

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ  
901-5-42.87

**БЕСШАТРОВЫЕ  
ВОДОНАПОРНЫЕ БАШНИ**

С С СТАЛЬНЫМИ БАКАМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ  
СТЫСЛОВ ИЗ УНИФИЦИРОВАННЫХ СБОРНЫХ  
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ  
БАШНЯ С БАКОМ ЕМКОСТЬЮ 200 м<sup>3</sup> ВЫСОТОЙ 30 м

Альбом I

КФ 9597-01

ЦЕНА 1-75

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Смольная ул., 22

Сдано в печать  $\bar{I}$  1988 года

Заказ № 3179

Тираж 1175 экз.





## Пояснительная записка

### 1. Общая часть

Туполов проект "Бесштарные водонапорные башни со стальными баками с применением емкостей из унифицированных сборных железобетонных элементов по плану и по рабочим чертежам погрузочно-разгрузочной площадки типового проектирования 1982г./раздел 1, тема 1, 1.7.а.3" согласно заданию Киевского ГПИ "Промстройпроект" от 28.04.1982г./письма № са-2/3116-31/1 и 6 соответствия с Программой работ, утвержденной Отделом типового проектирования и организацией проектно-исследовательских работ Госстроя СССР от 6.04.82г.

### 2. Назначение и область применения.

Водонапорные башни предназначены для использования в системах производственного, хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения промышленных предприятий, сельско-хозяйственных комплексов и населенных мест.

Расчетная зимняя температура наружного воздуха районной территории принята: для Т<sub>1</sub> = -20°C при температуре воды источника не ниже +0,5°C и Т<sub>2</sub> = -30°C при температуре воды источника не ниже +4°C.

Кратность обмена воды в баке должна быть не реже одного раза в сутки.

### 3. Технологическая часть.

В баках водонапорных башен хозяйственного и производственного водоснабжения хранится регулирующий запас воды; при объединении с противопожарной системой водоснабжения дополнительно предусматривается необходимый противопожарный запас воды, объем которого определяется при привязке проекта к условиям требований СНиП 2.04.02-84.

Технологическая схема работы башни принимается в соответствии с ее назначением при привязке проекта. Водонапорная башня оборудуется подающе-отводящим и перекидным стояками; подающе-отводящий стояк используется также для опорожнения башни.

На трубопроводе опорожнения, в камере, устанавливается ручная задвижка. На подающе-отводящем трубопроводе, в камере, устанавливается задвижка, тип исполнения которой должен приниматься в соответствии с вариантами схемы водопроводной сети и назначением башни:

1-й вариант: количество насосных станций - одна или больше, количество водонапорных башен - больше одной. В башне хранится пожарный запас воды. Задвижка принимается электрифицированной. Схема управления ею обеспечивает защиту от перепадов и хранение пожарного запаса воды.

2-й вариант - аналогичен первому, но без хранения

пожарного запаса воды. Задвижка принимается электрифицированной. Схема управления ею обеспечивает защиту от перепадов.

3-й вариант: количество насосных станций - одна, количество водонапорных башен - одна. В башне хранится пожарный запас воды. Задвижка принимается электрифицированной. Схема управления ею обеспечивает хранение пожарного запаса воды. Защита от перепада осуществляется отключением насосов.

4-й вариант - аналогичен третьему, но без хранения пожарного запаса воды. Задвижка принимается ручной; защита от перепада осуществляется отключением насосов. При работе башни в системе пожаротушения высокого давления задвижка принимается электрифицированной.

Схема управления ею обеспечивает отключение башни при пуске пожарных насосов, согласно требованиям СНиП 2.04.02-84.

Электрифицированная задвижка предусмотрена в электроприводом на выносной колонке управления. Колонка монтируется на перекрытии подземной камеры над задвижкой, электропривод защищается съемным кожухом.

Подающе-отводящий стояк принимается диаметром 300 мм или 400 мм в зависимости от температуры воды источника водоснабжения: при минимальной температуре воды источника +0,5°C диаметр стояка - 400 мм; при температуре воды источника +2°C и выше диаметр стояка - 300 мм.

Теплоустойчивость стояка от промерзания обеспечивается частичным ледообразованием на внутренней поверхности трубы и внешней теплоизоляцией из минераловатных матов [ $\rho = 125 \text{ кг/м}^3$ ,  $\lambda = 0,06 \text{ ккал/м.ч.}^\circ\text{C}$ ]. Толщина изоляции принимается по таблице 1.

Таблица 1

Температура воды источник Тв°С	Dу = 400 мм			Dу = 300 мм		
	Расчетная температура воздуха Тн°С	-10	-20	-30	-10	-20
0,5	80	140	—	—	—	—
2,0	40	60	80	50	100	200
4,0	20	40	40	40	60	80
7,0	20	20	40	40	40	60
10,0	20	20	20	20	40	40

Для отбора проб воды предусмотрен пробно-спускной кран на подающе-отводящем стояке, установленный в подземной камере.

Для восприятия температурных изменений линейных на подвижно-отводящем и перекидном стояках устанавливаются компенсаторы. Перекидной трубопровод и выпуск опорожне-

ния выполняется с соблюдением требований СНиП 2.04.02-84.

Баранка на перекидном трубопроводе устанавливается на 50 мм выше максимального уровня воды в башне во избежание перелива, вызванного погрешностями измерения уровня воды.

