ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

# 901-5-32с

# УНИФИЦИРОВАННЫЕ ВОДОНАПОРНЫЕ СТАЛЬНЫЕ БАШНИ

ЗАВОДСКОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ (СИСТЕМЫ РОЖНОВСКОГО)
ЕМКОСТЬЮ 15, 25, 50 м³ ВЫСОТОЙ ОПОРЫ 12, 15, 18 м.
ДЛЯ РАЙОНОВ С СЕЙСМИЧНОСТЬЮ 7-8, 9 БАЛЛОВ

СОСТАВ ПРОЕКТА:

Альбом I - Пояснительная записка Архитектурно-строительные, технологические чертежи и чертежи по автоматизации.
Альбом II - Чертежи КМД для заводов изготовителей.
Альбом III - Сметы.

## АЛЬБОМ I

РАЗРАБОТАН
проектным институтом
„Маджикгипросельхозстрой"

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ
„Маджикгипросельхозстроем"
Приказ № 82 от 9 августа 1976 г.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГОССТРОЯ СССР
~~КАЗАНСКИЙ ФИЛИАЛ~~
Заказ № 3538 Тираж 920 экз. Цена 1-44 Инв № 905-1-32 Сдано в печать 4/IX 87г

# ЗАГЛАВНЫЙ ЛИСТ

## Общие указания

1. Водопроводная стальная башня состоит из опоры цилиндрической формы, заполненной водой и цилиндрического бака с конической нижней частью, соединяющейся с опорой. Башни унифицированы по диаметру баков по 3020мм и по диаметру опор 1220мм. для всех емкостей. Для бака емк. 50м³ даны варианты опор с диаметром 2000мм и 3020мм, в которых вмещается соответственно 54 и 110м³ резервного запаса воды. Фундаменты запроектированы монолитными железобетонными по прочности на сжатие М 150
2. Наружную окраску бака башни, цилиндрической опоры и других комплектующих деталей произвести лаком БТ-177 в два слоя без грунта или масляной краской по масляному грунту с железным суриком / внутреннюю поверхность покрыть железным суриком на олифе
3. Основной вариант башни неутепленный, рекомендуется к применению при водоснабжении из подземных источников с температурой воды не ниже +7°С и обмене ее в башне не реже двух раз в сутки, а также в водопроводах с открытыми источниками воды в районах с расчетной зимней температурой воздуха выше -20°С. При более низкой температуре воздуха и обмене воды в башне реже двух раз в сутки необходимо применять башни с утеплением. Вентиляция естественная

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами, и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации сооружения
/ Гл. инженер проекта Л. Оборотов – Ягофаров Ш.Н.

**Свободная спецификация монолитных железобетонных и бетонных конструктивных элементов**

| Марка элемента | К-во шт. | Лист проекта ГОСТ | Лист маркировочной схемы |
|---|---|---|---|
| Фундамент | 1 | АС-4 | — |
| Колодец в-1 | 1 | т.п. 901-9-8 в.II | — |
| пп 15-1-1 | 1 | серия 3.900-2 в.5 | — |
| п.д 15-14 | 1 | —,— | — |

**Составные элементы опор башен всех типов**

| Объем бака м³ | 15 | 25 | | 50 | | | 100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Высота до дна бака м | 12 | 12 | 15 | 15 | 18 | 18 | 25 |
| Опора I h=9м шт | – | – | 1 | 1 | 1 | 1 | – |
| Опора II h=6м шт | 2 | 2 | 1 | 1 | – | – | – |
| Опора III h=9м шт | – | – | – | – | 1 | 1 | – |
| Опора | – | – | – | – | – | – | 2 |
| Диаметр опор мм | 1220 | | | | | 2000 | 3020 |

**Основные строительные показатели**

| Наименование | Ед. изм | Емк 15м³ | Количество на башню: Емк 25м³ h=12 | Емк 25м³ h=15 | Емк 50м³ h=15 | Емк 50м³ h=18 | Емк. 50м³ ф2000 | Емк. 100м³ ф3020 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Площадь застройки | м² | 166 | 166 | 166 | 166 | 166 | 170 | 170 |
| Строительн. объем | м³ | 45,1 | 63,4 | 66,9 | 95,4 | 99,8 | 139,8 | 204,3 |
| в том числе | | | | | | | | |
| полезный объем | м³ | 29 | 39 | 42 | 67 | 71 | 106 | 160 |

**Перечень листов проекта**

| N пп | Наименование листа проекта | Марка |
|---|---|---|
| 1 | Заглавный лист | |
| 2 | Пояснительная записка | ПЗ-1 ПЗ-6 |
| 3 | Фасады | АС-1 |
| 4 | Общий вид башни. Узлы. Детали | АС-2 |
| 5 | Фундаменты. Колодцы. Таблица нагрузок на фундамент. Таблица расхода материалов | АС-3 |
| 6 | Железобетонный фундаментный башмак. Спецификация и выборка арматуры. Спецификация стали на закладную деталь | АС-4 |
| 7 | Утепление башни. Детали. Узлы | АС-5 |
| 8. | Вращающаяся лестница | АС-6 |
| 9 | Проект грунтовой подушки и устройство фундаментов на просадочных грунтах | АС-7 |
| 10 | Водонапорные башни емкостью 15.25.50м³ с водонаполненной опорой ф1220мм. План. Разрез. Монтажная схема оборудования. Спецификация | ВК-1 |
| 11. | Водонапорные башни емкостью 50м³ с водонаполненной опорой ф2000мм и ф3020. Монтажная схема оборудования. Спецификация. План. Разрез | ВК-2 |
| 12. | Гидропневмосистема регулирования уровня воды | АВ-1 |
| 13 | Схема подъема башни. | ППР-1 |

**Перечень типовых деталей, конструкций**

| Наименование | N серии ГОСТ | N листа |
|---|---|---|
| Водопроводные колодцы | т.п 901-9-8 в.п. | серия |
| Изделия железобетонные для смотровых колодцев водопроводных и канализационных сетей | ГОСТ 8020-68 | 3.900-2 |
| Люк чугунный | ГОСТ 3634-61 | в 5 |

**Перечень типовых конструкций и стандартов применяемых в проекте**

| Наименование | N серии ГОСТ |
|---|---|
| Сталь полосовая | ГОСТ 103-57* |
| Сталь листовая | ГОСТ 19904-74 |
| Сталь круглая | ГОСТ 2590-71 |
| Сталь угловая неравнобокая | ГОСТ 8509-72 |
| Труба | ГОСТ 3262-75 |
| Водопроводные колодцы | т.п. 901-9-8, в-II |
| Изделия железобетонные для смотровых колодцев водопроводных и канализационных сетей | ГОСТ 8020-68 |
| Люк чугунный | ГОСТ 3634-61 |
| Плита покрытие п.п.п.д. | серия 3.900-2 в-5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1975г | Унифицированные водонапорные стальные башни заводского изготовления емкостью 15,25,50м³, высотой опоры 12,15,18м. | Заглавный лист | Типовой проект 901-5-32с | Альбом I | Лист 1 |

Проектный институт "ТАДЖИКГИПРОСЕЛЬХОЗСТРОЙ" г. Душанбе

Нач. отдела Гл. инж. пр-та Ст. инженер Исполнил Проверил

Альбом I

Согласовано

Инженер Ахмедов И.

Чуков А.Я. Ягофаров Ш.Н. Оборотова Л.Е. Оборотова Л.Е. Ягофаров Ш.Н.

# Пояснительная записка

## Общая часть

Типовой проект унифицированных водонапорных стальных башен заводского изготовления емкостью баков 15, 25, 50м³ с водозаполненной опорой высотой 12, 15, 18м (башни системы Рожновского с использованием авторского свидетельства на изобретение №121556) разработан Гипронисельхозом и ЦНИИЭП инженерного оборудования по планам типового проектирования Главсельстройпроекта Минсельхоза СССР и Госгражданстроя при Госстрое СССР). Задание институту Гипронисельхоз утверждено 7 сентября 1971г. Минсельхозом СССР и Минводхозом СССР.

Задание институту ЦНИИЭП инженерного оборудования утверждено 23 февраля 1972г. Управлением инженерного оборудования населенных мест Госгражданстроя.

Для строительства в районах с расчетной сейсмичностью 7, 8, 9 баллов произведена переработка типового проекта институтом „Таджикгипросельхозстрой" согласно плана типового проектирования на 1974-75г.г.

Задание на переработку институту утверждено 26 ноября 1973г. Госстроем Таджикской ССР.

Проект состоит из 3х альбомов. Альбом I предназначен для строительных организаций, содержит чертежи и указания, необходимые для сборки на монтаже и сварки частей башни

Альбом II состоит из рабочих чертежей и предназначен для заводского изготовления серийных партий стальных башен, выполненных конструкторским бюро Оршанского тракторо-ремонтного завода Республиканского объединения „Белсельхозтехника" и с учетом замечаний по испытаниям опытных образцов башен, произведенных в 1971-72г.г. Подольской Государственной машиностроительной станцией.

Унифицированные водонапорные башни предназначены для применения в системах сельскохозяйственного водоснабжения, а также в водопроводах небольших предприятий.

Применение башен должно обосноваться технологическими расчетами, производимыми при привязке проекта башни, при этом следует учитывать, что в зимний период резервный запас воды может уменьшиться на величину объема образовавшегося льда в неутепленной башне, поэтому следует применить утепление всей башни или местный обогрев ее опоры.

По типовому проекту унифицированные башни могут изготавливаться потребителями в своих мастерских.

В альбоме I приведены чертежи на все необходимые монтажные узлы. При заказах заводу-изготовителю маркировку башни обозначать следующим образом, например: БР-25УС-12-1, что значит: башня Рожновского, емкостью бака 25м³, унифицированная, сейсмическая, высотой 12м. Цифру „1" или „2" добавлять в зависимости от высоты опоры. Аналогично для башен емкостью 50м³ диаметром 1220мм высотой 15м добавлять цифру „1", т.е БР 50УС-15-1, а высотой 18м цифру „2" — БР50УС-18-2

## Область применения

Унифицированные водонапорные стальные башни рассчитаны для строительства в районах со следующими характеристиками:

а) сейсмичность - 7-8, 9 баллов

б) грунты в основании однородные с расчетным сопротивлением 2кг/см² и II типа просадочности

в) расчетная зимняя температура воздуха - 14°С

г) вес снегового покрова 70кг/м³ (IV климатический район)

д) скоростной напор ветра 55кг/м² (IV климатический район)

Если при привязке проекта исходные данные будут отличаться от вышеприведенных следует произвести перерасчет опоры и фундамента

## Конструктивные решения.

Водонапорная башня состоит из бака и опоры, составляемой из частей длиной по 6 и 9м.

Баки различной емкости имеют один унифицированный диаметр 3020м. Диаметр водозаполненной опоры меняется следующим образом: – бак емкостью 15м³, высота опоры 12м, диаметр 1220мм

– бак емкостью 25м³, высота опоры 12 и 15м, диаметр 1220м.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Проектный институт ТАДЖИКГИПРОСЕЛЬХОЗСТРОЙ | Нач отдела Гл инж пр-та Ст инженер Исполнитель Проверил | Чичкой А.Р. Федоров Ш.Н. Обсотова Л.Е. Масленникова Федоров Ш.Н. | 1975г | Унифицированные водонапорные стальные башни заводского изготовления емкостью 15, 25, 50м³, высотой опоры 12, 15, 18м | Пояснительная записка | Типовой проект 901-5-32б | Альбом I | Лист ПЗ-1 |

Ахмедова Ц.

– бак емкостью 50м³, высота опоры 15 и 18м - диаметр 1220 мм;

– бак емкостью 50м³, высота опоры 18м - диаметр 2000 мм;

– башня-колонна емкостью 160м³, общей высотой 25м, в которой условно считают 50 м³ воды выше уровня - 18 м от земли и 110 м³ резервного запаса воды в нижней части колонны. Башня-колонна составляется из 2х частей длиной по 12,5 м. Стальной бак сварной, цилиндрической формы, не имеет днища и переходит конической частью (горловиной) в цилиндрическую опору, заполненную водой. Стальная крыша приваривается на заводе к цилиндрической стенке бака и является диафрагмой жесткости. В крыше имеется смотровой люк. На внутренних стенках бака приварены скобы - льдоудержатели.

Наружная лестница стальная, с предохранительным ограждением. В альбоме I дан вариант вращающейся лестницы. Внутри башни предусмотрены скобы для спуска обслуживающего персонала при очистке и ремонте башни.

На высоте 3,4 м от уровня земли опора снабжена герметическим смотровым люком. Ребра жесткости могут служить так же для устройства временного деревянного настила во время производства монтажных и ремонтных работ.

Башни своим днищем крепятся сваркой к закладным пластинам, закрепленным в фундаменте. К одной из этих пластин приваривается нижняя часть шарнира для подъема башни. Для подъема башни методом поворота ее на шарнире фундамента использовано предложение Рожновского.

Нижняя часть шарнира приваривается к нижней обечайке опоры через накладку.

Для ускорения строительства рекомендуется производителю строительных работ изготовить закладные детали своими силами.

Фундаменты башен запроектированы из монолитного бетона марки 150, укладываемого на уплотненный сощебнем грунт основания.

Нижняя часть опор обсыпается землей на высоту 2.45м. Откосы насыпи укрепляются одерновкой или травосеянием. Для подъема на насыпь устраивается деревянная лестница. Под выпуском переливной трубы в насыпи устраивается бетонный лоток для защиты от размывания.

## Технологическая часть

Оборудование башни состоит из напорно-разводящего трубопровода, переливной и спускной труб. От насосной станции по трубопроводу вода поступает в нижнюю часть опоры башни. Этот же трубопровод служит для отвода воды из башни к потребителям. Переливная труба заканчивается на наивысшем уровне воды в баке. Для возможности полного опорожнения башни при промывках и ремонтах, от нижней части опоры прокладывается спускная грязевая труба.

Для размещения необходимого оборудования рядом с башней устраивается колодец, в котором на водопроводе и спускной трубе устанавливаются задвижки с ручным приводом, а конец переливной трубы выпущен над земляной обсыпкой на высоте 3.2м от уровня земли. От колодца спускная труба отводится с разрывом струи в водосток или открытый кювет. Монтаж трубопроводов производится на сварке.

Для возможности использования башни при пожаротушении и отбора проб воды на напорно-разводящий трубопровод устанавливается стояк диаметром 70 мм с двумя запорными вентилями и двумя соединительными головками.

Заполнение ствола башни водой дает возможность понижаться горизонту воды от максимального уровня в баке до подошвы опоры башни, что создает резервный запас воды, расходуемой при прекращении подачи электроэнергии.

