722
-06	Ш3П-89	ОСI-7	1778
-07	Ш3П-92	ОСI-8	1816
-08	Ш3П-97	ОСI-9	1864

Нач отд.	Котов	
Н контр.	Даркшевич	
Гл.инж.пр	Зимович	27.08.84
Рук. гр	Суханов	
Исполн.	Шурыгин	
Проверил	Мойса	

7.504 -1.0.0.0.4.0СБ

Оголовок стальной
Сборочный чертеж

Стадия	Масса	Масштаб
Р	см. табл.	—
Лист	Листов 1	

Союзморниипроект

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

Копировал

Формат А3

Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А3			7.504 -1.5.0.1.0.0СБ	Сборочный чертеж		
				Сборочные единицы		
А4		1	-1.5.0.1.1.0	Каркас КР-3	4	
А4		2	-1.5.0.1.2.0	Сетка С-3	2	
А4		3	-1.5.0.1.3.0	Сетка С-4	10	
А4		4	-1.5.0.1.4.0	Деталь закладная	2	
				Детали		
Б4		5		⌀16 А-III ГОСТ 5781-82 ℓ=1120	24	1,77 кг
Б4		6		⌀14 А-III ГОСТ 5781-82 ℓ=630	24	0,76 кг
				⌀10 А-III ГОСТ 5781-82		
Б4		7		ℓ=2670	4	1,65 кг
Б4		8		ℓ=360	36	0,22 кг
А4		9	7.504 -1.5.0.1.0.1	Петля П-3	2	
А4		10	-01	Петля П-3	4	
Б4		11		⌀8 А-I ГОСТ 2590-71 ℓ=360	8	0,14 кг
				Материал		
				бетон гидротехнический М300, В6		3,24 м³

Ведомость расхода стали на плиту анкерную

Марка элемента	Изделия арматурные								Изделия закладные						Общий расход
	Арматура класса							Всего	Арматура класса			Прокат марки		Всего	
	А-III						А-I		А-I			Вст3 сп			
	ГОСТ 5781-82						ГОСТ 2590-71		ГОСТ 2590-71			ГОСТ 19903-74	ГОСТ 82-70		
	⌀20	⌀16	⌀14	⌀10	⌀8	Итого	⌀8		⌀25	⌀22	Итого	-4×800	-10×300		
	52,8	42,4	116,9	63,4	9,6	285,1	1,1	286,2	14,8	18,0	32,8	18,8	5,5	57,1	343,3

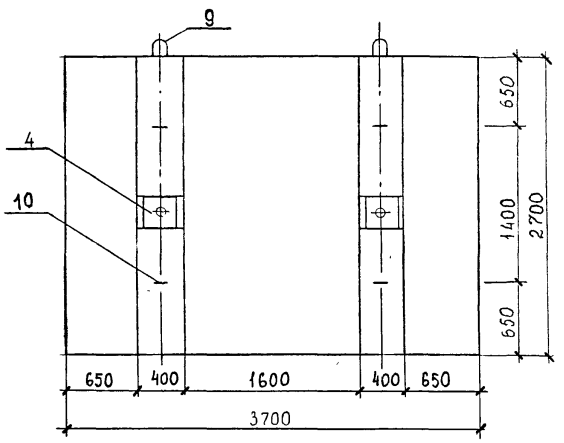
Нач.отд.	Котов		7.504 -1.5.0.1.0.0
Н.контр.	Даркшевич		
Гл.инж.пр.	Зимович	24.08.88	Плита анкерная железобетонная
Рук.гр.	Суханов		Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Исполн.	Мойса		Союзморниипроект
Проверил	Шурыгин		