Наружная и внутренняя поверхности бака покрываются противокоррозионными составами, приведенными в альбоме, лист 1. Общие данные, с обязательным соблюдением при производстве работ техники безопасности и противопожарных мероприятий. Внутренняя поверхность бака, предназначенного для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения покрывается противокоррозионными составами, разрешенными Минздравом СССР (полиэфилобутиленовый лак или эпоксидноэфирный полиэфир).

Согласно требованиям СНиП 2.04.02-84 п.9.14 на подающем - отводящем трубопроводе предусмотреть устройство для отбора воды отсчетными и пожарными машинами.

Техника - экономические показатели.

Сопоставление технико-экономических показателей в таблице № 2 не приведено ввиду отсутствия аналогов. (1) Ветровой район, -30°C. Таблица 2.

№ п/п	Наименование показателей	Показатели		
		Расчетного проекта	Аналогового проекта	
1	2	3	4	
1	Емкость бака, м <sup>3</sup>	200	—	—
2	Высота до низа бака, м	30	—	—
3	Площадь эстакады, м <sup>2</sup>	18,69	—	—
4	Строительный объем, м <sup>3</sup>	52,3	—	—
в том числе:				
	Наземная часть, м <sup>3</sup>	—	—	—
	Подземная часть, м <sup>3</sup>	52,3	—	—
5	Сметная стоимость, тыс. руб.	19,35	—	—
в том числе:				
	Строительно-монтажные работы (СМР), тыс. руб.	18,67	—	—
6	Стоимость 1 м <sup>3</sup> емкости бака, руб.	98,75	—	—
7	Эксплуатационные расходы, тыс. руб.	1,008	—	—
8	Приведенные затраты, тыс. руб.	3,323	—	—
9	Годовые расходы электроэнерг. г/ч	—	0,78	—
	м в т.ч.	—	0,78	—
10	Построенные трубозатраты, чел.-дн.	273,9	—	—

Исполнитель	Волошин	Иванов	Петров
Монтаж	Иванов	Петров	Сидоров
СНП	Волошин	Иванов	Петров
Рис. и чертежи	Иванов	Петров	Сидоров
Рис. и чертежи	Иванов	Петров	Сидоров
Рис. и чертежи	Иванов	Петров	Сидоров

ТП 901-5-42.87

Пояснительная записка (начало).

Код 9597-01 4 формат А2

1	2	3	4
11	То же, на 1 м <sup>3</sup> емкости, чел.-дн.	1,37	—
12	То же, на 1 млн. руб. СМР, чел.-дн.	14655,0	—
13	Расход строительных материалов		
а) Цемент, приведенный к м 400.	т	24,06	—
То же, на 1 м <sup>3</sup> емкости,	т	0,12	—
То же, на 1 млн. руб. СМР,	т	1228,7	—
б) Сталь приведенная к классу			
Д I и С В 8/23	т	24,19	—
То же, на 1 м <sup>3</sup> емкости	т	0,12	—
То же, на 1 млн. руб. СМР,	т	1235,7	—
в) Лесоматериалы, приведенные к			
кругляку лесу,	м <sup>3</sup>	12,53	—
То же, на 1 м <sup>3</sup> емкости,	м <sup>3</sup>	0,06	—
То же, на 1 млн. руб. СМР,	м <sup>3</sup>	67,41	—
г) Кирпич,	тыс. шт.	—	—
д) Бетон и железобетон,	м <sup>3</sup>	59,22	—
в том числе:			
Монолитный	м <sup>3</sup>	39,5	—
Сборный	м <sup>3</sup>	19,32	—

#### 4.2. Автоматизация.

Схема управления задвижки обеспечивает в технологических циркуликах 1.3-запрет сработавшая пожарного запаса воды и дистанционную деаэрацию запрета при пожаре из пункта, определяемого при привязке проекта; 1.2-защиту от перелива при малых разборах воды из данной башни, 5-отключение башни от сети при включении насосов пожаротушения высокого давления. Требуемая программа работы задвижки достигается установкой соответствующих переключателей на рейке электров шкафа ЯУэ-1063.

#### 4.3. Контрольно- измерительные приборы.

Водонапорное устройство по настоящему типовому проекту (исполнение I) выполнено в соответствии с оборотным свидетельством СССР № 1010, выданным на имя ГПИ Укрводоканалпроект и содержит резервуар соединенный с магистральным водоводом подводяще-отводящим трубопроводом, датчики максимального и минимального уровня, переключатель трубопровода, выведенный из резервуара, а также запорную арматуру, установленную на подводяще-отводящем трубопроводе и имеющую привод, цель управления котлаого связана с датчиками уровня.

Задача автоматизации запорной арматуры (задвижки) на подводяще-отводящем трубопроводе с целью ликвидации перелива воды с одной стороны, и сохранения противопожарного запаса воды в баке с другой стороны, не может быть решена только при помощи датчиков уровня, так как после закрытия задвижки уровень воды в баке в дальнейшем не изменится. Получение импульса- на автоматическое открытие задвижки водонапорного устройства, в соответствии с оборотным свидетельством, осуществляется двумя датчиками перепада давления сеть-башня или башня-сеть установленными параллельно запорной арматуре и подключенными к ее цепи.

В настоящее время отечественная промышленность не выпускает достаточно чувствительных датчиков перепада давления (до 500 мм. вод. ст.), способных работать при статических давлениях до 50 ат. что необходимо для проектируемой водонапорной башни, поэтому в настоящем проекте в качестве приборов для определения перепада давления приняты жидкостные или по функции реле протока типа РПД ковенно выполняющие ту же роль, контролируя изменение перепада давления уровня в цепи сеть-башня или башня-сеть, которое следует после закрытия задвижки.