Использование резервного запаса воды может осуществлятся следующими способами:

а) с уменьшающимся по мере расходования воды напором, например, для использования в автопоилках для скота и птицы или при водоразборе населением воды в ведра из уличных колонок;

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Проектный институт ТАДЖИКГИПРОСЕЛЬХОЗСТРОЙ г. Душанбе | Нач. отдела | | Зикиров Д.Ф. | Копыдова | | | Теплов Л.Я. | | | | |
| | Гл. инж. пр-та | Угаровский | Угаровский Ш.Н. | | | | | | | | |
| | Ст. инж. пр-та | Оборотова | Оборотова Л.Е. | | | | | | | | |
| | Исполнитель | Маслеников | Масленникова | | | | | | | | |
| | Проверил | Фофоров | Фофоров Ш.Н. | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1975г. | Унифицированные водонапорные стальные башни заводского изготовления емкостью 15, 25 и 50 м³ высотой опоры 12, 15, 18 м | Пояснительная записка | Типовой проект 901-5 32с | Альбом I | Лист ПЗ-2 |

Сверено Масленникова

б). с помощью мотопомпы и передвижных емкостей для подвоза воды к местам пользования (полевые станы; летние пастбища; на объекты, где временно остановились насосы, подающие воду из водоисточников; на пожаротушение и.т.д.). Для применения всасывающих рукавов мотопомпы, в колодце при башне предусмотрительные головки диаметром 50мм;

в) с помощью специального насоса усилителя напора, например типа 2К-6, установленного в отдельном колодце, для подачи воды в сеть дополнительно к расходу, подаваемому от артскважины, включение насоса производится при отключенной от сети башни.

## Отделочные работы

Наружную окраску бака башни, цилиндрической опоры и других комплектующих деталей рекомендуется производить одним из следующих видов покрытий: лаком БТ-177 в два слоя без грунта или масляной краской для наружных работ по масляному грунту с железным суриком (2 слоя); перхлорвиниловой эмалью в два слоя по грунту ХС-010. Каждые 3-4 года окраска возобновляется. Внутренняя поверхность может быть покрыта материалами, разрешаемыми к применению в практике питьевого водоснабжения ГСЭУ Минздрава СССР. Рекомендуется железный сурик на олифе.

Перед окраской башен с их поверхности должна быть удалена окалина, ржавчина, жировые пятна и другие загрязнения. Предварительно окрашенная на заводе башня поставляется на место монтажа.

## Нагрузки и расчет конструкции

Расчет башен с учетом сейсмического воздействия произведен по первому предельному состоянию (по несущей способности) в соответствии со СНиП-II-А 12-69 (строительство в сейсмических районах Нормы проектирования).

Классификация нагрузок и значение коэффициентов перегрузок приняты по СНиП II-6-74 (Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования).

Расчетное значение сейсмической силы $S_{ik}$, приложенной в центре бака определяем по формуле $S_{ik} = Q_{ik} K_{ci} \eta_{ik}$ (СНиП II-А-12-69 п.24)

Коэффициент динамичности вследствии сравнительно малого затухания колебаний увеличивается в 1,5 раза (СНиП II-А 12-69 п.25)

Опора расчитывалась как замкнутая круговая цилиндрическая оболочка на различные комбинации нагрузок, в том числе как внецентренно сжатый элемент с учетом двухосного напряженого состояния, возникающего от гидростатического давления столба воды и с учетом краевого эффекта. Коэффициент условий работы $m = 0.9$, (табл. 9* п.5 СНиП II-В 3-72)

Проверялась устойчивость опоры как внецентренно сжатого элемента и как замкнутой круговой оболочки, равномерно сжатой параллельно образующим (СНиП II-В 3-72 п.п 4.20 и 6.17*).

Башня проверялась на опрокидывание; коэффициент устойчивости $K = \frac{M_{уд}}{M_{опр}} > 1,5$ с учетом веса насыпи.

Расчет конструкций башен произведен с учетом требований СНиП II-74 табл. 68 и 72 т.е. расчетная сейсмичность водонапорной башни при расчете принята на балл ниже сейсмичности строительной площадки. При привязке водонапорной башни для строительных площадок сейсмичностью 9 баллов принимать башню сейсмичностью 9 баллов, аналогично для районов 7-8 баллов принимать башню сейсмичностью 7-8 баллов. При привязке проекта фундаменты необходимо откорректировать в соответствии с данными инженерно-геологических изысканий площадки строительства. Корректировку производить в соответствии с главами СНиП II-15-74 и пунктами 14,38; 14,46; 14,47 СНиП II-31-74

Мероприятия по организации труда и техники безопасности а также рекомендации по организации строительных и монтажных работ смотри на листе ГПР-1

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1975г. | Унифицированные водонапорные стальные башни заводского изготовления емкостью 15, 25, 50м высотой опоры 12, 15, 18 м | Пояснительная записка | Типовой проект 901-5-32с | Альбом I | Лист ПЗ-3 |

Проектный институт ТАДГИЖИ ИПРОСЕЛЬЭЛЕКТРОМ г. Душанбе

Нач. отдела Гл. инж. проекта Ст. инженер Исполнил Проверил

Ахмедова Копирова Ников Евсеев Одоротова Одоротова Угодаров

## Сталь листовая ГОСТ 19904-74

| Профиль | Масса в кг. | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Емк=15м³ | | Емк=25м³ | | | | Емк=50м³ | | | | | | Емк=160м³ | |
| | Hоп=12м; Доп=1220мм | | Hоп=12м Доп=1220мм | | Hоп=15м Доп=1220мм | | Hоп=15м Доп=1220мм | | Hоп=18м Доп=1220мм | | Hоп=18м Доп=2000мм. | | Hкон=25м Дкон=3020мм. | |
| Расчетная сейсмичность в баллах | 7-8 | 9 | 7-8 | 9 | 7-8 | 9 | 7-8 | 9 | 7-8 | 9 | 7-8 | 9 | 7-8 | 9 |
| δ=2 | 0.89 | 0.89 | 0,89 | 0.89 | 0.89 | 0,89 | 0,59 | 0,59 | 0.59 | 0.59 | 0,89 | 0,89 | 164,49 | 164,49 |
| δ=3 | 530.05 | 530,05 | 912.15 | 912,15 | 912,15 | 912,15 | 1644,68 | 1844,68 | 1844,68 | 1644,68 | 1639,30 | 1639,30 | 18,45 | 18,45 |
| δ=4 | 1812.3 | 1812,3 | 1812,23 | 1812,23 | 2001,24 | 363,74 | 735,69 | 368,69 | 727,96 | 748,46 | 1817,97 | 682,97 | 4050.0 | 34.29 |
| δ=5 | 53.77 | 53,77 | 53,77 | 53,77 | 53,77 | 2048,7 | 417 | 417 | 417,00 | 417.00 | 3047,80 | 1129,0 | 2239,0 | 4210,0 |
| δ=6 | 18.4 | 18.4 | 18,4 | 18,4 | 18,40 | 18.40 | 1803,4 | 313,8 | 1148,80 | 880.80 | 5595 | 947,95 | 2580,20 | 1395,2 |
| δ=8 | — | — | — | — | — | — | — | 2699,5 | 723,00 | 735,0 | — | 3660.0 | 21,75 | 3395 |
| δ=10 | 3.14 | 3,14 | 3,14 | 3,14 | 3,14 | 3,14 | 3,14 | 79.64 | 3 14 | 1879,14 | 3,14 | 3,14 | 3,14 | 4895,14 |
| δ=20 | 30,80 | 30,80 | 30,80 | 30.80 | 30.80 | 30.80 | 30,80 | 30,80 | 30.80 | 30,80 | 30,80 | 30,80 | 30.80 | 30,80 |
| Итого: | 2469,35 | 2469,35 | 2831,38 | 2831,38 | 3024,39 | 3377,32 | 4635,50 | 5554,70 | 4755,97 | 6136,47 | 6395,05 | 8094,0 | 11261,08 | 11143,57 |

## Выборка проката на башни

| Профиль | Масса в кг. | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Емк=15м³ | Емк=25м³ | | Емк=50м³ | | | 160м³ |
| | Hоп=12м Доп=1220 | Hоп=12м Доп=1220 | Hоп=15м Доп=1220 | Hоп=15м Доп=1220 | Hоп=18м Доп=1220 | Hоп=18м Доп=2000 | Hкон=25м Дкон=3020 |
| **Полоса ГОСТ 103-57 (7-8,9 баллов)** | | | | | | | |
| -4×40 | 51,20 | 51,20 | 65,80 | 65,80 | 65,80 | 65,80 | 60,64 |
| -6×40 | 53.60 | 53,60 | 88,00 | 107,20 | 127,50 | 68,40 | 68.40 |
| -6×50 | — | 1,50 | 1.50 | 1,50 | 1,50 | 0,75 | 0,75 |
| Итого: | 104,80 | 106,30 | 155,30 | 174,50 | 194,80 | 134,95 | 129,79 |
| **Уголок ГОСТ 8509-72 (7-8,9 баллов)** | | | | | | | |
| ∟45×45×3 | 4,30 | 4,30 | 4,30 | 4,30 | 4,30 | 4,30 | 4,30 |
| ∟40×40×4 | 17,50 | 17,50 | 17,50 | — | — | 17,50 | — |
| ∟50×50×5 | 84,94 | 86,07 | 86,07 / 133 | 123,99 | 123,99 | 138,52 | 54,02 |
| ∟50×50×4 | 70,56 | 70,56 | 100,57 | 171,22 | 171,22 | 190,85 | 220,45 |
| ∟75×50×6 | 126,96 | 126,96 | 126,98 | 180,56 | 180,56 | 180,57 | 538,52 |
| ∟45×45×5 | 0,68 | 0,68 | — | 0,68 | 0,68 | 0,68 | 0,68 |
| ∟75×50×8 | — | — | — | — | 14,5 | — | — |
| ∟50×50×6 | 0,75 | — | — | — | — | — | — |
| Итого: | 305,69 | 306,07 | 335,40 / 382,33 | 480,75 | 495,25 | 532,42 | 817,97 |
| **Сталь круглая ГОСТ 2590-71 (7-8,9 баллов)** | | | | | | | |
| ф 14 | 50,36 | 50,36 | 50.36 | 69,63 | 79,31 | 79,39 | 73,57 |
| ф 12 | 29,08 | 29,08 | 29,08 | 63,56 | 63,70 | 64,06 | 95,07 |
| ф 8 | 0,095 | 0,095 | 0,095 | 0,095 | 0,095 | 0,095 | 0,095 |
| ф 18 | 133,00 | 133,00 | 133,00 | 268,0 | 357,20 | 312,60 | 312,60 |
| Итого: | 212,535 | 212,535 | 212,535 | 401,29 | 500,29 | 456,15 | 481,34 |
| **Труба ГОСТ 3262-75 (7-8,9 баллов)** | | | | | | | |
| ф 100 | 7,25 | 7,25 | 7,25 | 7,25 | 7,25 | 7,25 | 7.25 |
| ф 80 | 141,84 | 141,84 | 141,84 | 141,84 | 141,84 | 139,44 | 139,44 |
| ф 15 | 22,74 | 24,90 | 29,20 | 34.10 | 34.10 | 31,90 | 31,90 |
| ф 20 | 13,30 | 13,80 | 36,50 | 36,50 | 36,50 | 36,50 | 30,90 |
| ф 150 | — | — | — | — | — | 4,50 | 4,50 |
| Итого: | 185,13 | 187,29 | 214,79 | 219,69 | 219,69 | 219,49 | 213,994 |
| ПВ ГОСТ 8756-58 | — | — | 24,00 | 24,00 | 24,00 | 17,00 | 17,00 |
| Крепеж | 7,00 | 7,00 | 7.00 | 7.00 | 7.00 | 7,00 | 8.00 |

## Расход бетона и стали на башню

| Наименование группы конструкций | Вид конструкции | Высота ствола башни | Расчетная сейсмичность (балл) | Бетон м³ | Масса в кг. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Марка | арматура по ГОСТ 2590-71 | | | Прокат | Итого: |
| | | | | 150 | А-I | А-II | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Монолитные бетонные конструкции | Башня емк. 15м³ | 12м | 7-8 | 8,05 | 26,8 | 150,01 | — | 95,36 | 272,2 |
| | | | 9 | 10,2 | 30.0 | 176,2 | — | 95,36 | 301,56 |
| Стальные конструкции | | 12м | 7-8 | — | — | — | — | 3284,51 | 3284,51 |
| | | | 9 | — | — | — | — | 3284,51 | 3284,51 |
| Монолитные бетонные конструкции | Башня емк. 25м³ | 12м | 7-8 | 8,05 | 26,80 | 150,01 | — | 95,36 | 272,2 |
| | | | 9 | 12,6 | 33,2 | 196,7 | — | 95,36 | 325,26 |
| | | 15м | 7-8 | 12,0 | 35,7 | 161,35 | — | 95,36 | 292,41 |
| | | | 9 | 17,2 | 42,98 | 207,7 | — | 95,36 | 346,04 |
| Стальные конструкции | | 12м | 7-8 | — | — | — | — | 3650,58 | 3650,58 |
| | | | 9 | — | — | — | — | 3650,58 | 3650,58 |
| | | 15м | 7-8 | — | — | — | — | 3949,42 | 3949,42 |
| | | | 9 | — | — | — | — | 4349,28 | 4349,28 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Монолитные бетонные конструкции | Башня емк. 50м³ Д опоры 1220мм | 15 | 7-8 | 23,80 | 57,6 | 22,08 | — | 95,36 | 373,76 |
| | | | 9 | 29,40 | 61,10 | 321,3 | — | 95,36 | 477,76 |
| | | 18м | 7-8 | 29,40 | 31,10 | 445,2 | — | 95,36 | 571,66 |
| | | | 9 | 35,50 | 36,10 | 499,2 | — | 95,36 | 630,66 |
| Стальные конструкции | | 15м | 7-8 | — | — | — | — | 5918,03 | 5918,03 |
| | | | 9 | — | — | — | — | 6837,43 | 6837,43 |
| | | 18м | 7-8 | — | — | — | — | 6173,00 | 6173,00 |
| | | | 9 | — | — | — | — | 7553,50 | 7553,50 |
| Монолитные бетонные конструкции | Башня емк. 50м³ Д опоры 2000мм | 18м | 7-8 | 35,50 | 35,5 | — | — | 95,36 | 782,61 |
| | | | 9 | 42,50 | 40,4 | — | — | 95,36 | 868,96 |
| Стальные конструкции | | 18м | 7-8 | — | — | — | — | 7804,86 | 7804,86 |
| | | | 9 | — | — | — | — | 8532,46 | 8532,46 |
| Монолитные бетонные конструкции | Башня колонна емк. 160м³ | 25м | 7-8 | 100,00 | 71,7 | — | — | 95,36 | 1718,26 |
| | | | 9 | 127,20 | 80,10 | — | — | 95,36 | 1776,66 |
| Стальные конструкции | Д опоры 3020мм | 25м | 7-8 | — | — | — | — | 12904,46 | 12904,46 |
| | | | 9 | — | — | — | — | 15786,46 | 15786,46 |