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

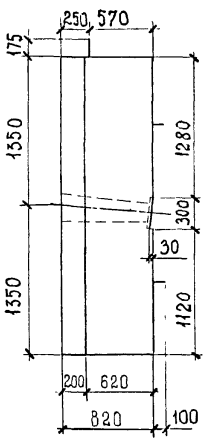
Копировал

Формат А3

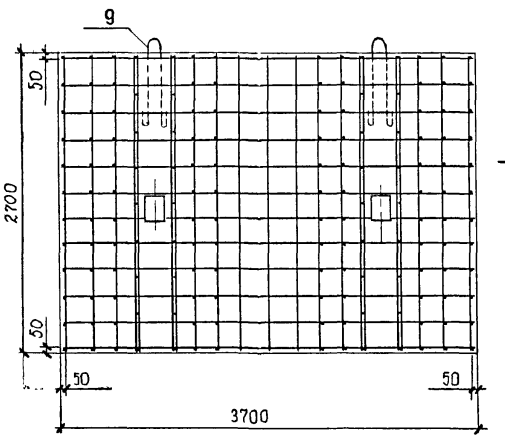
Вид А



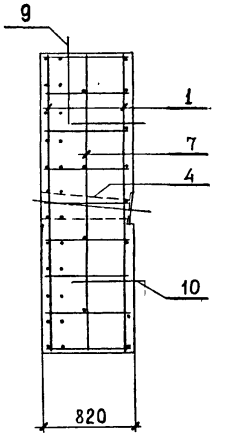
Вид Б



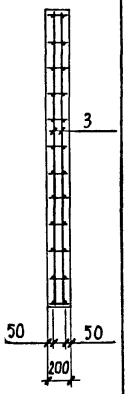
1—1

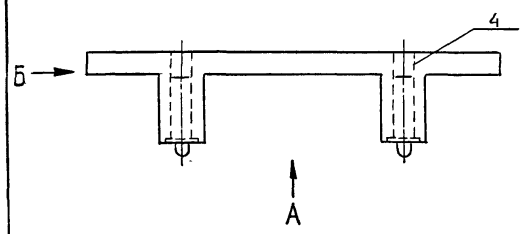


2—2

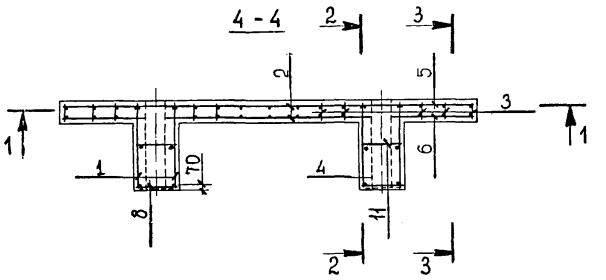


3—3





4-4

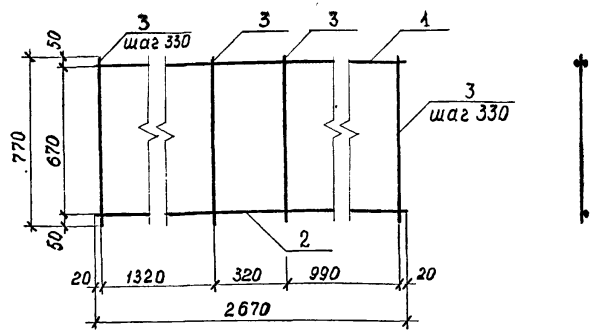


				7.504 -1.5.0.1.0.0СБ		
				Плита анкерная железобетонная Сборочный чертеж	Стадия	Масса	Масштаб
					Р	8,12 т	1:40
					Лист	Листов 1	
Нач.отд.	Котов				Союзморниипроект		
Н.контр.	Даркшевич						
Гл.инж.пр	Зимобич		24.03.87				
Рук.гр.	Суханов						
Исполн.	Мойса						
Проверил	Шурыгин						

Инв.№ подл. | Дата и подпись | Взам.инв.№

Копировал

Формат А3



Ведомость расхода стали на каркас КР-1

Марка элемента	Изделия арматурные		
	Арматура класса		
	A-III		
	ГОСТ 5781-82		
	⌀20	⌀14	Итого
Каркас КР-1	13,2	11,6	24,8

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
БЧ		1		⌀20 ГОСТ 5781-82 ℓ=2670	2	6,58 кг
БЧ		2		⌀14 ГОСТ 5781-82 ℓ=2670	1	3,22 кг
БЧ		3		⌀14 ГОСТ 5781-82 ℓ=770	9	0,93 кг

Взам. инв. N | Дата и подп. | Инв. N подл.

Нач. отд.	Котов	
Н. контр.	Даркшевич	
Гл. инж. пр.	Зимович	
Рук. гр.	Сиханов	
Исполн.	Мойса	
Проверил	Шурыгин	

7.504 - 1.5.0.1.1.0

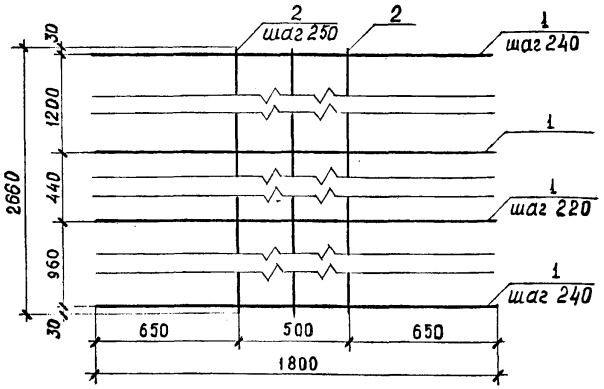
Каркас КР-3

Стадия	Масса	Масштаб
Р	24,8	1:20
Лист	Листов 1	

Союзморниипроект

Копировал

Формат А4



Ведомость расхода стали на сетку С-1

Марка элемента	Изделия арматурные		
	Арматура класса		
	A-III		
	ГОСТ 5781-82		
	⌀14	⌀10	Итого
Сетка С-1	26,1	6,3	32,4

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
БЧ		1		⌀14 ГОСТ 5781-82 ℓ=1800	12	2,17 кг
БЧ		2		⌀10 ГОСТ 5781-82 ℓ=2660	3	2,09 кг

Взам. инв. N | Дата и подп. | Инв. N подл.