Измерение и сигнализация предельных уровней осуществляется дифманометром-уровнемером, установленным в обогреваемом шкафу. Уровнительный сосуд устанавливается на уровне днища бака и заполняется антифризом или трансформаторным маслом. Для башиен исполнения 2 дифманометр-уровнемер предусмотрен не с контактным устройством, а с выходящим сигналом 0-5 м А. Сигнал передается в насосную станцию и используется для управления насосом. Необходимое число аналогов-

-релевых преобразователей предусматривается в проекте насосной станции.

Датчики перепада давления (реле-протока) для башиен исполнения 2 не требуются.

Глобаль экономический эффект обусловленный экономией воды за счет ликвидации перелива, ориентировочно равен 6,9 тыс. руб. на одну башню исполнения 1, работающую в 12 технологических режимах.

При привязке проекта сумма экономического эффекта подлежит уточнению.

#### 4.4. Электроосвещение.

Для возможности подключения переносных светильников при спуске в резервуар башни и колодец, предусмотрено ремонтное освещение напряжением 12 В. Трансформатор устанавливается в шкафу дифманометра. Неадекватность светового ограждения и его характер определяется в каждом конкретном случае по запросу заказчика башни органами гражданской авиации или мо СССР. В случае такой необходимости, проект светового ограждения следует разработать при привязке.

#### 4.5. Меры безопасности.

Все металлические нетоковедущие части электрооборудования заземляются путем присоединения к нулевой жиле ввода ЗВВ(ЗВВ) [~220 В].

В соответствии с СН 305-77 п.2.12 нулевой провод ввода повторно заземляется присоединением к заземляющему устройству молниезащиты.

Молниезащита башни предусмотрена по III категории согласно СН 305-77. Специальных молниеприменков и спусков не требуется.

Металлический ствол башни присоединяется к заземляющему устройству с импульсным сопротивлением не более 50 Ом.

#### 4. Электрическая часть.

4.1. Электрические нагрузки, электроснабжение, электрооборудование.

Потребителями электроэнергии башен являются периодические работающая задвижка с электроприводом, электрообогрев шкафа дифманометра, дифманометр. Нагрузки приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Наименование	Ед. изм.	Численные значения для	
		Усл. 1.	Усл. 2.
Напряжение ввода	В	380/220	220
Установленная мощность	кВт.	2,04	0,74
Максимальн. потребляемая мощность	кВт.	1,95	0,65
Годовой расход электроэнергии	кВт.час	0,91	0,78

Исполнение 1- задвижка на подводяще-отводящем трубопроводе с электроприводом.

Исполнение 2- задвижка на подводяще- отводящем трубопроводе ручная.

Категория потребителей электроэнергии III. Электроснабжение предусматривается одним кабельным вводом. Установки электроснабжения определяются при привязке проекта.

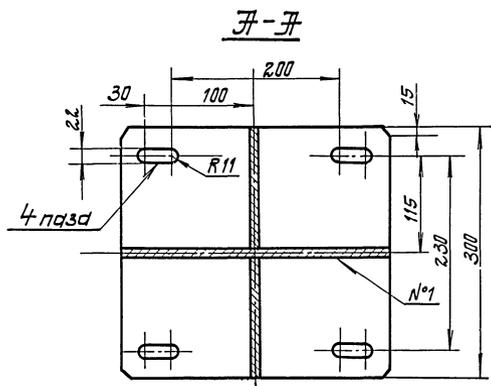
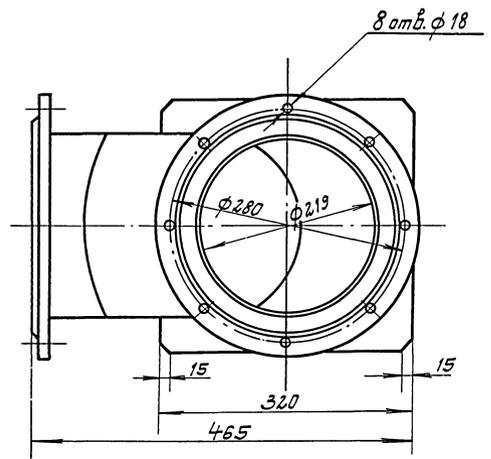
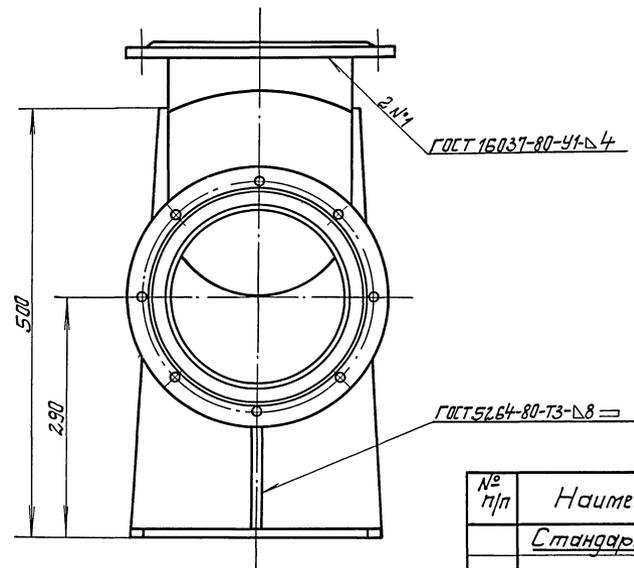
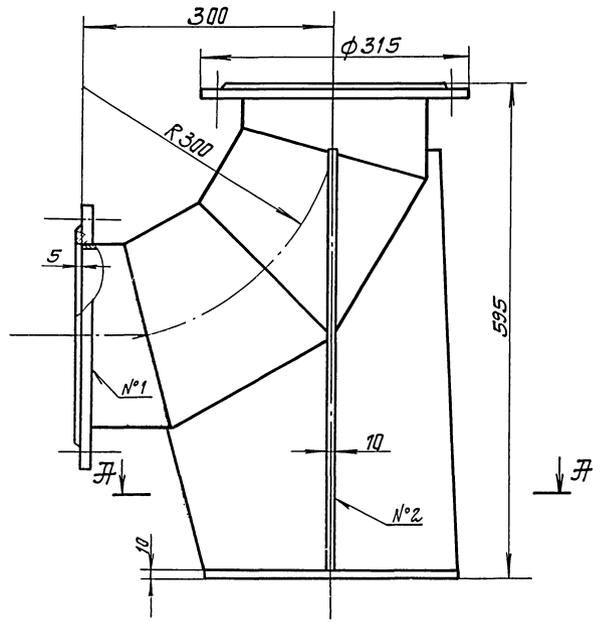
Для исполнения 1 аппаратура управления задвижки размещается в навесном шкафу управления ЯУэ-1063 (1000 × 600 × 350).