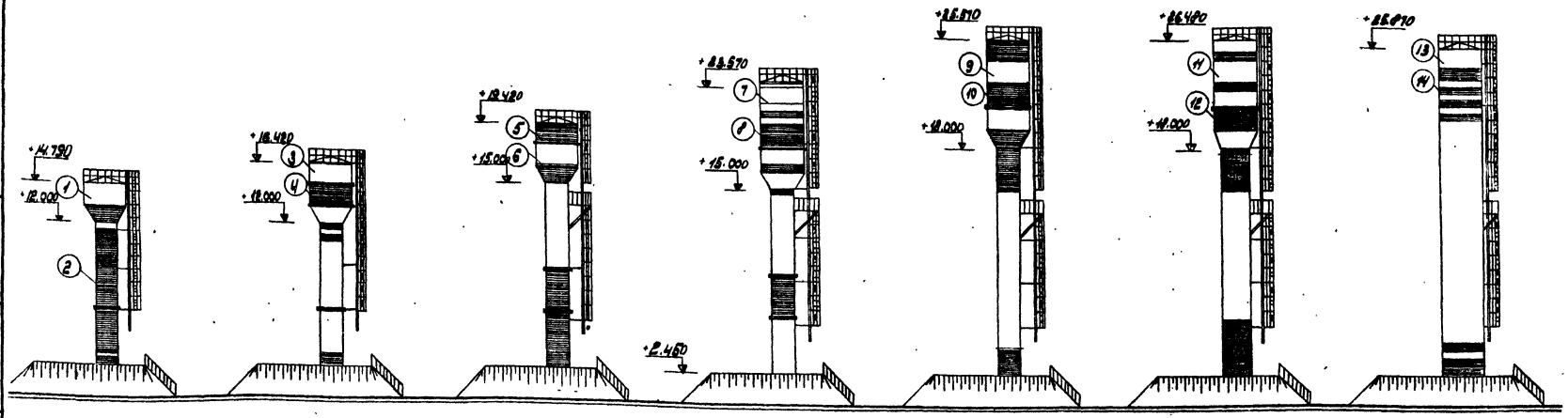
**Примечание:**

В числителе дан расход уголковой стали ∟50×50×5 для 7-8 баллов, в знаменателе – для 9 баллов.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1975 | Унифицированные водонапорные стальные башни заводского изготовления емк. 15, 25, 50 м³, высотой опоры 12, 15, 18 м | Выборка материалов | Типовой проект 901-5-32с · Альбом I · Лист ПЗ-5 |

Проектный институт „Таджикгипросельхозстрой" г. Душанбе

Нач. отдела Ахмедов И. · Гл. инж. пр-та Ахмедов И. · Ст. инженер Сафоров А.Е. · Исполнил Расофоров Ш.Н. · Проверил Ким Г.М.




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Емкость бака -15м³ | Емкость бака -25м³ | Емкость бака -25м³ | Емкость бака -50м³ | Емкость бака -50м³ | Емкость бака -50м³ | Емкость бака -50м³ |
| Высота опоры -12м | Высота опоры -12м | Высота опоры -15м | Высота опоры -15м | Высота опоры -18м | Высота опоры -18м | Высота опоры -18м |
| Диаметр опоры -1220мм | Диаметр опоры -1220мм | Диаметр опоры -1220мм | Диаметр опоры -1220мм | Диаметр опоры -1220мм | Диаметр опоры -2000мм | Диаметр опоры -3020мм |
| Маркировка БР-15Ц-12 | Маркировка БР-25Ц-12-1 | Маркировка БР-25Ц-15-2 | Маркировка БР-50Ц-15-1 | Маркировка БР-50Ц-18-2 | Маркировка БР-50Ц-18 | Маркировка БР-160Ц-18 |

## Рецептура колеров (масляная окраска и БТ-177 ГОСТ 5631-70)

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) Серый цвет БТ-177 ГОСТ 5631-70* | (3) Серый цвет БТ-177 ГОСТ 5631-70* | (5) Красный цвет сурик железный (красный) 1000 | (7) Серый цвет БТ-177 ГОСТ 5631-70* | (9) Серый цвет БТ-177 ГОСТ 5631-70* | (11) Серый цвет БТ-177 ГОСТ 5631-70* | (13) Серый цвет БТ-177 ГОСТ 5631-70* |
| (2) Красный цвет сурик железный (красный) 1000 | (4) Голубой цвет | (6) Голубой цвет | (8) Желтый цвет | (10) Желтовато-зеленоватый цвет | (12) Зеленый цвет | (14) Красный цвет сурик железный (красный) 1000 |
| | окись хрома 30.0 | окись хрома 30.0 | охра темная 40.0 | Охра 45.0 | Ультрамарин 10.0 | |
| | Ультрамарин 20.0 | Ультрамарин 20.0 | Крон желтый 20.0 | Окись хрома 20.0 | Охра светлая 40.0 | |
| | Белила цинковые 50.0 | Белила цинковые 50.0 | Белила цинковые 40.0 | Крон лимонный 8.0 | Белила цинковые 50.0 | |
| | | | | Белила цинковые 27.0 | | |

Примечание:

1. Башни с утеплением и обшивкой волнистой листовой сталью окрашиваются аналогично.
2. Данный лист применен без изменения из типового проекта 901-5-29, л. АС-4, разработанного „Гипронисельхозом"

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1975г | Унифицированные водонапорные стальные башни заводского изготовления емкостью 15, 25, 50 высотой опоры 12, 15, 18м | Фасады | Типовой проект 901-5-32с | Альбом I | Лист АС-1 |

Проектный институт Госсельмашстроя г. Ленинград

Нач. отд. Гл. инж. пр. Ст. инженер Инженер

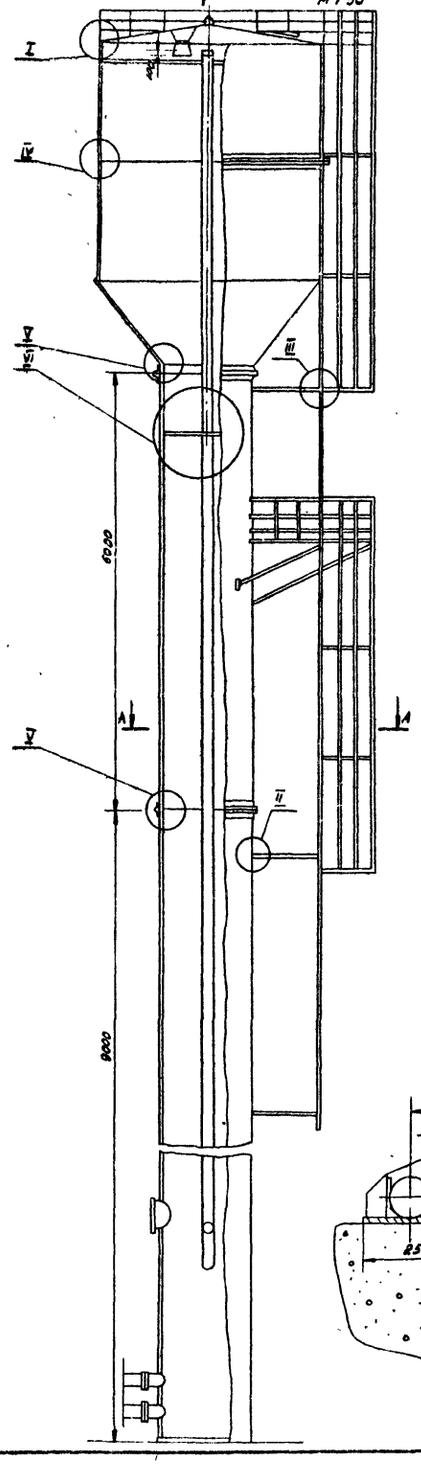
Разработал: Ст. инженер Инженер Инженер

Зам. гл. инж. пр. Гл. инженер Ст. инженер Инженер Инженер

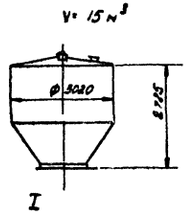
Утверждено Госстроем СССР

# Унифицированные баки водонапорных башен

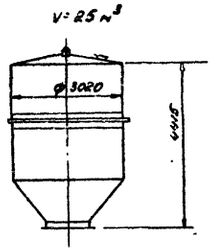
Башня V-25 м³
М 1:50



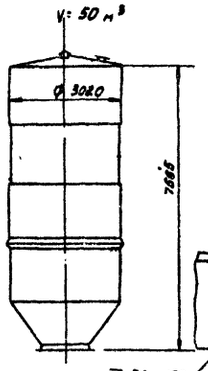

М 1:1000

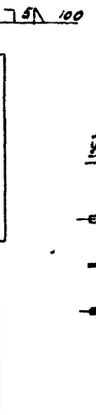



I



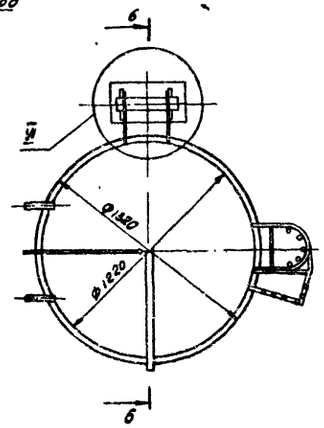

II



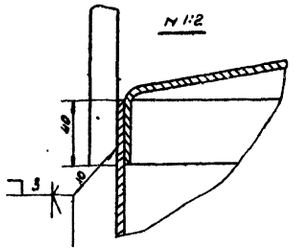




А-А М 1:20

Для башен с V бака 50 м³ и опорой диаметром 1220 мм

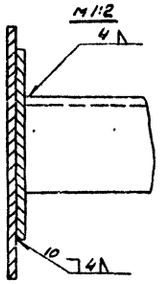


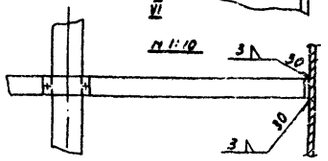

М 1:2




Вид А
М 1:50

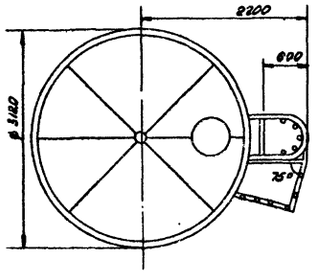
М 1:2



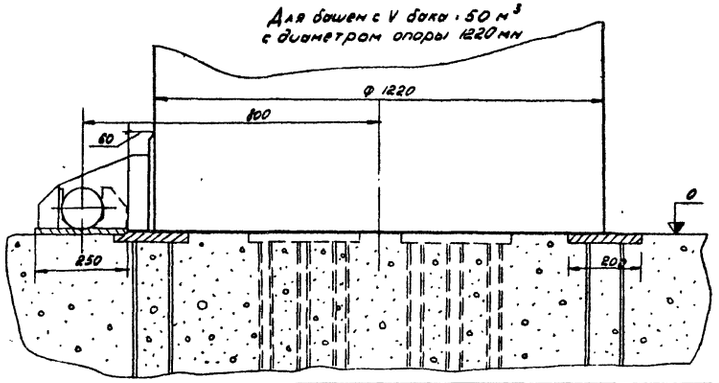

VI

Шарнир поворота башни

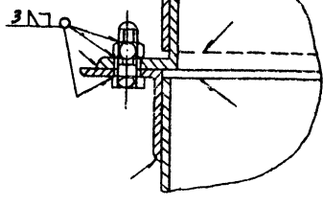



В-В
М 1:10

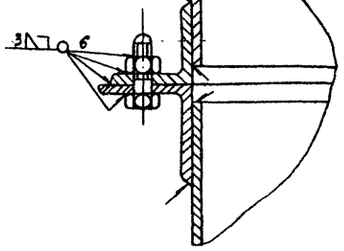
Для башен с V бака 50 м³ с диаметром опоры 1220 мм

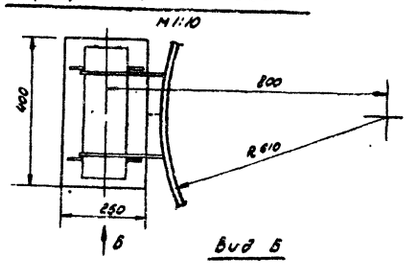



IV
М 1:2

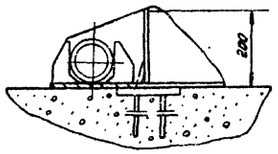



V
М 1:2




Вид Б
М 1:10




## Примечания

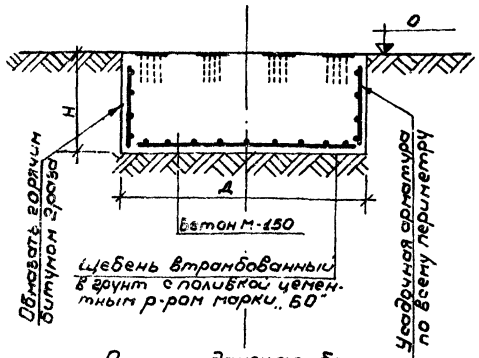
1. Раскладку закладных пластин в фундаменте см. лист АС-7 детали см. альбом II лист 19 нест. пр-та.
2. Воздушную трубу варить к лапкам конуса переливной трубы.
3. В узле VII пунктиром дан вариант для башен с V бака-50м³ и диаметром опоры 1220 мм.
4. Данный лист применен без изменений из т.п. № 901-5-29 л. АС-6, разработанного „Гипрониселхозом"

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач. отдела | | Жуков А.Ф. | Копировала |
| Гл. инж. пр. | | Агарков Ш.Н. | |
| Ст. инженер | | Огороднов А.Е. | |
| Исполнил | | Масленникова Н. | |
| Проверил | | Агафоров Ш.Н. | |

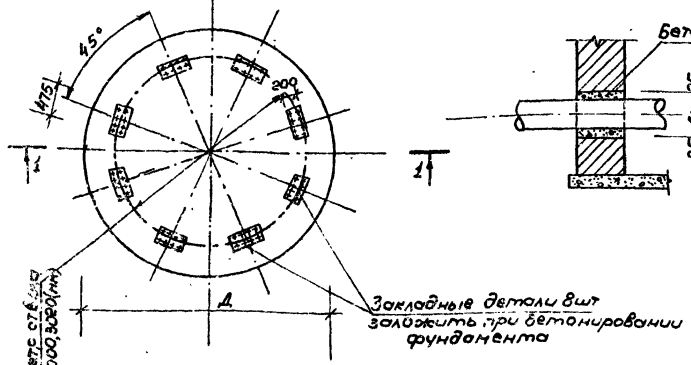
Проектный институт ТАДЖИКГИПРОСЕЛЬЭЛЕКТРОСТРОЙ г. Душанбе

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1975 | Унифицированные водонапорные стальные башни заводского изготовления емкостью бака 15, 25, 50 м³ высотой опоры 12, 15, 18 м | Общий вид башни. Узлы. Детали | Типовой проект 901-5-32с | Альбом I | Лист АС-2 |

