Типовые проектные решения

901-03-171

Площадки обезвоживания осадка

станций очистки воды поверхностных источников производительностью от 0,8 до 200 тыс. $м^3$/сут.

Альбом I

Пояснительная записка и чертежи.

gost.e-ecolog.ru

Типовые проектные решения

901-03-171

Площадки обезвоживания осадка

станций очистки воды поверхностных источников производительностью от 0,8 до 200 тыс. м³/сут.

Состав проекта:

Альбом I – пояснительная записка и чертежи.

Разработаны

ЦНИИЭП инженерного оборудования городов, жилых и общественных зданий

Главный инженер института А.Кетлов.

Главный инженер проекта Е.Картошкина.

Типовые проектные решения

утверждены Госгражданстроем

Приказ № 96 от 5 апреля 1982 г.

введены в действие

ЦНИИЭП инженерного оборудования

Приказ № 56 от 19 мая 1982 г.

инв 18103-01

Типовые проектные решения 901-03-171

Марка	Наименование	NN стр.
	Содержание	3
ПЗ-1÷12	Пояснительная записка.	4
ТХ-1	Принципиальные схемы обработки осадка.	16
ТХ-2	Типоразмеры карт.	17
ТХ-3	Типоразмеры карт.	18
ТХ-4	Примерный план расположения площадок. Схемы размещения карт.	19
ТХ-5	Распределение осадка латками. План. Разрез.	20
ТХ-6	Типы основания площадок Площадки на естественном основании.	21
ТХ-7	Типы основания площадок. Площадки на искусственном основании.	22
ТХ-8	Колодец для напуска осадка. Планы. Разрезы.	23
ТХ-9	Конструкция напусков осадка	24
ТХ-10	Конструкция напусков осадка	25
ТХ-11	Конструкция напусков осадка	26
ТХ-12	Колодцы для выпуска осадка в латки. Планы. Разрезы.	27
ТХ-13	Водовыпуск. План. Разрезы.	28
ТХ-14	Водовыпуск. План. Разрезы.	29
ТХ-15	Водовыпуск. План. Разрезы.	30
ТХ-16	Детали дренажа и лампового колодца.	31
ТХ-17	Приложение.	32

Проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия обеспечивающие взрывную и пожарную безопасность при эксплуатации здания

Гл. инженер проекта Картошкина Е.А.

Н.КОНТР.	ТАТАРСКАЯ		
ПРОВЕР.	ЧИНГУЕВА		
ИНЖЕНЕР	ЧВАНЕНКО		
РУК ГР	РЯБОВА		
ГЛ.ИНЖ.ПРОЕКТ	КАРТОШКИНА		
НАЧ.ОТД.	БРАСЛАВСКИЙ		

ТПР 901-03-171

ПЛОЩАДКИ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ОСАДКА СТАНЦИЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ОТ 0,8 ДО 200 ТЫС. М³/СУТКИ

СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
ТПР	5/м	

СОДЕРЖАНИЕ

ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва

18103-01

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

Типовые проектные решения 901-03-171

I. ВВЕДЕНИЕ

Настоящие типовые проектные решения площадок обезвоживания осадков станций очистки воды поверхностных источников производительностью от 0.8 до 200 тыс. м3/сутки выполнены по заданию Управления инженерного оборудования населенных мест Госгражданстроя.

Данный альбом типовых проектных решений предназначен для использования при проектировании площадок обезвоживания, работающих в режиме промораживания осадков зимой и отпаивания с уплотнением в весенне-летний период.

Материал, помещенный в данном альбоме содержит:

- основные положения по расчету площадок обезвоживания,
- основные конструктивные решения площадок,
- рекомендации по эксплуатации площадок.

Приведенные проектные решения конструкций площадок обезвоживания не распространяются на строительство:

- в зоне вечномерзлых и просадочных грунтов,
- на участках, подверженных оползням и карстовым образованиям,
- на подрабатываемых территориях.

Типовые проектные решения разработаны в соответствии с действующими строительными нормами и правилами (СНиП II-31-74) с использованием рекомендаций НИИ КВОВ АКХ им. Помфилова и работ ВНИИ „ВОДГЕО".

2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО РАСЧЕТУ ПЛОЩАДОК ОБЕЗВОЖИВАНИЯ.