Привязан









№ п/п	Наименование	Кол.	Доп. указания
	Стандартные изделия		
1	Отвод 90° 219x7 МН2880-62	1	
2	Фланец 1-200-2,5 ст3 ГОСТ12820-80	2	
	<u>Материалы</u>		
3	Лист Б-ПН-10 ГОСТ 19903-74 Ст.3 ГОСТ 14631-79	15кг	

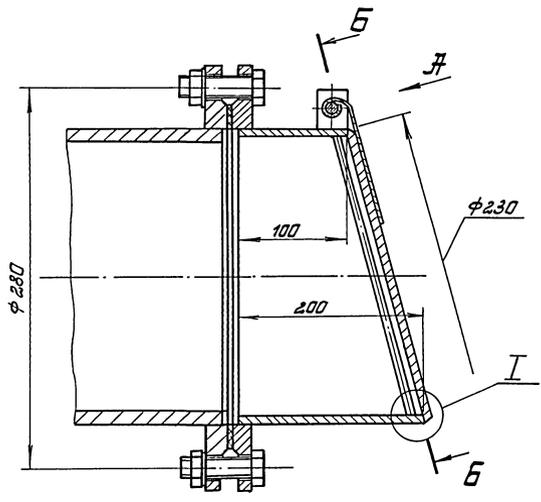
Общий вес 45кг.

ТЛ 901-5-42.87 - НВ			
Если в таблицах балансовых данных составлены детали с применением сталей из унифицированных серийных железобетонных элементов			
Башня с баком емкостью 200 м <sup>3</sup> высотой 30 м.		Лит.	Лист
		Р	4
Опорное колено.		ГОСТами СССР Укробудканпроект Киев	
Кв 3597-01 9		формат А2	

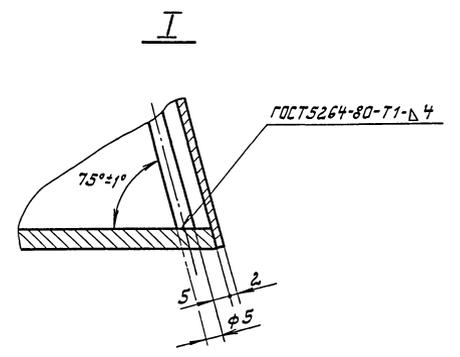
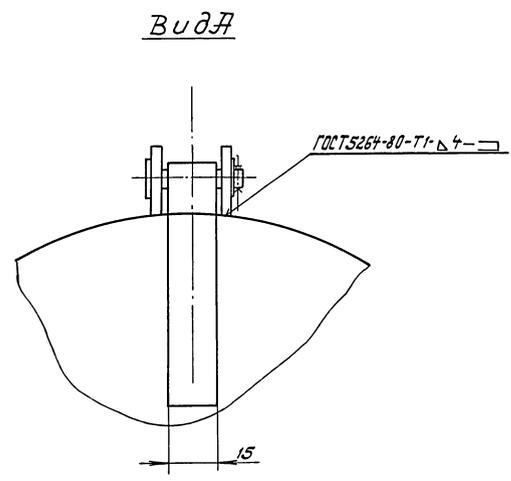
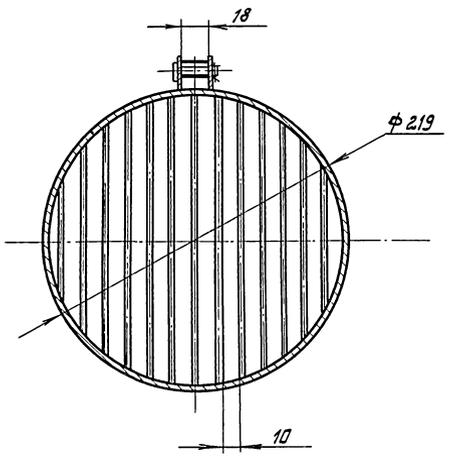
Привязан	Нач. отд. Терехов	Лист
	Н.leiter Розенберг	
	ГУП Валошин	Р.к.
	Вла. инж. Дубровский	Лист
	Проект. Чибриков	Лист
	Разработ. Белова	Лист
Инв. №		