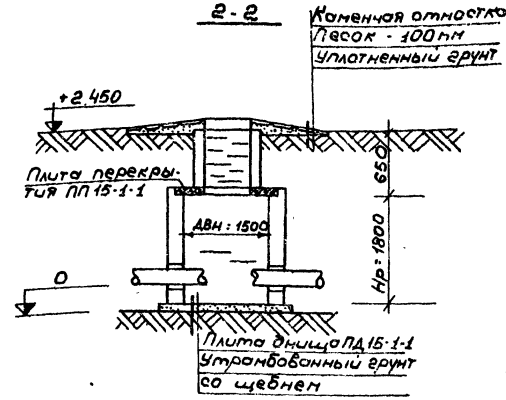
Монолитный бетонный фундамент



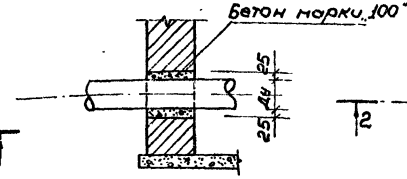

План фундамента башни




2-2




Деталь заделки труб в стенах колодца




Колодец В-1 (тип К2-1 или Б1-2)

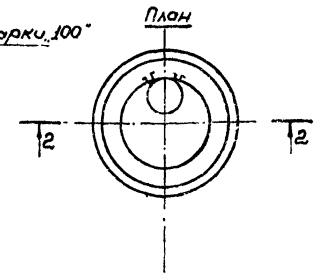



Таблица нагрузок по обрезу фундамента без учета насыпного грунта

| N п/п | Емкость бака м³ | 15 | | 25 | | | | 50 | | | | | | 160 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Диаметр ствола в мм | 1220 | | 1220 | | | | 1220 | | | | 2000 | | 3020 | |
| | Высота ствола в м | 12 | | 12 | | 15 | | 15 | | 18 | | 18 | | 25 | |
| 1 | Бальность | 7-8 | 9 | 7-8 | 9 | 7-8 | 9 | 7-8 | 9 | 7-8 | 9 | 7-8 | 9 | 7-8 | 9 |
| 2 | N (т) | 34.16 | 34.16 | 46 | 46 | 50.3 | 50.3 | 72.45 | 72.45 | 81.7 | 81.7 | 120 | 120 | 210.8 | 210.8 |
| | M (тм) | 26.21 | 48.3 | 32.33 | 55.03 | 36.1 | 64.05 | 62.46 | 113.8 | 76.81 | 138.01 | 91.51 | 178.51 | 268.8 | 518.8 |
| | Q (т) | 2.10 | 3.75 | 2.27 | 4.03 | 2.31 | 3.93 | 3.47 | 6.12 | 3.85 | 6.6 | 4.5 | 8.48 | 14.38 | 27.53 |

Таблица расхода материалов на фундамент

| N п/п | Наименование эл-та | Емкость бака м³ | Бальность | Высота ствола м | Диаметр ствола мм | Диаметр фундам. м | Высота фундам. H(м) | Расход матер. Бетон м³ | Расход матер. Сталь кг | Закладн. детали Кол-во шт | Закладн. детали Марка детали |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Фундаменты | 15 | 7-8 | 12 | 1220 | 3.2 | 1 | 8.05 | 93.70 | 8 | 3Д-1 |
| 2 | | | 9 | | | 3.6 | 1 | 10.2 | 123.00 | | 3Д-1 |
| 3 | | 25 | 7-8 | 12 | 1220 | 3.8 | 1 | 8.05 | 93.7 | 8 | 3Д-1 |
| 4 | | | 9 | | | 4.0 | 1 | 12.6 | 148.70 | | 3Д-1 |
| 5 | | 25 | 7-8 | 15 | 1220 | 3.5 | 1.25 | 12.0 | 143.85 | 8 | 3Д-1 |
| 6 | | | 9 | | | 4.2 | 1.25 | 17.2 | 167.48 | | 3Д-1 |
| 7 | | 50 | 7-8 | 15 | 1220 | 4.5 | 1.5 | 23.8 | 195.20 | 8 | 3Д-1 |
| 8 | | | 9 | | | 5.0 | 1.5 | 29.4 | 229.10 | | 3Д-1 |
| 9 | | 50 | 7-8 | 18 | 1220 | 5.0 | 1.5 | 29.4 | 393.10 | 8 | 3Д-1 |
| 10 | | | 9 | | | 5.5 | 1.5 | 35.5 | 452.10 | | 3Д-1 |
| 11 | | 50 | 7-8 | 18 | 2000 | 5.5 | 1.5 | 35.5 | 604.05 | 8 | 3Д-1 |
| 12 | | | 9 | | | 6.0 | 1.5 | 42.5 | 690.40 | | 3Д-1 |
| 13 | | 160 | 7-8 | 25 | 3020 | 8.0 | 2.0 | 100.0 | 1539.70 | 8 | 3Д-1 |
| 14 | | | 9 | | | 9.0 | 2.0 | 127.2 | 1598.10 | | 3Д-1 |

Примечания

1. Фундаменты под башни запроектированы из монолитного бетона марки „150"
2. Закладные детали устанавливать в соответствии с таблицей расхода материалов.
3. Заделка труб в стенах колодца производится бетоном марки „100"
4. Спецификация стали на закладную деталь дана на л. АС-4
5. Данный лист смотри совместно с листом АС-4
6. Мероприятия по устройству фундаментов на просадочных грунтах см. на листе АС-7
7. Водопроводные колодцы следует выполнять с учетом приказа Госгражданстроя за №99 от 14 мая 1975 г.

3Д-1

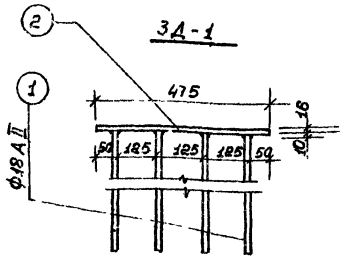



Схема нагрузок на фундамент

Круглый водопроводный колодец В-1 (для сухих грунтов) Двнутр=1500 мм; Нрасб: 1800 мм. По тип. пр-ту 901 9-88 II

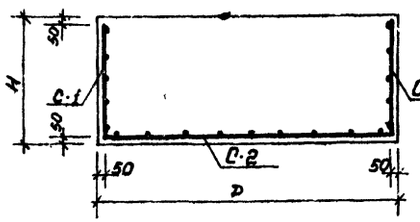
| Материал | Марка изделия | Кол-во | Расход материалов: Сталь кг | Бетон м³ М200 | Бетон м³ М100 | Лист по серии 3.900-2 вып. 5 | Лист по тип. пр-ту 901-9-88 II |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Бетонный сб. ж/б плитой (тип Е-2) | Колодец | 1 | — | — | 2.07 | | АС-58 II АС 11 |
| | ПП 15-1-1 | 1 | 27.9 | 0.28 | — | 1.16 | — |
| | ПД 15-1-1 | 1 | 27.9 | 0.28 | — | 1.18 | — |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1975 г. | Унифицированные водонапорные стальные башни заводского изготовления емкостью 15, 25, 50 м³ высотой опоры 12, 15, 18 м. | Фундаменты, колодцы. Таблица нагрузок на фундамент. Таблица материалов. Примечания | Типовой проект 901-5-32с | Альбом 7 | Лист АС-3 |

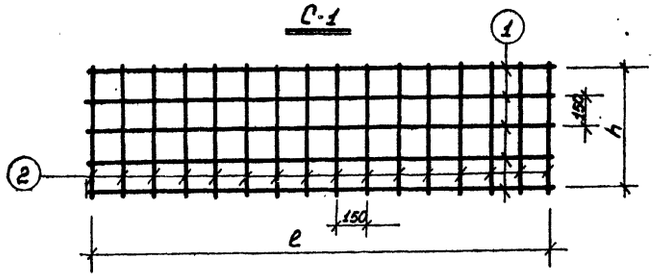
Проектный институт Гипрокоммунстрой г. Душанбе

Начальник отдела Ст. инженер Проверил Сборщикова Звонцкова Эскиз Ф. Ф. Чертил Ф. Ф. Сборщикова Звонцкова Нормоконтролер Мальникова

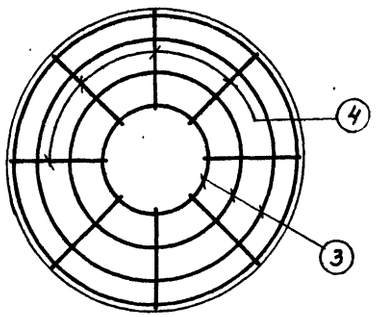
## Монолитный бетонный фундамент



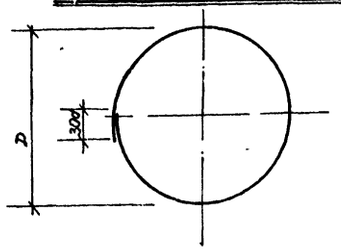

### С-1




### С-2




## Арматура опорного кольца




## Спецификация и выборка стали на одно арматурное изделие

| Емкость | Высота ф-тов | Сетки | N поз | Эскиз | Ф мм или м | Длина мм | К-во шт. | Общ. длина м | Выборка стали кг: Ф или свч. мм | Общ. длина м | Вес кг |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| V: 15м³ Dк: 1220мм Hк: 12м | 7-8 | 3,2 | 1 | С-1 | 1 | 10100 | 6AI | 10100 | 6 | 60.6 | 6AI | 120.9 | 26.8 |
| | | | | | 2 | 900 | 6AI | 900 | 67 | 60.3 | 10AII | 108.6 | 66.90 |
| | | | | С-2 | 3 | ф300 ÷ ф2900 | 10AII | — | 12 | 60.0 | Итого: | | 93.70 |
| | | | | | 4 | 1420 | 10AII | 1420 | 34 | 48.28 | | | |
| V: 15м³ Dк: 1220мм Hк: 12м | 9 | 3,6 | 1 | С-1 | 1 | 11300 | 6AI | 11300 | 6 | 67.8 | 6AI | 135.3 | 30.0 |
| | | | | | 2 | 900 | 6AI | 900 | 75 | 67.5 | 10AII | 150.7 | 93.0 |
| | | | | С-2 | 3 | ф300 ÷ ф3300 | 10AII | — | 14 | 79.1 | Итого: | | 123.0 |
| | | | | | 4 | 1620 | 10AII | 1620 | 38 | 61.56 | | | |
| V: 25м³ Dк: 1220мм Hк: 12м | 7-8 | 3,2 | 1 | См. выше V: 15м³ больность 7-8 Итого: | | | | | | | | | 93.70 |
| | 9 | 4,0 | 1 | С-1 | 1 | 12500 | 6AI | 12500 | 6 | 75.0 | 6AI | 149.7 | 33.20 |
| | | | | | 2 | 900 | 6AI | 900 | 83 | 74.7 | 10AII | 183.86 | 113.50 |
| | | | | С-2 | | ф300 ÷ ф3900 | 10AII | — | 16 | 105.6 | Итого: | | 146.70 |
| | | | | | | 1820 | 10AII | 1820 | 43 | 78.26 | | | |
| V: 25м³ Dк: 1220мм Hк: 15м | 7-8 | 3,5 | 1,25 | С-1 | 1 | 11000 | 6AI | 1100 | 7 | 77.0 | 6AI | 161.0 | 35.70 |
| | | | | | 2 | 1150 | 6AI | 1150 | 73 | 84.0 | 10AII | 126.74 | 78.15 |
| | | | | С-2 | 3 | ф300 ÷ ф3400 | 10AII | — | 14 | 81.34 | Итого: | | 113.85 |
| | | | | | 4 | 1620 | 10AII | 1620 | 36 | 45.4 | | | |
| V: 25м³ Dк: 1220мм Hк: 15м | 9 | 4,2 | 1,25 | С-1 | 1 | 13200 | 6AI | 13200 | 7 | 92.4 | 6AI | 193.6 | 42.98 |
| | | | | | 2 | 11500 | 6AI | 1150 | 88 | 101.2 | 10AII | 202.0 | 124.5 |
| | | | | С-2 | 3 | ф300 ÷ ф1100 | 10AII | — | 17 | 117.47 | Итого: | | 167.48 |
| | | | | | 4 | 1920 | 10AII | 1920 | 44 | 84.5 | | | |
| V: 50м³ Dк: 1220мм H: 15м | 7-8 | 4,5 | 1,5 | С-1 | 1 | 14200 | 6AI | 14200 | 9 | 127.8 | 6AI | 259.4 | 57.60 |
| | | | | | 2 | 1400 | 6AI | 1400 | 94 | 131.6 | 10AII | 223.26 | 137.60 |
| | | | | С-2 | 3 | ф300 ÷ ф4400 | 10AII | — | 17 | 125.5 | Итого: | | 195.20 |
| | | | | | 4 | 2080 | 10AII | 2080 | 47 | 97.76 | | | |
| V: 50м³ Dк: 1220мм | 9 | 5,0 | 1,5 | С-1 | | 15000 | 6AI | 15000 | 9 | 135.0 | 6AI | 275.0 | 61.1 |
| | | | | | | 1400 | 6AI | 1400 | 100 | 140.0 | 10AII | 272.0 | 168.0 |
| | | | | С-2 | | ф300 ÷ ф4900 | 10AII | — | 19 | 155.0 | Итого: | | 229.1 |
| | | | | | | 2330 | 10AII | 2330 | 50 | 116.5 | | | |
| Dк: 1220мм | 7-8 | 5,0 | 1,5 | С-1 | 1 | 15000 | 12AII | 15000 | 9 | 135.0 | 6AI | 140.0 | 31.1 |
| | | | | | 2 | 1400 | 6AI | 1400 | 100 | 140.0 | 12AII | 407.0 | 362.0 |
| | | | | С-2 | 3 | ф300 ÷ ф4900 | 12AII | — | 19 | 155.0 | Итого: | | 393.1 |
| | | | | | 4 | 2330 | 12AII | 2330 | 50 | 116.5 | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V: 50м³ Hк: 18м | 9 | 5,5 | 1,5 | С-1 | 1 | 17300 | 12AII | 17300 | 9 | 155.7 | 6AI | 162.4 | 36.1 |
| | | | | | 2 | 1400 | 6AI | 1400 | 116 | 162.4 | 12AII | 452.0 | 411.0 |
| | | | | С-2 | 3 | ф300 ÷ ф5400 | 12AII | — | 21 | 188.0 | Итого: | | 452.1 |
| | | | | | 4 | 2080 | 12AII | 2080 | 60 | 124.8 | | | |
| V: 50м³ Hк: 18м | 7-8 | 5,5 | 1,5 | С-1 | 1 | 17300 | 14AII | 17300 | 9 | 155.7 | 6AI | 162.4 | 36.05 |
| | | | | | 2 | 1400 | 6AI | 1400 | 116 | 162.4 | 14AII | 468.5 | 568.0 |
| | | | | С-2 | 3 | ф300 ÷ ф5400 | 14AII | — | 21 | 188.0 | Итого: | | 604.05 |
| | | | | | 4 | 2080 | 14AII | 2080 | 60 | 124.8 | | | |
| V: 50м³ Dк: 2000мм Hк: 18м | 9 | 6,0 | 1,5 | С-1 | 1 | 18800 | 14AII | 18800 | 9 | 169.2 | 6AI | 182.0 | 40.4 |
| | | | | | 2 | 1400 | 6AI | 1400 | 130 | 182.0 | 14AII | 528.4 | 650.0 |
| | | | | С-2 | 3 | ф300 ÷ ф5900 | 14AII | — | 23 | 224.0 | Итого: | | 690.4 |
| | | | | | 4 | 2080 | 14AII | 2080 | 65 | 135.2 | | | |
| V: 160м³ Dк: 3020мм Hк: 25м | 7-8 | 8,0 | 2,0 | С-1 | 1 | 25000 | 16AII | 25000 | 12 | 300.0 | 6AI | 322.0 | 71.7 |
| | | | | | 2 | 1900 | 6AI | 1900 | 170 | 323.0 | 16AII | 928.4 | 1468.0 |
| | | | | С-2 | 3 | ф300 ÷ ф7900 | 16AII | — | 25 | 322.0 | Итого: | | 1397 |
| | | | | | 4 | 3830 | 16AII | 3830 | 80 | 306.4 | | | |
| V: 160м³ Dк: 3020мм Hк: 25м | 9 | 9 | 2,0 | С-1 | 1 | 28200 | 16AII | 28200 | 12 | 338.4 | 6AI | 361.0 | 80.1 |
| | | | | | 2 | 1900 | 6AII | 1900 | 190 | 361.0 | 16AII | 959.6 | 1518.0 |
| | | | | С-2 | 3 | ф300 ÷ ф8900 | 16AII | — | 30 | 434.0 | Итого: | | 1598.1 |
| | | | | | 4 | 2080 | 16AII | 2080 | 90 | 187.2 | | | |