Нач. отд.	Котов	
Н. контр.	Даркшевич	24.08.84
Гл. инж. пр.	Зимович	
Рук. гр.	Сиханов	
Исполн.	Мойса	
Проверил	Шурыгин	

7.504 - 1.5.0.1.2.0

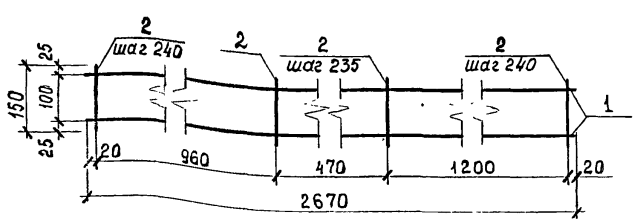
Сетка С-3

Стадия	Масса	Масштаб
Р	32,4	1:20
Лист	Листов 1	

Союзморниипроект

Копировал

Формат А4



Ведомость расхода стали на сетку С-2

Марка элемента	Изделия арматурные		
	Арматура класса		
	А-III		
	ГОСТ 5781-82*		
	ф10	ф 8	Итого
Сетка С-2	4,2	1,0	5,2

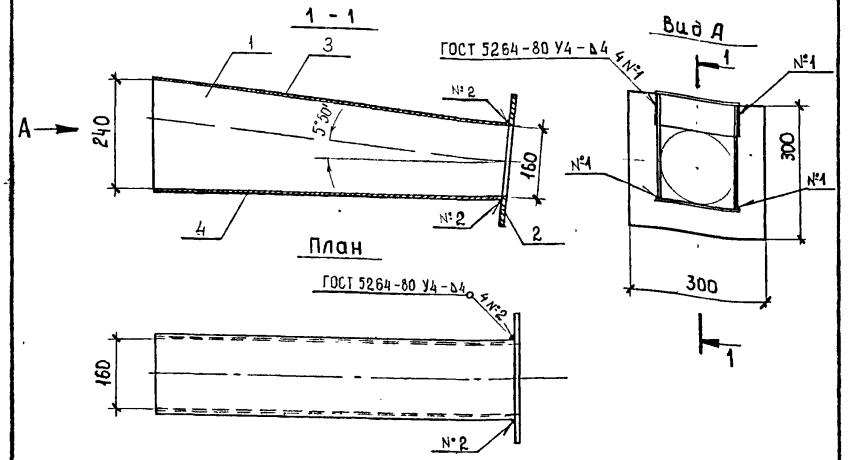
Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
БЧ		1		ф10 ГОСТ 5781-82 ℓ=2670	2	2,10 кг
БЧ		2		ф 8 ГОСТ 5781-82 ℓ=150	12	0,08 кг

Взам. инв. N | Дата и подп. | Инв. N подл.

7.504 -1.5.0.1.3.0

Нач. отд.	Котов	Сетка С-4	Стадия: Р; Масса: 5,2; Масштаб: 1 10
Н. контр.	Даркшевич		Лист; Листов 1
Гл. инж. пр.	Зимович		Союзморниипроект
Рук. гр.	Сиханов		
Исполн.	Мойса		
Проверил	Шурыгин		

Копировал Формат А4



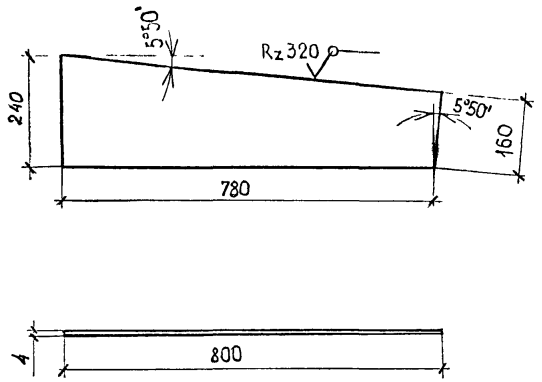
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
А4		1	7.504 -1.5.0.1.4.1	Щека	2	
А4		2	-1.5.0.1.4.2	Подкладка Д	1	
А4		3	1.5.0.1.4.3	Полоса	1	
		4	-01	Полоса	1	

Взам. инв. N | Дата и подп. | Инв. N подл.