Типовой проект 901-5-42.87

Указание: Изготовить в заводских условиях



**Б-Б**

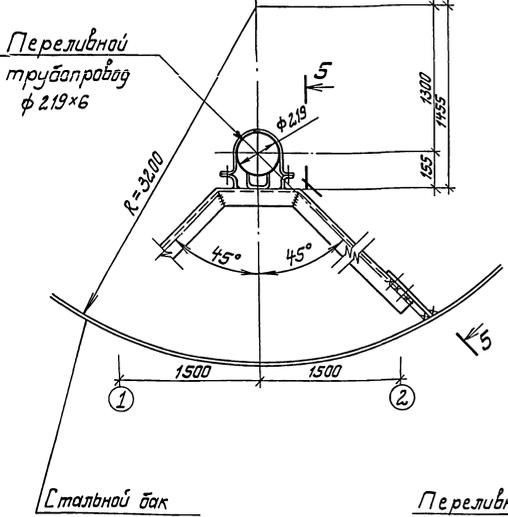


№ п/п	Наименование	Кол.	Доп. указания
<u>Стандартные изделия</u>			
1	Фланец 1-200-2.5 смЗ ГОСТ 12820-80	1	
2	Болт 16x50.36 ГОСТ 7798-70	8	
3	Гайка М16.4.01 ГОСТ 5915-70	8	
4	Шайба 16.01 ГОСТ 11371-78	8	
5	Шайба 8.01. ГОСТ 11371-78	1	
6	Шпилька 4	1	
<u>Материалы</u>			
7	Крчг В.5.0 ГОСТ 2590-71 смЗ ГОСТ 535-79	0.3кг	
8	Лист Б-М-2.0 ГОСТ 19903-74 смЗ ГОСТ 16523-70	0.5кг	
9	СтЗ ГОСТ 380-71	0.3кг	
10	Труба 219x6 ГОСТ 8732-78 смЗ ГОСТ 8731-74	4 кг	

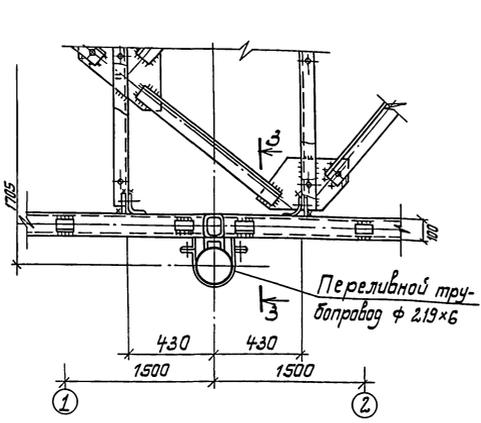
				<b>Т.П. 901-5-42.87-НВ</b>		
				высотные бетонные плиты со стальными		
				опорами с приваренным стволом из армированных		
				бетонных плит.		
				Башня с баком емкостью 200 м³		
				Лит. 5		
				Листов 5		
				Госстрой СССР		
				Укроборонпроект		
				Киев		
				Клпан-защелка.		
				КФ 9597-01 10		
				Формат А2		

Привязан	Нач. отд.	Терехов	Шиль
	Н.контр.	Разендлат	Шиль
	С.П.	Валюшин	Шиль
	Вед. инж.	Игоревский	С.П.
	Проект.	Игоревский	С.П.
	Разработ.	Белова	С.П.

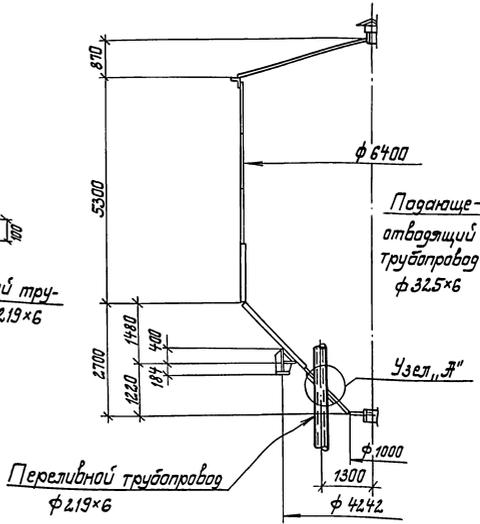
Крепление переливного трубопровода  $\phi 219 \times 6$  в баке



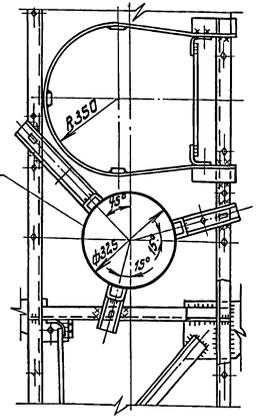
Крепление переливного трубопровода  $\phi 219 \times 6$  к площадкам



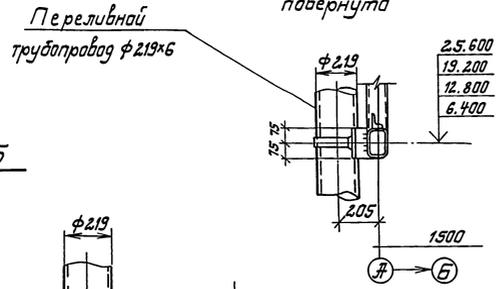
Крепление переливного трубопровода  $\phi 219 \times 6$  при проходе через ящик