## Спецификация стали на одну закладную деталь

| Марка детали | N поз | Эскиз | Длина мм | К-во шт | Вес кг: 1 поз. | Всех поз | Детали | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3д-1 8шт | 1 | Ф 18AII | 650 | 8 | 1.50 | 10.40 | 22.32 | — |
| | 2 | —200×16 | 475 | 1 | 11.92 | 11.02 | | — |

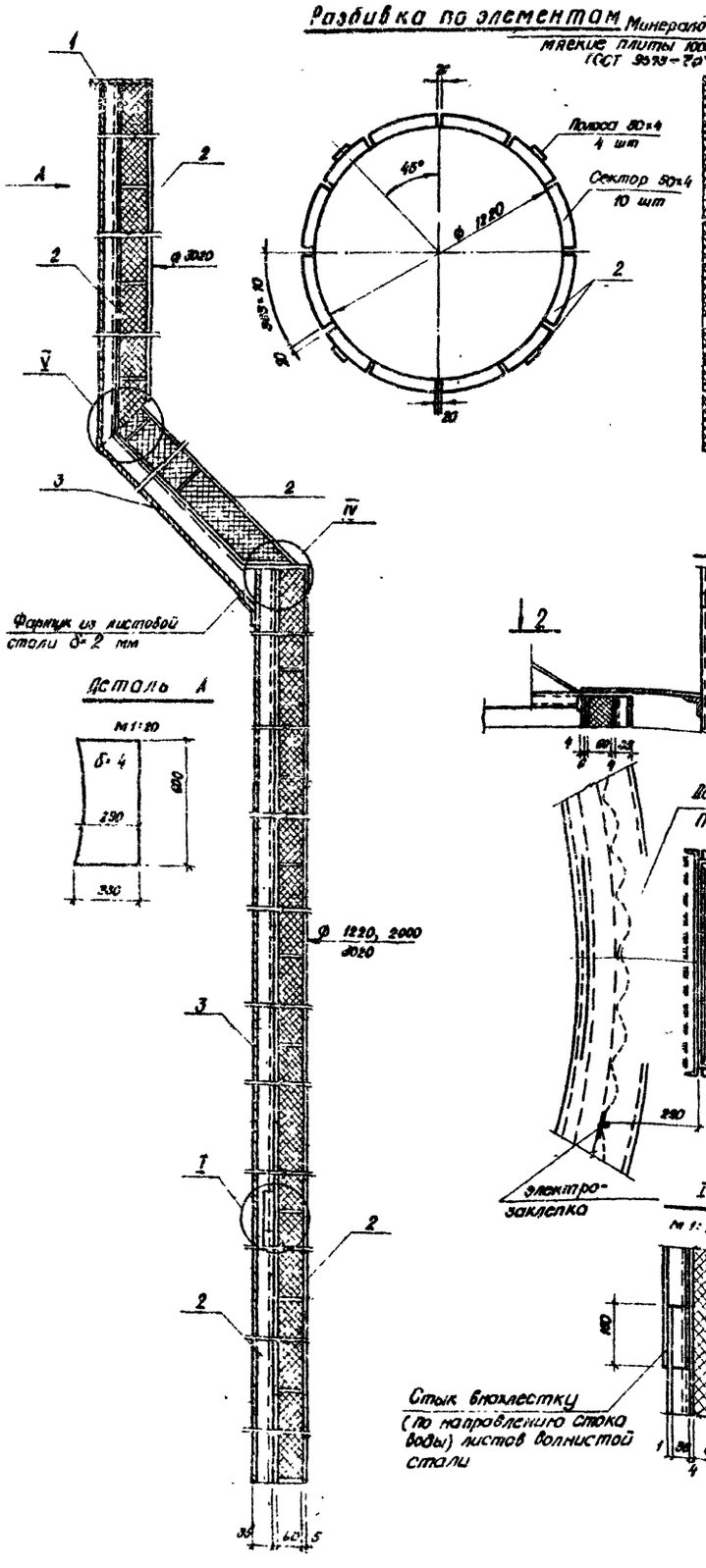
## Примечание

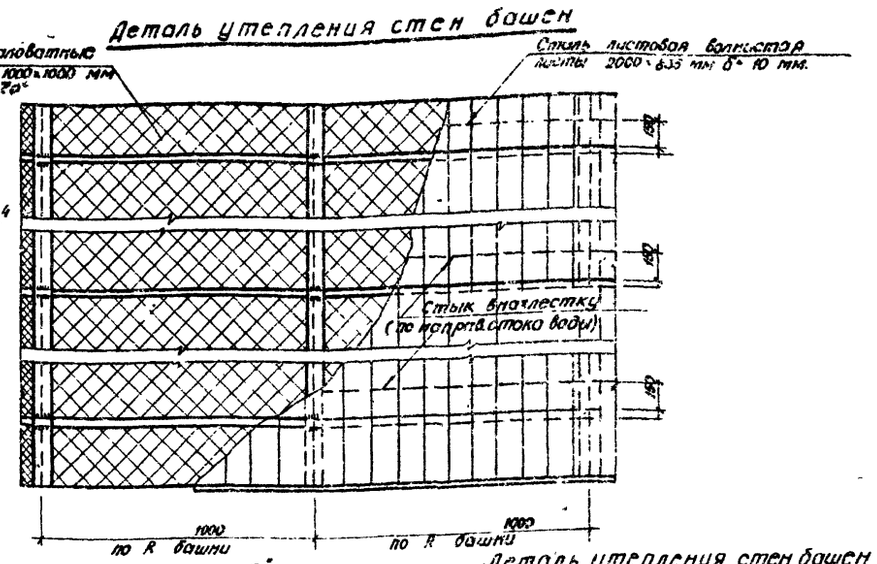
1 Данный лист смотри совместно с листом АС-3.

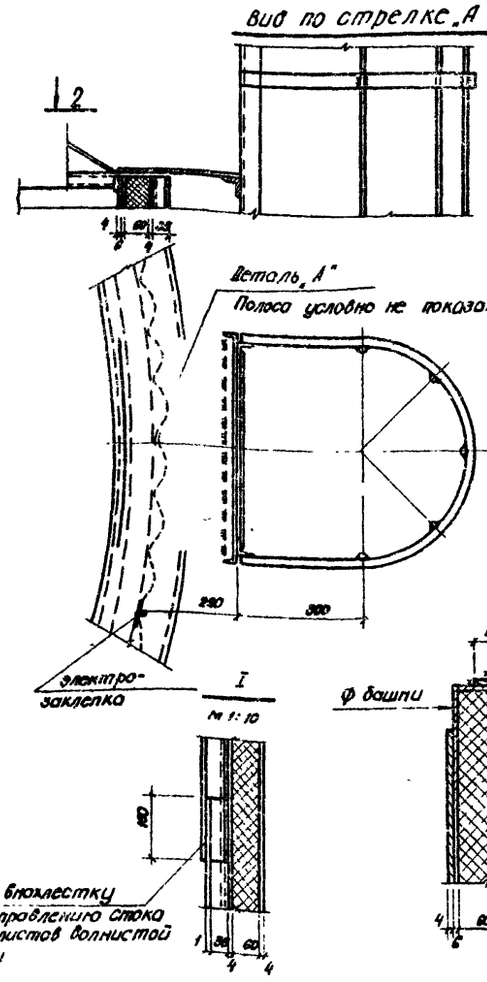
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1975 г | Унифицированные водонапорные стальные башни заводского изготовления емкостью 15,25,50 м³ высотой опоры 12,15,18 м | Железобетонный фундаментный башмак. Спецификация и выборка арматуры. Спецификация стали на закладную деталь. | Типовой проект 901-5-32с | Альбом I | Лист АС-4 |

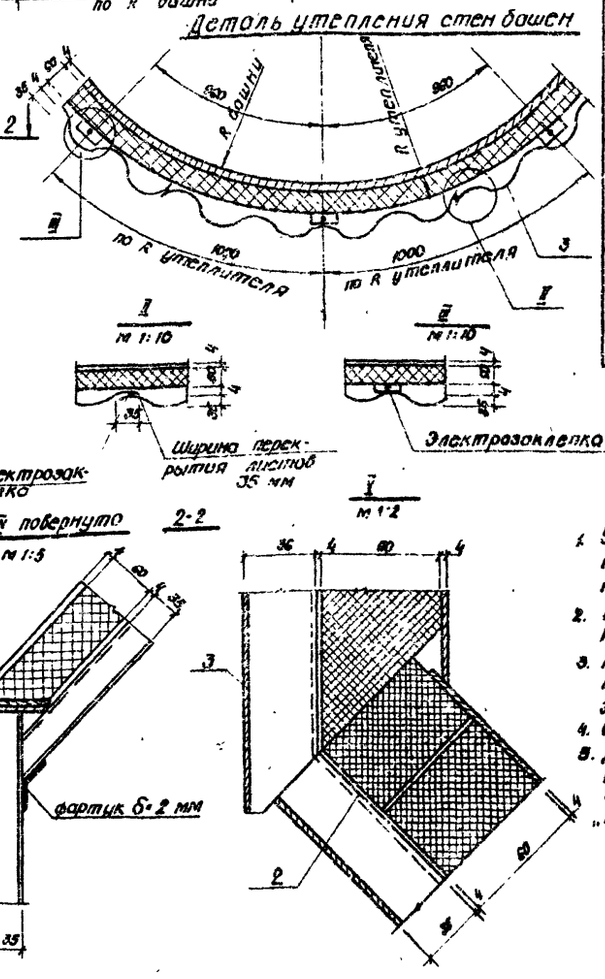
Проектный институт ТАДЖИКГИПРОСЕЛЬХОЗСТРОЙ г. Душанбе

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач отдела | Гл инж пр. | Рук группы | Ст инженер |
| Эскуко В.А. | Проверил | Копировал | Взамен инв. |
| Зверщиков | Оборотов | | |




Техническая спецификация стали на детали утепления башен
Сталь марки в Ст3 кп2 по ГОСТ 380-71*

| N п/п | Тип башни | Поз | Профиль | Длина мм | Кол-во шт | Вес кг | Примеч |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | БР-15Ц-12 | 1 | 190×2 | 2340 | 4 | 28.0 | ГОСТ 19904-74 |
| | | 2 | 50×4 | | | 216.0 | - 19903-74 |
| | | 3 | 835×10 | 2000 | 43 | 666.0 | ГОСТ 3568-77* |
| | | | | | Итого: | 908.0 | |
| II | БР-25Ц-12-1 | 1 | 190×2 | 2340 | 4 | 28.0 | |
| | | 2 | 50×4 | | | 260.0 | |
| | | 3 | 835×10 | 2000 | 55 | 855.0 | |
| | | | | | Итого: | 1143.0 | |
| III | БР-25Ц-15-2 | 1 | 190×2 | 2340 | 4 | 28.0 | |
| | | 2 | 50×4 | | | 300.0 | |
| | | 3 | 835×10 | 2000 | 63 | 980.0 | |
| | | | | | Итого: | 1308.0 | |
| IV | БР 30Ц-15-1 | 1 | 190×2 | 2340 | 4 | 28.0 | |
| | | 2 | 50×4 | | | 390.0 | |
| | | 3 | 835×10 | 2000 | 82 | 1270.0 | |
| | | | | | Итого: | 1688.0 | |
| V | БР 30Ц-18-1 | 1 | 190×2 | 2340 | 4 | 28.0 | |
| | | 2 | 60×4 | | | 425.0 | |
| | | 3 | 836×10 | 2000 | 90 | 1400.0 | |
| | | | | | Итого: | 1853.0 | |
| VI | БР 30Ц-18 | 1 | 190×2 | 2340 | 4 | 28.0 | |
| | | 2 | 50×4 | | | 558.0 | |
| | | 3 | 835×10 | 2000 | 115 | 1780.0 | |
| | | | | | Итого. | 2366.0 | |
| VII | БР160У-.. | 1 | 190×2 | 2340 | 4 | 28.0 | |
| | | 2 | 80×4 | | | 687.0 | |
| | | 3 | 835×10 | 2000 | 160 | 3480.0 | |
| | | | | | Итого: | 3885.0 | |

Спецификация утеплителей башен Минераловатные мягкие плиты марки „ПМ" ГОСТ 9573-72* 100×100