7.504 -1.5.0.1.4.0

Нач. отд.	Котов	Деталь закладная	Стадия: Р; Масса: 24,32; Масштаб: 1:10
Н. контр.	Даркшевич		Лист; Листов 1
Гл. инж. пр.	Зимович	24.08.84	Союзморниипроект
Рук. гр.	Сиханов		
Исполн.	Мойса		
Проверил	Шурыгин		

Копировал Формат А4



Нач. отд.	Котов		
Н. контр.	Даркшевич		
Гл. инж. пр.	Зимович		
Рук гр	Суханов		
Исполн.	Мойса		
Проверил	Ширыгин		

7.504 -1.5.0.1.4.1

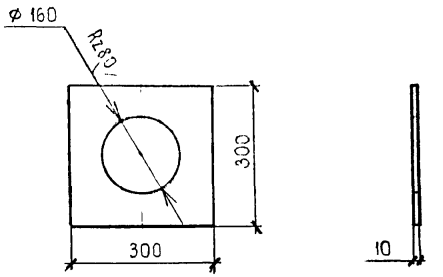
Щека

Стадия	Масса	Масштаб
Р	4,95	1:10
Лист 1	Листов 1	

Лист Б-4×800 ГОСТ 19903-74 / Вст.3сп ГОСТ 14637-79

Союзморниипроект

Инв. N подл. | Дата и подп. | Взам. инв. N



Нач. отд.	Котов		
Н. контр.	Даркшевич		
Гл. инж. пр.	Зимович		24.08.84
Рук гр	Суханов		
Исполн.	Мойса		
Проверил	Шурыгин		

7.504 -1.5.0.1.4.2

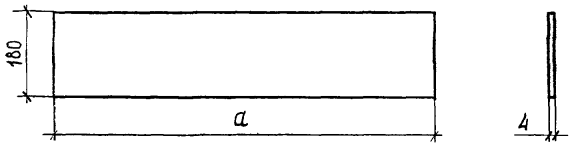
Подкладка Д

Стадия	Масса	Масштаб
Р	5,49	1:10
Лист 1	Листов 1	

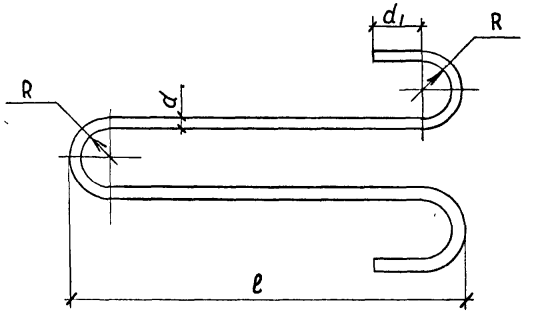
Полоса Б-10×300 ГОСТ 82-70 / В Ст.3сп ГОСТ 14637-79

Союзморниипроект

Инв. N подл. | Дата и подп. | Взам. инв. N



Обозначение	Размер, мм	Масса, кг
	a	
7 504 - 1 5.0.1.4.3	800	4,52
-01	780	4,41



Обозначение	Размеры, мм				Материал	Масса, кг
	d	R	d_1	ℓ		
7.504 -1.5.0.1.0.1	25	60	100	800	Круг $\frac{\text{В 25 ГОСТ 2590-71}}{\text{Ст 3 ГОСТ 535-79}}$ L=1920	7,39
-01	22	40	70	650	Круг $\frac{\text{В 20 ГОСТ 2590-71}}{\text{Ст 3 ГОСТ 535-79}}$ L=1510	4,51

				7.504 -1.5.0.1.4.3			
				Полоса	Стадия	Масса	Масштаб
Нач отд	Котов				Р	–	1:10
Гл инж пр	Зимович				Лист	Листов 1	
Рук. гр.	Суханов			Лист $\frac{\text{Б-4×800 ГОСТ 19903-74}}{\text{В Ст 3сп ГОСТ 14637-79}}$	Союзморниипроект		
Исполн.	Мойса						
Проверил	Шурыгин						

Инв. N подл. | Дата и подпись | Взам. инв. N

gost.e-ecolog.ru

				7.504 -1.5.0.1.0.1			
				Петля П-3	Стадия	Масса	Масштаб
Нач отд.	Котов				Р	–	–
Н контр	Дарк. Вич				Лист	Листов 1	
Гл инж пр	Зимович		24.08.84				
Рук гр	Суханов			См. таблицу.	Союзморниипроект		
Исполн.	Мойса						
Проверил	Шурыгин						

Инв. N подл. | Дата и подпись | Взам. инв. N