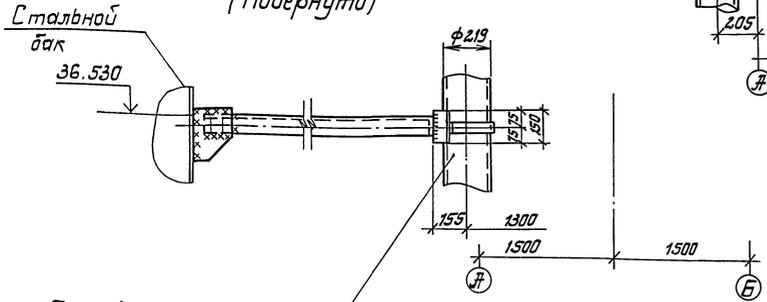
Крепление подающе-отводящего трубопровода  $\phi 325 \times 6$  к площадке



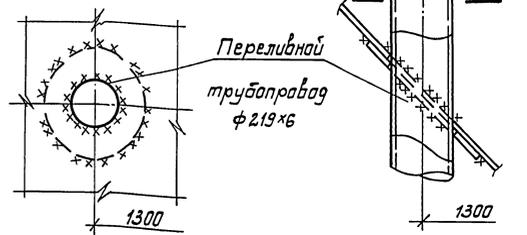
Разрез 3-3 повернута



Разрез 5-5 (повернута)



Разрез 3-3



Переливной трубопровод  $\phi 219 \times 6$

1. Изоляция подающе-отводящего трубопровода на участке крепления к лестничным площадкам монтировать по месту.
2. Настоящий чертеж смотреть совместно с чертежами альбома IV.

Привязан

Исполн.	Волошин	М.П.	ТГ 901-5-42.87 - НВ
Провер.	Волошин	М.П.	Башня с баком вместимостью 200 м <sup>3</sup> высотой 30 м
Рис. №	1/1	1988	Стальной лист Листов
Проект.	Григорьев	М.П.	Р 6
Разраб.	Дингер	М.П.	Гострой СССР
			Упродотранспрогост Киев









Исполнение 1

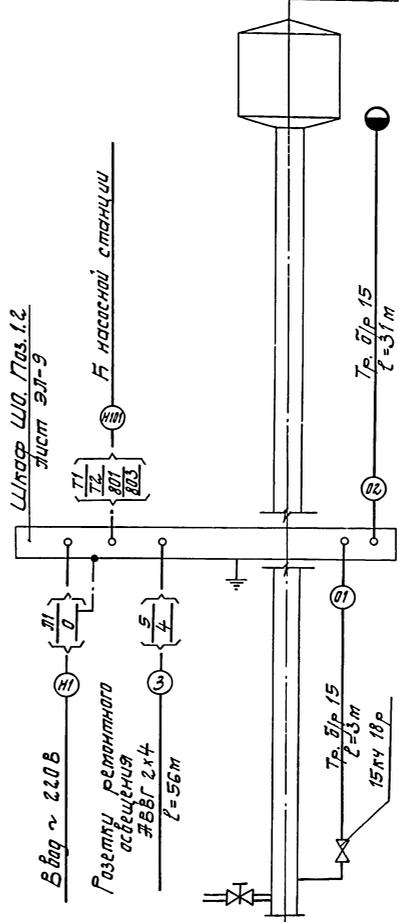
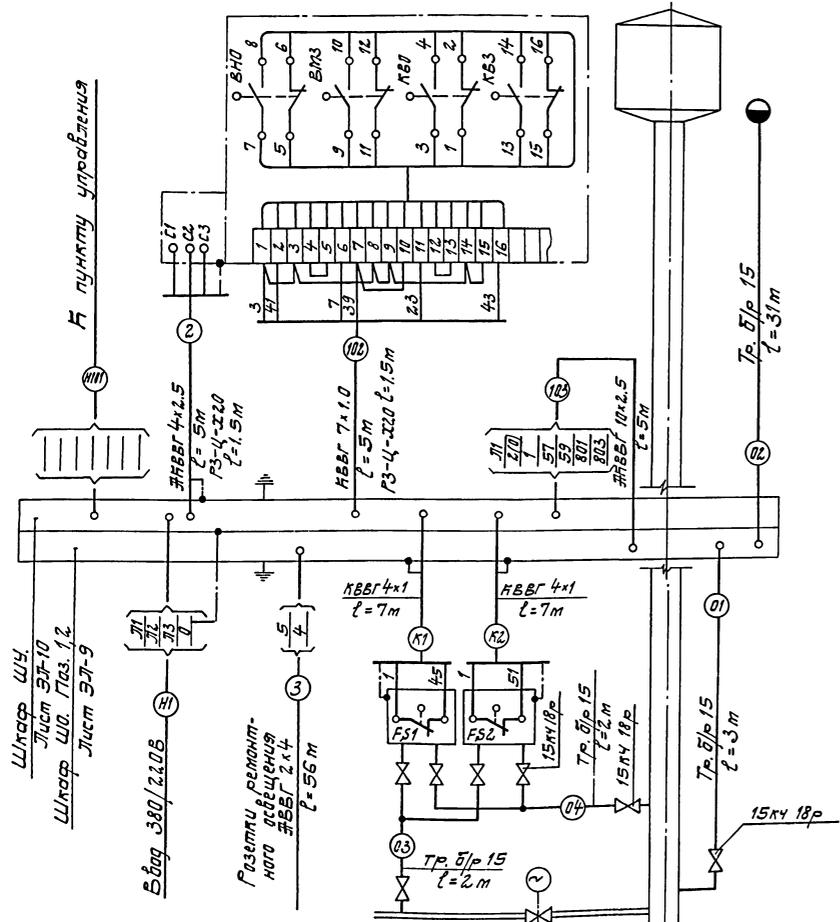
Исполнение 2

Наименование параметра и место отбора импульса  
Обозначение чертежа установки  
Позиция

Электропривод задвижки на подводяще-отводящем трубопроводе.