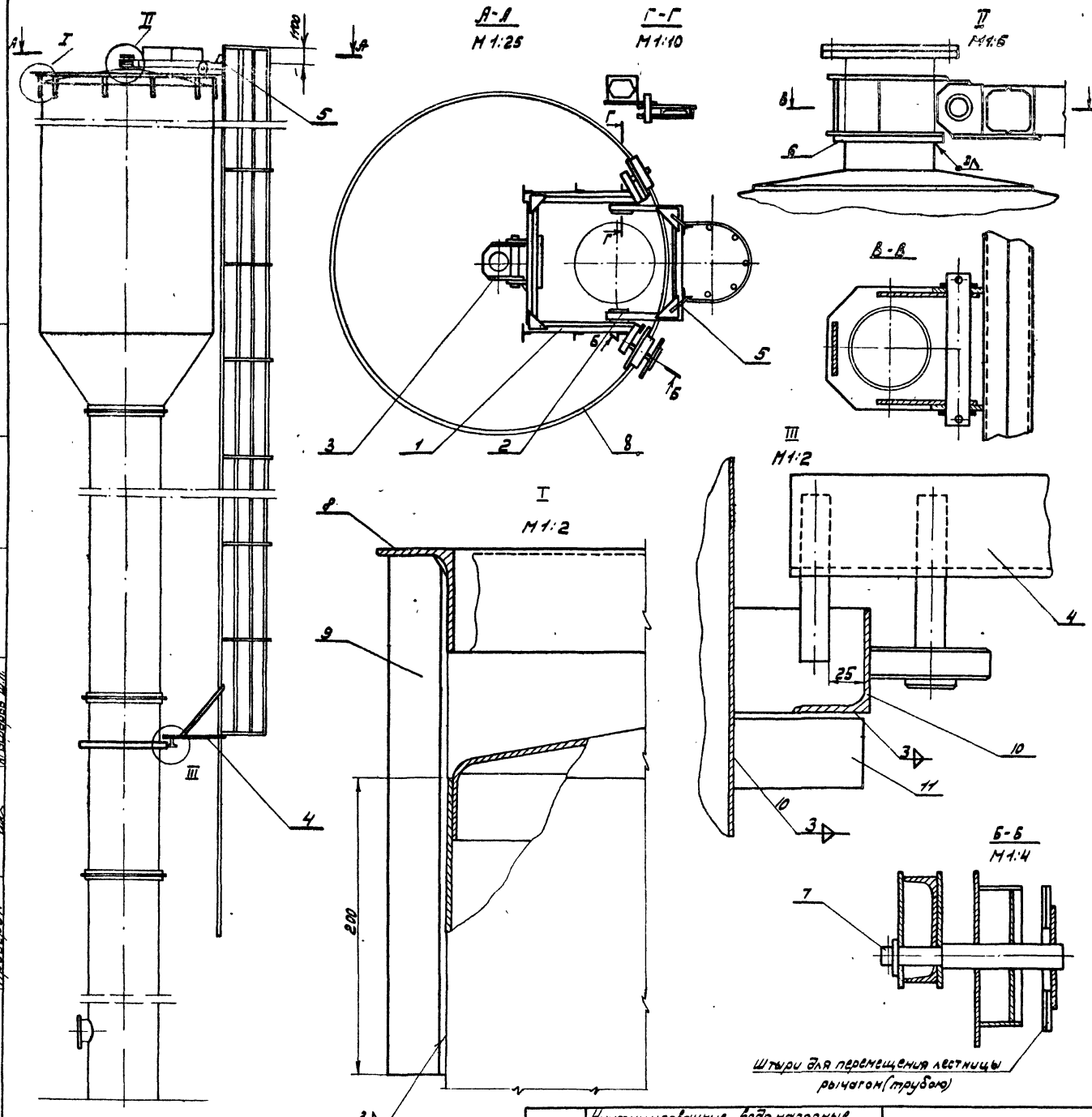
| N п/п | Тип башни | Кол-во м³ |
|---|---|---|
| I | БР 15Ц-12 | 4.0 |
| II | БР 25Ц-12-1 | 5.0 |
| III | БР 25Ц-15-2 | 6.7 |
| IV | БР 30Ц-15-1 | 7.5 |
| V | БР 30Ц-18-2 | 8.2 |
| VI | БР 30Ц-18 | 10.5 |
| VII | БР160У-.. | 13.4 |

## Примечания

1. Утеплитель - мягкие минераловатные плиты марки „ПМ" на синтетическом связующем ГОСТ 9573-72*
2. Башня обшивается волнистой сталью H=35 мм, δ=1 мм
3. Крепление листов обшивки к каркасу осуществляется на сварке электрозаклепками через ванну.
4. Общий вид башен см лист 2
5. Данный лист применен без изменения из типового проекта 901-5-29, л. АС-10, разработанного „Гипронисельхозом"

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Проектный институт ТАДЖИКГИПРОСЕЛЬСТРОЙ г. Душанбе | Нач. отдела | Ясинов | | | |
| | Гл. инж. пр-та | Шапков | | | |
| | Ст. инженер | Шорстова | | | |
| | Исполнил | Тракнисьс | | | |
| | Проверил | Шафорост | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1975г. | Унифицированные водонапорные стальные башни заводского изготовления емкостью 15, 25, 50 м³ высотой опоры 12, 15, 18 м. | Утепление башен. Детали. Узлы. | Типовой проект 901-5-32с | Альбом I | Лист АС-5 |




## Технические условия

1. Вращающаяся лестница собирается на базе лестниц, предусмотренных настоящим проектом с исключением опор лестницы и площадки отдыха.
2. Вращающаяся лестница собирается с использованием дополнительных узлов согласно таблицы №2
3. Вращающаяся лестница рассчитана на нагрузку 260кг (2 человека с инструментом).
4. Опорная поверхность „Е" должна располагаться в одной плоскости перпендикулярной оси башни. Допустимое отклонение ± 5мм.
5. Отклонение патрубка поз. 12 от оси башни ± 10мм
6. Непараллельность от патрубка поз.12 оси башни 6мм на длине патрубка.
7. Вращающуюся лестницу временно закрепить от поворота на время монтажа.
8. Вращающаяся лестница предложена Рожновским А.Я. (ведущий) Гродским Е.А и Шитиковым А.И
9. Варить электродами типа Э-42 по контуру прилегания деталей △3

## Таблица №1 (расход металла)

| N п/п | Позиция | Профиль | Длина м | Общая масса кг |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1;2 | С8 | 9.3 | 73 |
| 2 | 8;10 | L75×50×6 | 15 | 70 |
| 3 | 9;11 | L40×40×4 | 5.4 | 10 |
| 4 | 1 | С12 | 0.84 | 9 |
| 5 | 1;3 | Тр.45×4 | 0.5 | 2 |
| 6 | | Круг 20 | 0.52 | 1.5 |
| 7 | 1 | Лист 8/10 | | 78 |
| | | | Итого: | 245 |

## Таблица №2 (узлы и детали)

| N п/п | Наименование (узлы, детали) | N поз. | Колич. | Масса ед. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Опорная рама | 1 | 1 | 115 |
| 2 | Рама лестницы | 2 | 2 | 25 |
| 3 | Обойма | 3 | 1 | 7 |
| 4 | Рама нижняя | 4 | 1 | 15 |
| 5 | Ребро | 5 | 2 | 2 |
| 6 | Кольцо | 6 | 1 | 1 |
| 7 | Ось с колесом | 7 | 2 | 10 |
| 8 | Дорожка | 8 | 1 | 50 |
| 9 | Стойка | 9 | 12 | 0.65 |
| 10 | Кольцо опорное | 10 | 1 | 19 |
| 11 | Планка | 11 | 12 | 0.2 |
| 12 | Патрубок в сборе | 12 | 1 | 8 |

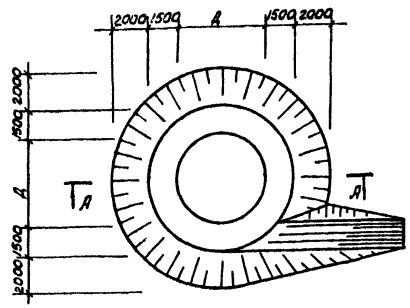
Примечание: Данный лист применен без изменения из типового проекта 901-5-29, п. АС-11, разработанного „Гипрокиселохозом"

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1975 г. | Унифицированные водонапорные башни заводского изготовления емкостью 15, 25, 50 м3, высотой опоры 12, 15, 18 м. | Вращающаяся лестница | Типовой проект 901-5-32с | Альбом I | Лист АС-6 |

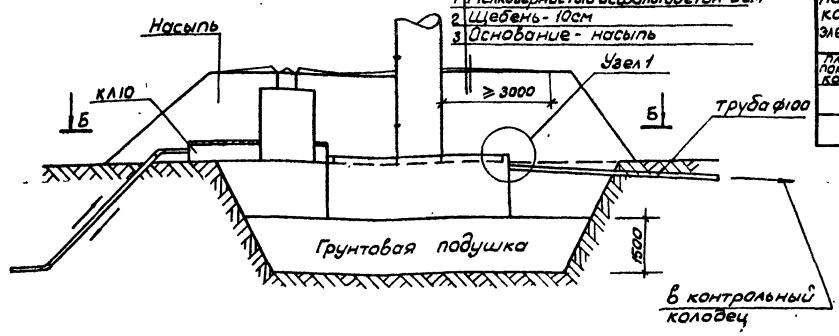
Проектный институт „Гипрокиселхозмаш" г. Бузулук

Нач. отдела Жуков А.Ф.
Гл. инж. пр. Бородов Ш.И.
Ст. инж. Оборотова Л.Е.
Исполнил Малемнова В.А.
Проверил Бородов Ш.И.

## План котлована и грунтовой подушки




## В-В



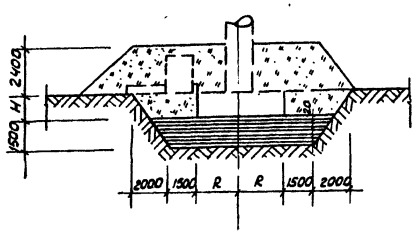

## Спецификация сборных железобетонных конструктивных элементов, замаркированных на листе АС-7

| Наимен конструк элемент | Услов марка по проекту | Рабочая марка по ГОСТ, серии | Кол шт | Масса т | Лист проекта |
|---|---|---|---|---|---|
| Плита покрытия каналов | — | П3 | 6 | 0.055 | серия 2.110-1 ; 65; л7 |
| | | | | | |
| | | | | | |

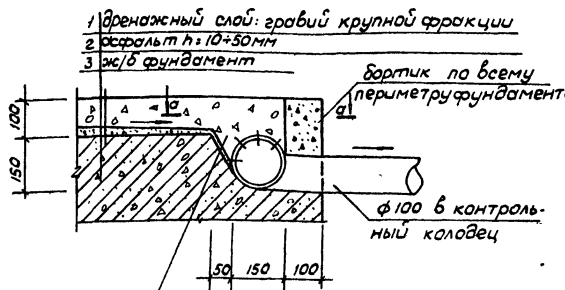
## Спецификация монолитных железобетонных конструктивных элементов, замаркированных на листе АС-7

| Наимен конструк элемента | Марка элемента | Кол. п.м | Лист проекта |
|---|---|---|---|
| лоток канала | ЛМ10 | 2.4 | серия 2.110-1 ; 65; л4 |
| | | | |
| | | | |

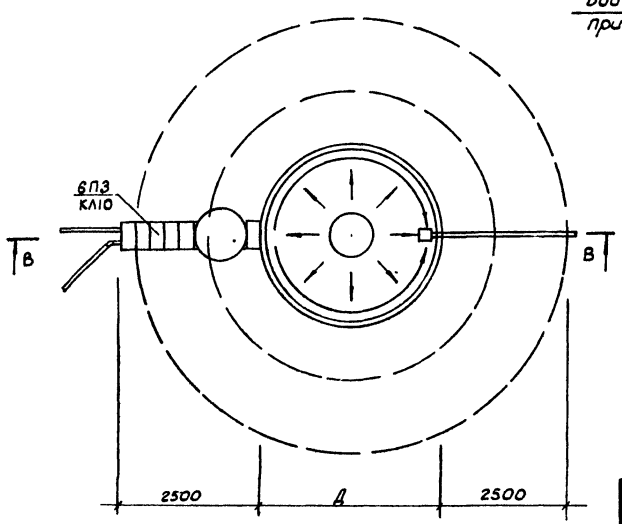
## А-А




## Узел 1 М1:10

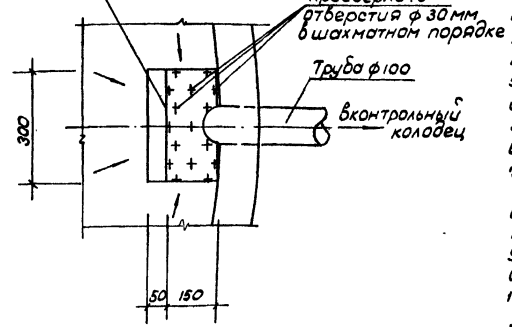



## Б-Б




Водосборный приямок

## а-а



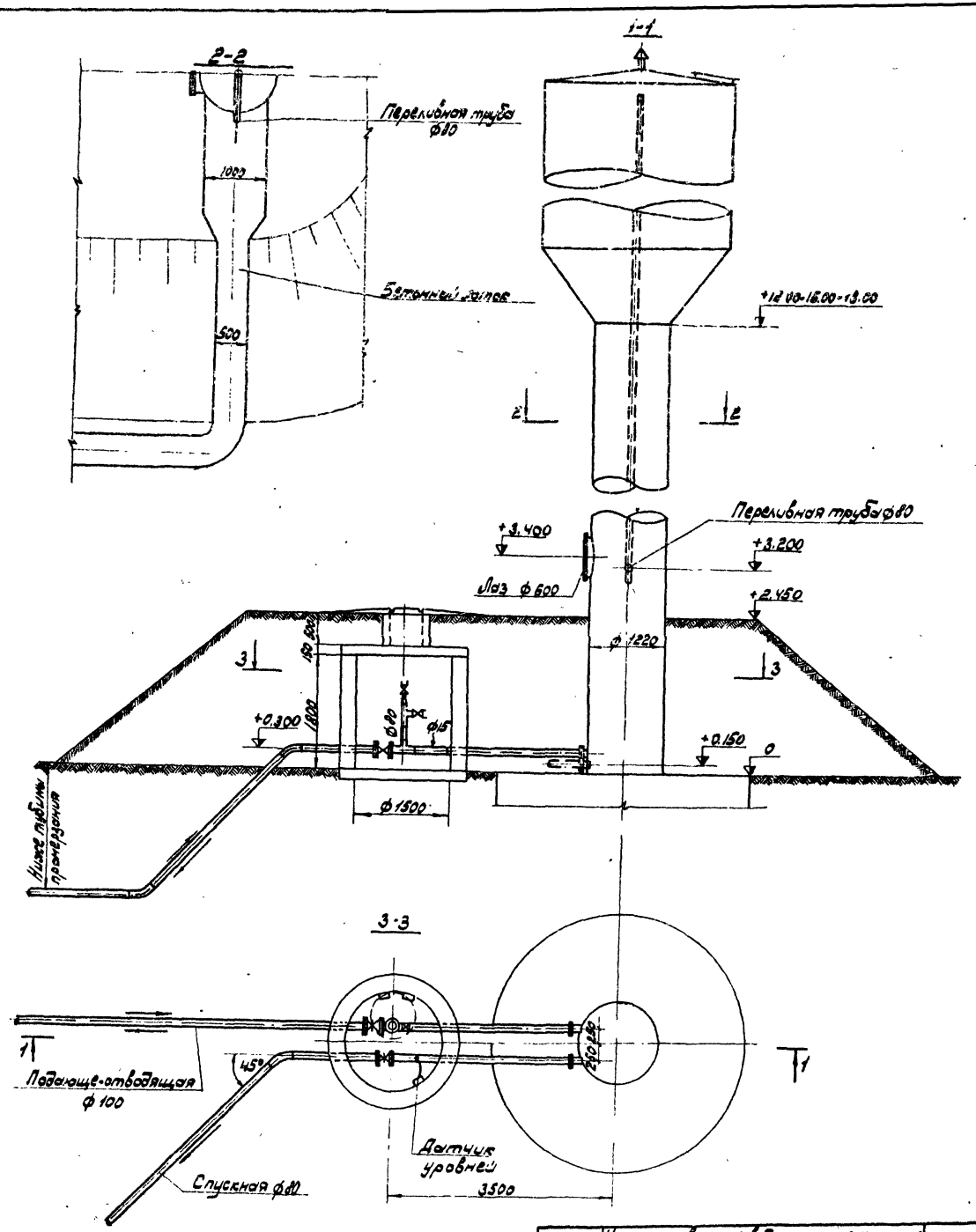

## Примечания

1. При применении данного листа руководствоваться пунктами 14,38; 14,46; 14,47 СНиП II-31-74
2. Просадочные свойства грунтов устранить путем создания непосредственно под подошвой фундамента грунтовой подушки толщиной 1,5м с последующим предохранением грунтов в основании от замачивания путем отвода поверхностных вод.
3. Для подготовки основания под фундамент водонапорной башни необходимо:
а) отрыть котлован с уклоном откосов 0.6 и размерами дна, указанными на данном листе.
б) произвести отсыпку грунта в подушку способом послойного ($h_{слоя}$ = 20см) уплотнения катками толщиной 1.5 м
Грунты применять для подушки местные суглинки без твердых включений и строймусора с оптимальной влажностью на границе раскатывания ($w_в = w_р$) При влажности грунта применяемого для возведения подушки ниже оптимальной более чем на 3% (в абсолютном значении) должно производиться доувлажнение до оптимальной влажности. После уплотнения каждого слоя необходимо проверять качество работ.
Плотность грунта (объемная масса скелета) должна быть ≥ 1.65 т/м3
в) обратную засыпку пазух фундаментов производить аналогично возведению подушки, послойно с плотностью грунта $\rho_{ск}$ = 1.6 т/м3
4. Верхний слой подушки необходимо пропитать битумом.
5. Работы по устройству грунтовых подушек необходимо производить с требованиями „Указания по устройству грунтовых подушек и обратных засыпок котлованов на просадочных грунтах", II СНиП II-15-74.
6. Вокруг башни на насыпи устроить асфальтовую отмостку шириной 3м
7. В трубе ф150 по всей верхней полуповерхности просверлить отверстия ф30мм в шахматном порядке.
8. Направление контрольного колодца и расход материалов уточняются при привязке.
9. Уклон для стока воды в сторону водосборного приямка создать за счет слоя асфальта
10 Способы производства работ по уплотнению основания под фундаменты или устройству грунтовой подушки в зависимости от грунтовых условий и размеров котлована выбирать для каждого конкретного случая индивидуально

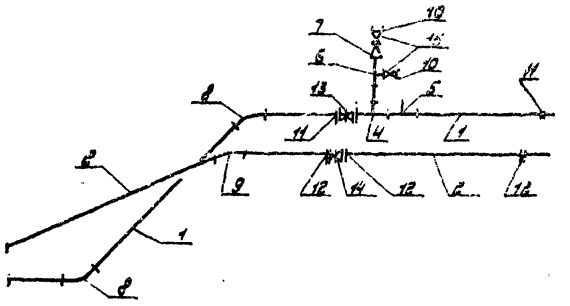
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1975г | Унифицированные водонапорные стальные башни заводского изготовления емкостью 15, 25, 50 м3 высотой опоры 12, 15, 18м. | Проект грунтовой подушки и устройства фундаментов на просадочных грунтах | Типовой проект 901-5-32с | Альбом I | Лист АС-7 |

Госстрой институт ТАДЖИКГИПРОСЕЛЬСТРОЙ г. Душанбе

Нач отдела Тепляков Л.А.
Гл инж проекта
Рук группы
Гл конструктор Экиков А.Ф.
Гл инженер проекта Сафонов Ш.М.
Инженер Хим Г.И.
Гл специалист Сопыкина Н.В.
Проверил Оборотов Г.С.




Монтажная схема оборудования




Спецификация труб, фасонных частей и арматуры.

| N п/п. | Наименование | ГОСТ марка или тип.пр. | Диам. Ду мм | Коли-чест-во | Масса кг. | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Ед.ин. | Общ. | |
| 1 | Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные δ=4.5мм (н) | 3262-75 | 100 | 8.0 | 12.15 | 97.20 | Из них 6м в земле с обычной изоляцией |
| 2 | То же δ=4.0мм (н) | 3262-75 | 80 | 8.0 | 8.38 | 67.04 | То же |
| 3 | Тоже δ=2.8мм (н) | 3262-75 | 15 | 6.0 | 1.28 | 7.68 | Из них 2м в земле с обычной изоляцией |
| 4 | Тройник стальной сварной (шт) | ТУ26-17-62 | 100×80 | 1 | 7.76 | 7.76 | |
| 5 | Тоже (шт) | — | 100×15 | 1 | 7.7 | 7.7 | |
| 6 | Тройник стальной бесшовный (шт) | — | 80×50 | 1 | 1.15 | 1.15 | 5-й Монтажное Спецстроя |
| 7 | Переход стальной бесшовный (шт) | — | 80×50 | 1 | 0.5 | 0.5 | То же |
| 8 | Отвод стальной сварной α=45° (шт) | — | 100 | 2 | 1.25 | 1.25 | |
| 9 | То же α=45° (шт) | — | 80 | 1 | 0.8 | 0.8 | |
| 10 | Головка соединительная муфтовая (шт) | 2217-66 | 50 | 2 | 0.22 | 0.44 | |
| 11 | Фланцы стальные плоские приварные Ру=10 кгс/см² (шт) | 1255-67 | 100 | 3 | 3.96 | 11.88 | |
| 12 | То же (шт) | 1255-67 | 80 | 1 | 3.1 | 3.3 | |
| 13 | Задвижка параллельная с выдвижным шпинделем (шт) | 30ч6бр | 100 | 1 | 39.5 | 39.5 | |
| 14 | То же (шт) | 30ч6бр | 80 | 1 | 29.0 | 29.0 | |
| 15 | Вентиль запорный пожарный с муфтой и цапфой (шт) | 16ч1р | 50 | 2 | 5.0 | 10.0 | |

Примечания:

1. Переливная и импульсная трубы, монтируемые внутри башни входят в спецификацию металла альбома II
2. Наружные трубы учтены в пределах обсыпки

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1975 г | Унифицированные водонапорные стальные башни заводского изготовления емкостью 15,20,50м³ высотой этажа 12,15,18м | План. Разрез. Монтажная схема оборудования. Спецификация | Типовой проект 901-5-32 с | Альбом I | Лист ВК-1 |

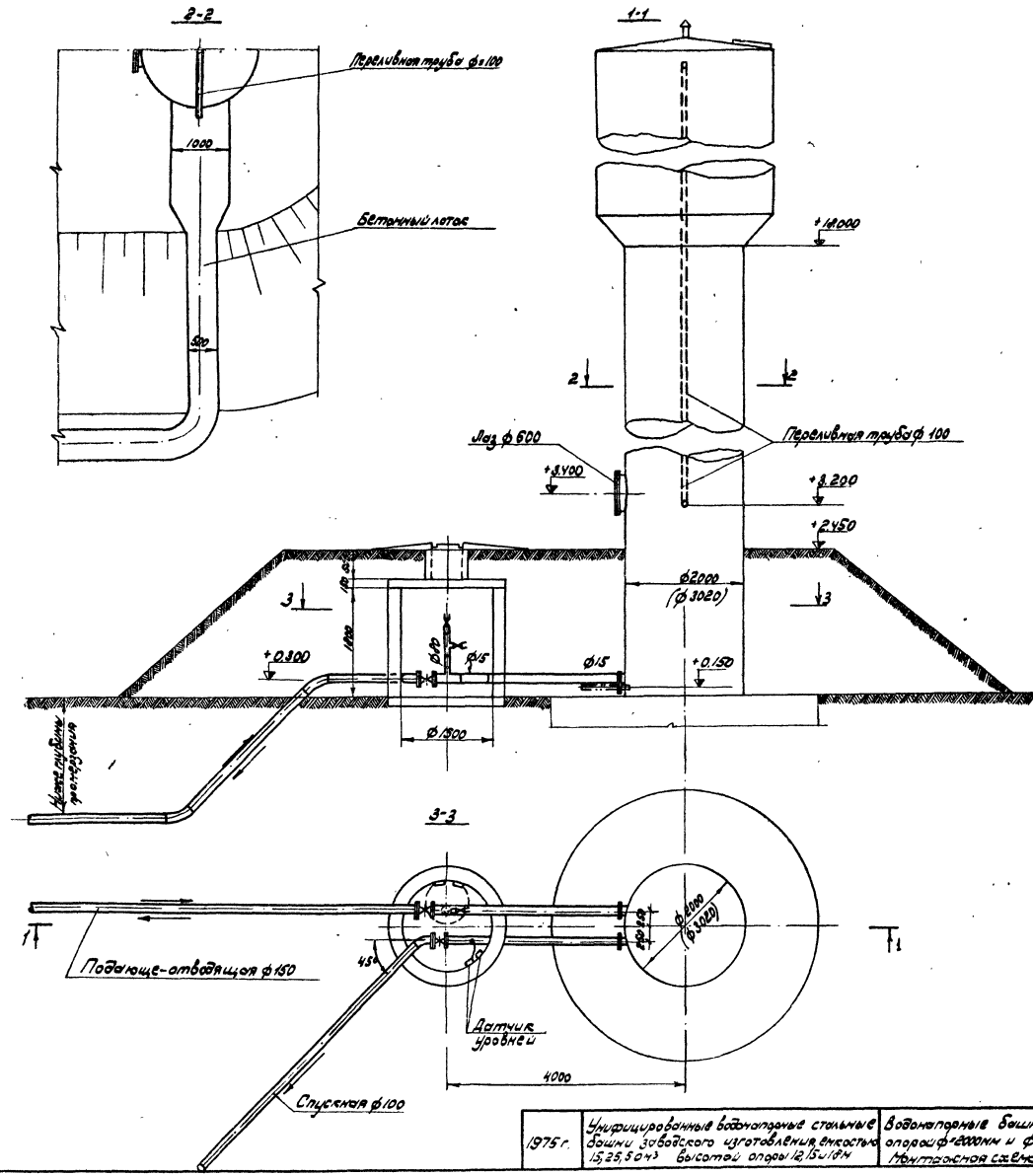
Проектный институт Гипрокоммунстрой г. Душанбе

Нач. отдела Гл. инж. пр. Ст. инженер — Инженер

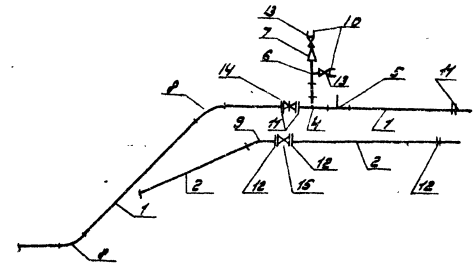
Инженер Гл. инж. пр. Ст. инженер — Инженер

Инженер Инженер Инженер — Инженер

Инженер Инженер Инженер — Инженер




Монтажная схема оборудования




Спецификация труб, фасонных частей и арматуры.

| N п/п | Наименование | ГОСТ марка или тип, пр-т | Диам. Ду мм | Кол-во | Масса кг Един. | Масса кг Общ. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Трубы стальные бесшовные горячекатанные б=6мм (м) | 8732-70* | 150 | 9.0 | 22.64 | 203.76 | 1/3 уст. 6бн 1/3 отв. 2 обычн. изолиц |
| 2 | Трубы стальные водогазопроб. обыкновенные б=3.5мм (м) | 3262-75 | 100 | 30 | 12.18 | 189.36 | то же |
| 3 | То же б=2.8 мм (м) | 3262-75 | 15 | 7.0 | 1.28 | 8.96 | 1/3 уст. 2 бн 2 отв. обычн. изолиц |
| 4 | Тройник стальной сварной (шт) | — | 150×80 | 1 | 15.4 | 15.4 | |
| 5 | То же (шт) | — | 150×15 | 1 | 14.5 | 14.5 | |
| 6 | Тройник стальной бесшовный (шт) | — | 80×50 | 1 | 1.15 | 1.15 | 3-ф Минмонтажспецстроя |
| 7 | Переход стальной бесшовн. (шт) | — | 80×50 | 1 | 0.5 | 0.5 | то же |
| 8 | Отвод стальной сварной (α=45°) (шт) | — | 150 | 2 | 3.3 | 6.6 | |
| 9 | То же α=45° (шт) | — | 100 | 1 | 1.25 | 1.25 | |
| 10 | Головка соединительная муфтовая (шт) | 22177-66* | 50 | 2 | 0.22 | 0.44 | |
| 11 | Фланец стальной плоский приварной Ру=10кгс/см² (шт) | 12255-67* | 150 | 3 | 6.62 | 19.86 | |
| 12 | То же | 12255-67* | 100 | 3 | 3.96 | 11.88 | |
| 13 | Вентиль запорный пожарный с муфтой и цепью (шт) | 16ч | 50 | 2 | 5.0 | 10.0 | |
| 14 | Задвижка параллельная с выдвижным шпинделем (шт) | 30ч6бр | 150 | 1 | 77.0 | 77.0 | |
| 15 | То же (шт) | 30ч6бр | 100 | 1 | 39.5 | 39.5 | |