Уровень в бадонаторной башне  
ТК4-3428-73  
к1

Уровень в бадонаторной башне  
ТК4-3428-73  
к1



Позиция	3
Обозначение чертежа установки	ТК4-3428-73
Наименование параметра и место отбора импульса	Проток воды F51 - из башни F52 - в башню

Поз. обозн.	Наименование	Кол-во на испол.		Примечание
		1	2	
<b>Электрооборудование</b>				
1	Кабель АВВГ 2х4-066 ГОСТ 16442-80	56	56	м
2	Кабель АКВВГ 4х2.5 ГОСТ 1508-78	5	-	м
3	Кабель АКВВГ 10х2.5 ГОСТ 1508-78	5	-	м
4	Кабель КВВГ 7х1 ГОСТ 1508-78	5	-	м
5	Коробка трехрожковая КОР-73	2	2	
6	Уголок 40х40х4 ГОСТ 8509-72	4	4	м
7	Металлоручкав РЗ-Ц-220	3	-	м
<b>КИП</b>				
8	Кабель КВВГ 4х1 ГОСТ 1508-78	14	-	м
9	Вентиль 15кч 18р Ду 15	7	7	
10	Труба легкая Ду 15 ГОСТ 3262-75	38	34	м

- Позиции приборов указаны по чертежу ЭЛ-3.
- Кабель к розеткам в местах возможных поврежденных защитить уголком №4.
- Защитное зануление выполнять согласно ВСН 296-81 ММСС СССР.
- При монтаже электрооборудования и КИП различными монтажными организациями, организация Главмонтажавтоматики монтирует импульсные трубы 01÷04 и кабели К1, К2.

Указания по привязке:

- В зависимости от наличия электрофицированной задвижки выбрать исполнение башни.
- Определить марку и сечение кабелей Н1, Н101; для кабеля Н101 исполнения 1, кроме того, уточнить число занятых жил и их маркировку. Учесть эти кабели в проекте внешних сетей.

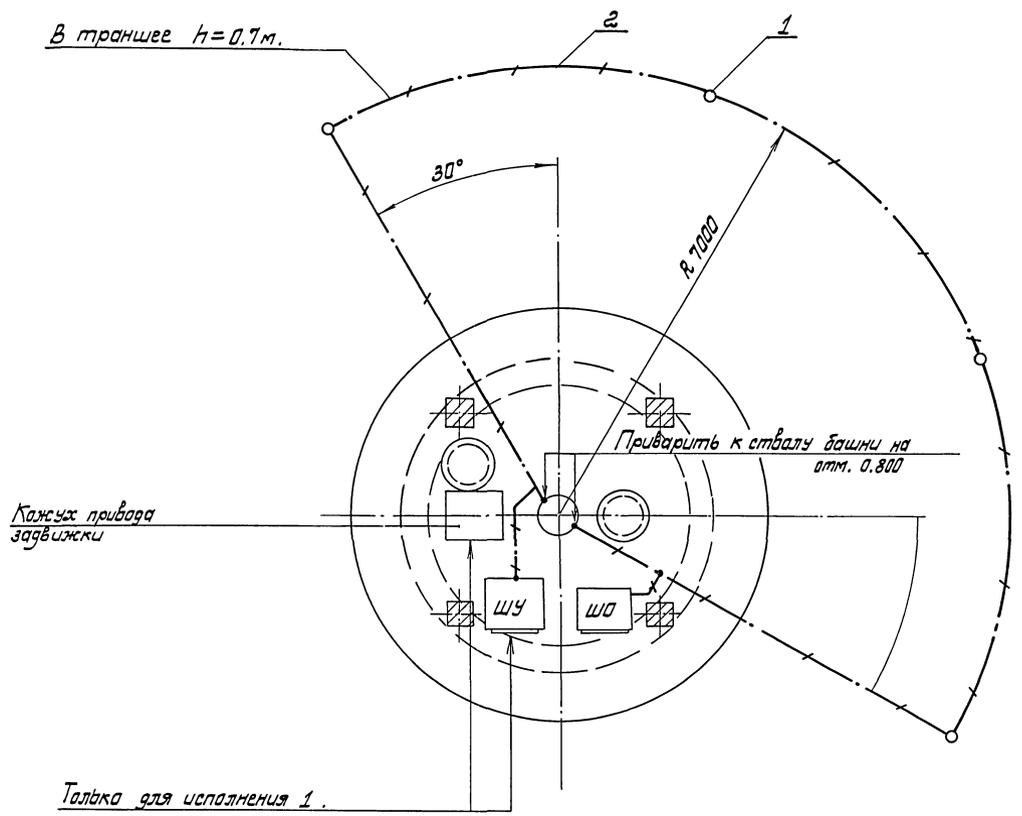
ТП 901-5-42.87-ЭЛ			
Нач. отд.	Терехов	Инж.	Бесшаровые бадонаторные башни со стальными бадами с применением стальных из. унифицированных бадонаторных стальных бадам.
Н.контр.	Лиздеберг	Инж.	Башня с бадом площадью 200 м <sup>2</sup> высотой 30 м.
Г.И.П.	Вилошин	Инж.	Стр. 5
Г.И.С.П.	Лиздеберг	Инж.	Р
Г.И.П. гр.	Чичинский	Инж.	Лист 5
Ст. инж.	Былинченко	Инж.	Схема соединений внешних проводов.
Провер.	Лиздеберг	Инж.	Госстрой СССР Укрвавтонацпроект Фив