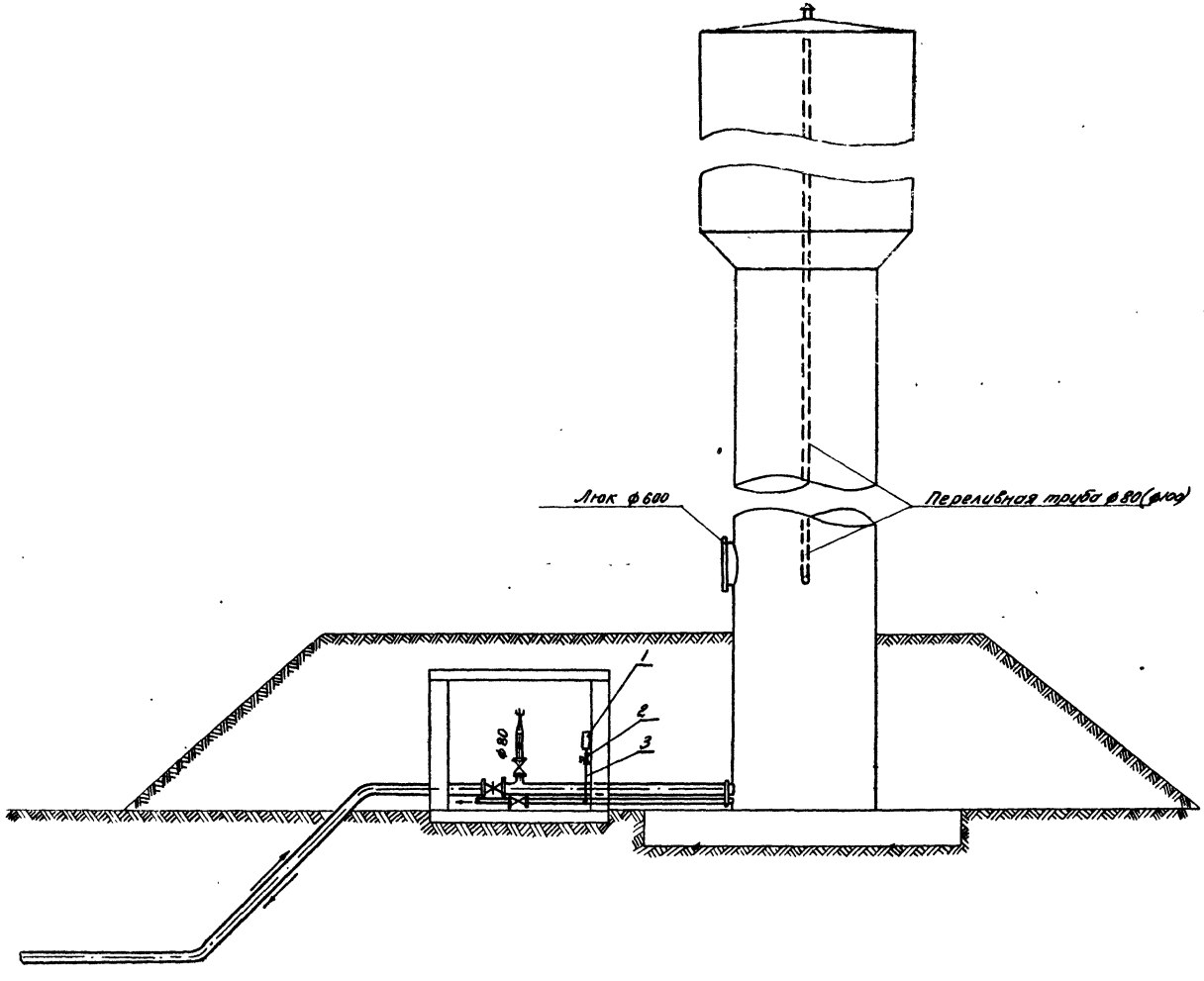
Примечания:

1. Переливная и импульсная трубы монтируемые внутри башни входят в спецификации металла альбома II.
2. Наружные трубы учтены в пределах обсыпки.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1975 г. | Унифицированные водонапорные стальные башни Зодского изготовления емкостью 15; 25; 50 м³ высотой опоры 12; 15; 18 м | Водонапорные башни емкостью 50 м³ с водонаполненной опорой ф=2000 мм и ф=3020 мм. План. Разрез. Спецификация. Монтажная схема оборудования | Типовой проект 901-5-32с | Альбом I | Лист ВК-2 |

Государственный институт Сантехпроект Госкомгражданстроя г. Куйбышев

Гл. инженер проекта Ковалев; Гл. специалист Обухов А.Е.; Инженер Проскурина; Инженер Ковалев; Инженер Второв Ш.И.; Инженер Второв Ш.И.; Нач. отдела Ковалев; Гл. инж. пр. Второв Ш.И.




## Пояснительная записка

Контроль верхнего и нижнего уровней воды в водонапорной башне предусматривается с помощью реле давления типа РД-12. Реле устанавливается в колодце башни, отбор давления к реле выполняется от сливной трубы. Реле настраивается таким образом, что его контакты при нижнем уровне замыкались, а при верхнем уровне – размыкались. Подробные сведения по монтажу и регулировке реле приведены в техническом описании, поставляемом комплектно с реле.

Контакты реле с помощью двухпроводной воздушной или кабельной линии соединяются с насосной станцией и включаются в схему управления насосом, осуществляя таким образом автоматическое управление насосом в зависимости от уровня воды в башне.

## Спецификация

| N п/п | Наименование | Тип или марка | Ед изм | К-во | Примечание. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Реле давления. Модификация I, диапазон уставок срабатывания от 4 до 2,5 кгс/см² дифференциал от 0,4 до 16 кгс/см² | РД-12 | шт | 1 | |
| 2 | Кран контрольный трехходовой | КТК М20х1,5 | –"– | 1 | |
| 3 | Труба стальная водогазопроводная с условным проходом 15 мм. | | м | 1 | ГОСТ 3262-75 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1975 г. | Унифицированные водонапорные стальные башни заводского изготовления, ёмкостью 15, 25, 50 м³, высотой опоры 12, 15, 18 м. | Контроль уровней воды в башне. | Типовой проект N 901-5-32 с | Альбом I | Лист АВ-1 |

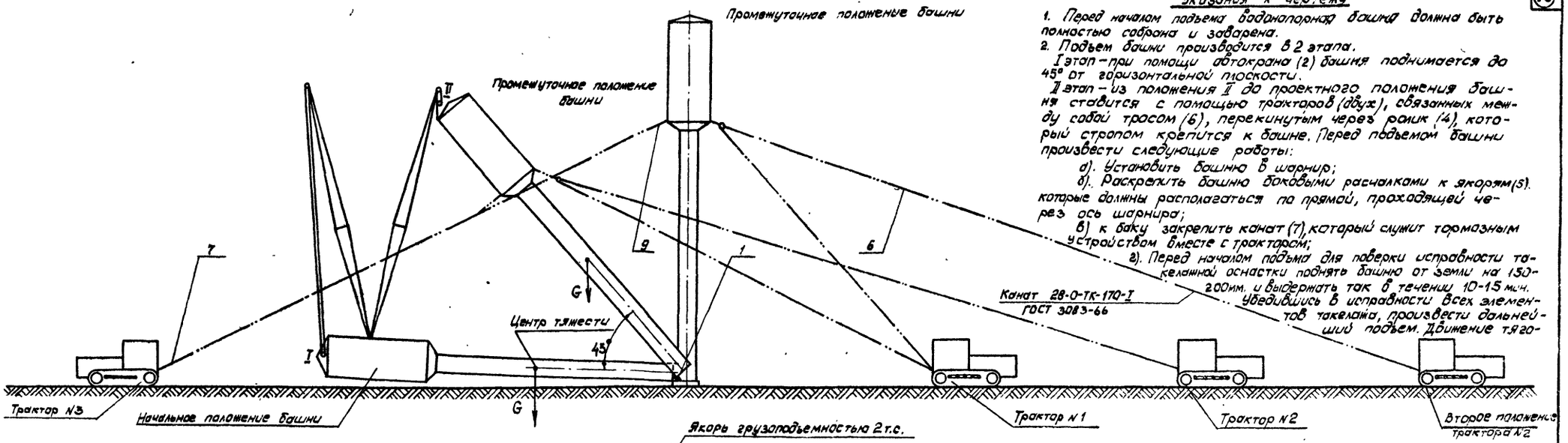
Проектный институт ТАДГИПРОСЕЛЬХОЗСТРОЙ г. Душанбе.

Нач. отдела Богдан. Гл. инж. пр. Григорьев

Рук. группы Проектировщик Подвелов Копыдова

Вып. Грод Ярмы

Вероч. Серебр. Зарипов Полтавец.




## Указания к чертежу

1. Перед началом подъема водонапорная башня должна быть полностью собрана и заварена.
2. Подъем башни производится в 2 этапа.

I этап – при помощи автокрана (2) башня поднимается до 45° от горизонтальной плоскости.

II этап – из положения II до проектного положения башня ставится с помощью тракторов (двух), связанных между собой тросом (6), перекинутым через ролик (4), который стропом крепится к башне. Перед подъемом башни произвести следующие работы:

а). Установить башню в шарнир;

б). Раскрепить башню боковыми расчалками к якорям(5). которые должны располагаться по прямой, проходящей через ось шарнира;

в) к баку закрепить канат (7), который служит тормозным устройством вместе с трактором;

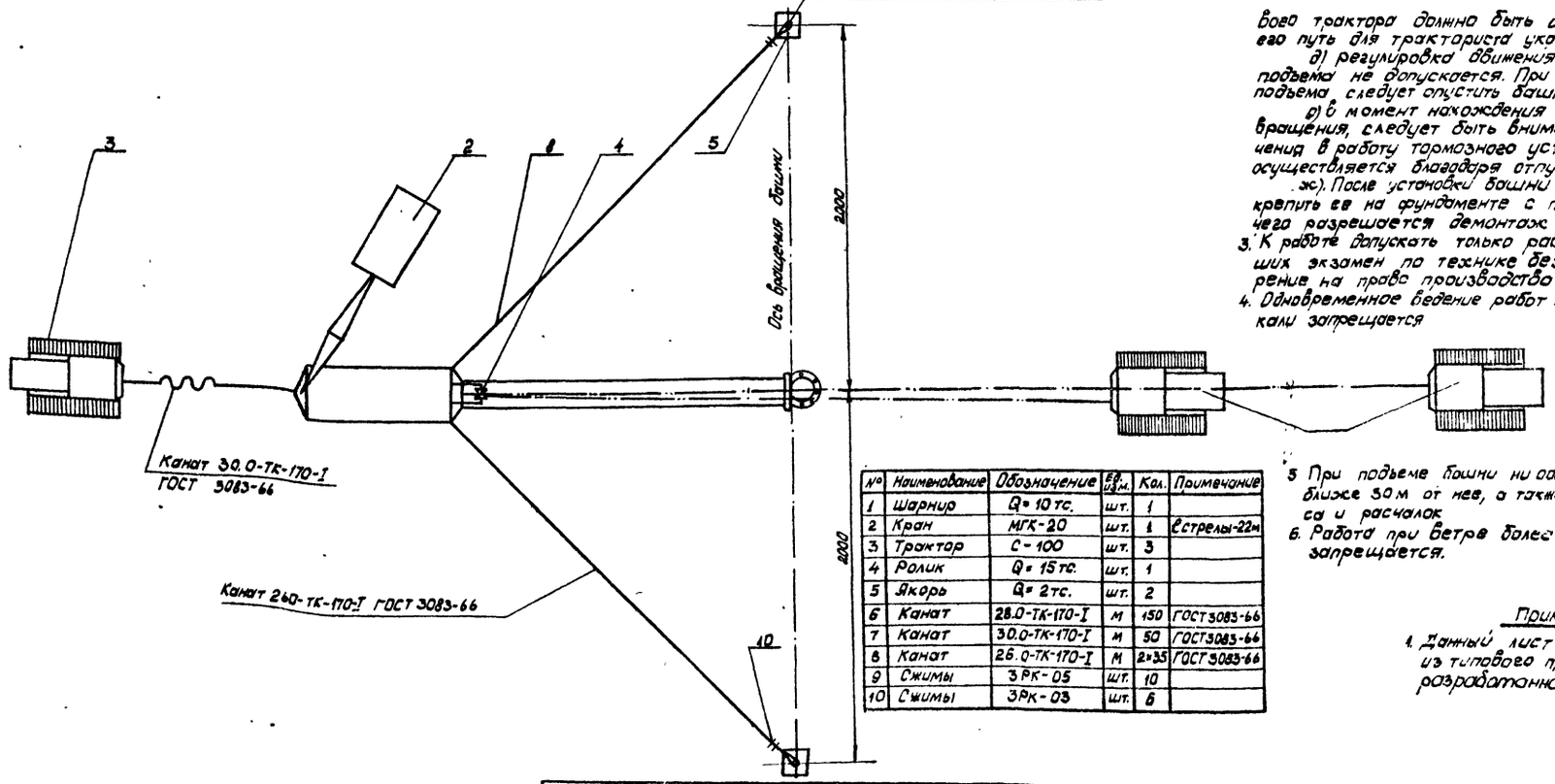
г). Перед началом подъема для поверки исправности такелажной оснастки поднять башню от земли на 150-200мм. и выдержать так в течении 10-15 мин. Убедившись в исправности всех элементов такелажа, произвести дальнейший подъем. Движение тягового трактора должно быть строго прямолинейным, для чего его путь для тракториста указать колышками;

д) регулировка движения боковых расчалок в процессе подъема не допускается. При отклонении башни от плоскости подъема следует опустить башню и устранить неисправности

е) в момент нахождения центра тяжести башни над осью вращения, следует быть внимательным для своевременного включения в работу тормозного устройства. Дальнейший подъем башни осуществляется благодаря отпусканию тормозного каната (7)

ж). После установки башни в вертикальное положение закрепить ее на фундаменте с помощью шпилек и гаек. После чего разрешается демонтаж всей такелажной оснастки

3. К работе допускать только рабочих, проинструктированных, сдавших экзамен по технике безопасности и имеющих удостоверение на право производства монтажных работ
4. Одновременное ведение работ на двух уровнях по одной вертикали запрещается




| № | Наименование | Обозначение | Ед. изм. | Кол. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Шарнир | Q= 10 тс. | шт. | 1 | |
| 2 | Кран | МГК-20 | шт. | 1 | Стрелы-22м |
| 3 | Трактор | С-100 | шт. | 3 | |
| 4 | Ролик | Q= 15 тс. | шт. | 1 | |
| 5 | Якорь | Q= 2тс. | шт. | 2 | |
| 6 | Канат | 28.0-ТК-170-I | м | 150 | ГОСТ 3083-66 |
| 7 | Канат | 30.0-ТК-170-I | м | 50 | ГОСТ 3083-66 |
| 8 | Канат | 26.0-ТК-170-I | м | 2×35 | ГОСТ 3083-66 |
| 9 | Скимы | 3РК-05 | шт. | 10 | |
| 10 | Скимы | 3РК-03 | шт. | 6 | |

5. При подъеме башни ни один человек не должен находиться ближе 30 м от нее, а также в зоне тягового, тормозного троса и расчалок
6. Работа при ветре более 5 баллов, дождя и снегопада запрещается.

## Примечания:

1. Данный лист применен без изменения из типового проекта №901-5-29 л. ППР-1, разработанного „Гипронисельхозом"

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1975г | Унифицированные водонапорные стальные башни заводского изготовления емкостью 15, 25, 50 м³, высотой опоры 12, 15, 18 м | Схема подъема башни | Типовой проект 901-5-32с | Альбом I | Лист ППР-1 |

Проектный институт ТАДГИПРОСЕЛЬСТРОЙ г. Душанбе

Нач. отдела Гл. инж. пр-та Ст. инженер Исполнил Проверил

Разработал Ш.Х. Кадыров А.Ф. Абдуллаев А.Е. Усманиченко М. Кадыров Ш.Н.

Согласовано Ст. инж. Ст. инженер Инженер Ст. инженер

Копировала

Ахмедова И.