Львов I

Типовой проект 901-5-42.87



Марка, паз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса едн. кг.	Примечание
1		Электроод заземления. Угол	4	6.1	24.4
		40x40x4, L=2,5 м			
		ГОСТ 8509-75			
2		Магистраль заземления. Паласа	50 м	1.26	63
		40x4 ГОСТ 103-76			

1. Молниезащита башни предусматривается согласно СН 305-77 по III категории.
2. Ввиду того, что бак и ствол башни металлические, специальных молниеприемников и заземляющих спусков не требуется.
3. Импульсное сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 50 Ом.
4. Все металлические нетоковедущие части электрооборудования и КИП занулить присоединением к нулевому проводнику.
5. Нулевую жилу кабеля ввода повторно заземлить присоединив к магистрали заземления.

Львов I

Привязан			ТП 901-5-42.87 -ЭЛ		
Исполн.	Технадз.	Инж.	Башенные автономные дошки со стальными баками и применением стальных из инвентарных элементов		
Инж. Гр. Литвинова	Инж. Литвинова	Инж. Литвинова	Башня с баком емкостью 200 м³ высотой 30 м.	Листов	Листов
			Р	8	
Инв. №			Молниезащита и зануление.		Госстрой СССР Укробъединпроект Киев
			КФ 9597-01 19		Формат А2



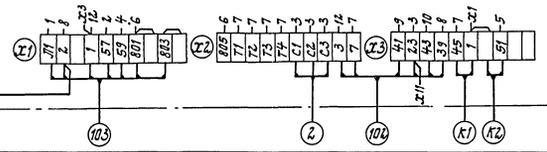
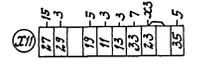
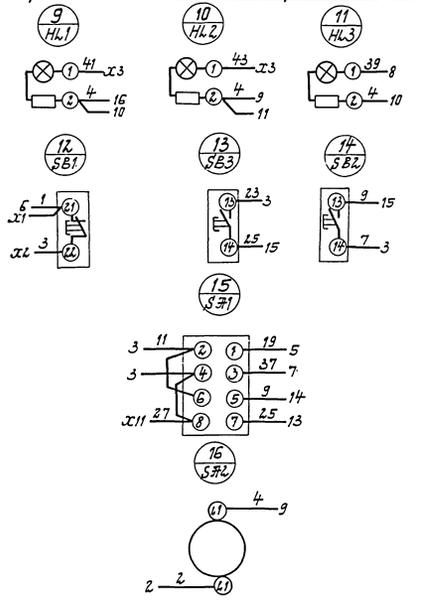
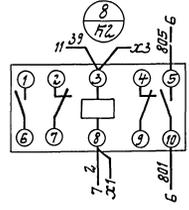
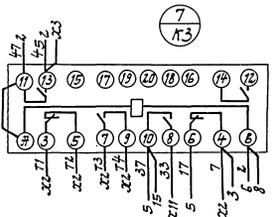
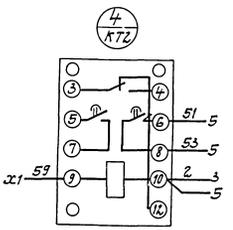
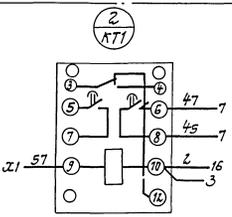
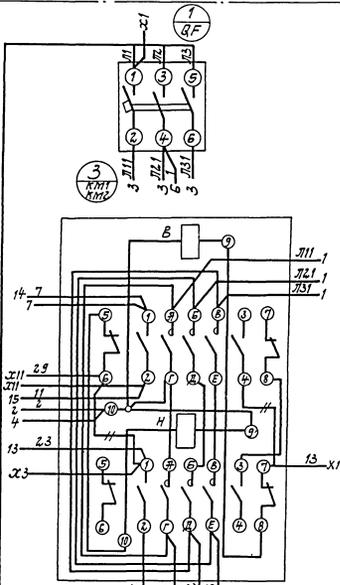


Вид спереди

Дверь ящика (вид со стороны монтажа)

Альбом I

Типовой проект 901-5-42.87



ТП 901-5-42.87-ЭЛ			
Нач. отд.	Терезов	Иванов	Иванов
И. ливн	Глухарев	Сидоров	Сидоров
Г. ливн	Волочин	Иванов	Иванов
С. спец	Сидоров	Иванов	Иванов
В. гр.	Лихачко	Иванов	Иванов
Ст. инж	Райзен	Иванов	Иванов
Лин. №			
Башня с баком емкостью 200 м <sup>3</sup> высотой 30 м		Старый лист 13	
Шкаф управления ШЧ		Госстрой СССР	
Схема электрическая соединенч.		Уральский проект	
Фиве		Фиве	
кф 9537-01 (22)		Формат А2	

Классификация: барнапорные вращающиеся стальные вальцы с протекторными ступями из шлифованной стали с бортиком из закаленной стали. Электривод.