В данном альбоме расчет площадок обезвоживания выполнен применительно к типовым проектам станций очистки воды поверхностных источников двух типов:

I тип – с максимальным содержанием взвеси в поводах до 2500 мг/л при малой цветности (среднегодовые расчетные характеристики: мутность 300 мг/л, цветность 40°)

II тип – с максимальным содержанием взвеси в поводах до 150 мг/л, при высокой цветности (средние расчетные характеристики: мутность 30 мг/л, цветность 80°)

В состав типовых проектов станций очистки воды I типа водоисточника входят: отстойники (вертикальные, горизонтальные, осветлители со взвешенным осадком в зависимости от производительности станций) и скорые фильтры.

Очистка воды источников II типа осуществляется на контактных осветлителях.

В зависимости от типа водоисточника, метода обработки воды, а следовательно, и состава очистных сооружений, разработаны (или разрабатываются) следующие типовые проекты сооружения по обработке промывной воды и осадка:

I тип – Сооружения обработки осадка отстойников (осветлителей),

II тип – Сооружения обработки промывной воды от контактных осветлителей,

III тип – Сооружения для повторного использования воды после промывки фильтров.

Настоящий проект выполнен применительно только к первым двум указанным типам сооружений, от которых предварительно обработанный осадок следует направлять на дальнейшее обезвоживание или сбрасывать в специальные накопители.

Необходимость в обезвоживании осадков или возможность сброса их в шламонакопители (естественные впадины или искусственные выработки) должна решаться в каждом конкретном случае в зависимости от местных условий и технико-экономических обоснований.

Типовые сооружения по обработке осадков разрабатываются в соответствии с инструкцией по типовому проектированию СН-227-70 применительно к I-III природно-климатическим районам. В этих районах, как правило, имеется обеспеченность отрицательных температур воздуха в течение не менее 2-х месяцев в году, что позволяет вести зимнюю обработку осадка (замораживание), используя теплое время года для накопления осадка толщиной слоя, позволяющего промаразить осадок за зимний период.

Н. контр.	Татарская			ТПР 901-03-171 ПЗ
Провер	Чигирева			Площадки обезвоживания осадка станции очистки воды поверхностных источников производительностью от 0,8 до 200 тыс. м³/сутки
Инженер	Иваненко			
Рук. гр	Рябова			Стадия: ТПР; Лист: 1; Листов:
Гл. инж. пр.	Картошкина			Пояснительная записка (начало)
Нач. отд.	Браславский			ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва

18103-01

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

С целью повышения эффективности обезвоживания осадков, а также для ускорения процесса обезвоживания осадков непосредственно на площадках, предусматривается предварительное сгущение (уплотнение) осадков в осадкоуплотнителях, запроектированных в типовых проектах для обработки осадка.

Предварительное сгущение осадка позволяет существенно сократить объем осадка, подаваемого на обезвоживание, а также уменьшить площадь площадок обезвоживания.

Данные типовые технические решения можно использовать и для проектирования площадок, обезвоживающих сырой осадок, т.е. непосредственно от отстойников (осветлителей со взвешенным осадком), а также осадок промывных вод от контактных осветлителей после предварительного отстаивания в резервуарах-отстойниках. Указания по применению данного альбома для вышеуказанных случаев см. приложение (л. ТХ-17,18)

3 Расчет площадок обезвоживания.

В данных типовых проектных решениях расчет площадок выполнен в соответствии со СНиП II-31-74, с учетом рекомендаций НИИ КВОВ АКХ им. Памфилова.

В состав расчета площадок входят определения:
- количества сгущенного осадка,
- площади площадок обезвоживания,
- размеров и количества карт,
- годового объема обезвоженного осадка,
- строительной высоты ограждительных валиков,
- объема воды, выделившейся при обезвоживании осадка.

3.1. Количество сгущенного осадка

Для определения потребной площади площадок обезвоживания необходимо определить количество сгущенного осадка, поступающего от сооружений обработки осадка отстойников (осветлителей со взвешенным осадком) или контактных осветлителей. Объем сгущенного осадка (W_{cr}) в общем виде определяется по формуле:

$$W_{cr} = \frac{Q_p \cdot C_p}{\gamma} \cdot \frac{100}{100-P} \cdot 10^{-6} \ (м^3/сут).$$

где Q_p – расчетная производительность станции очистки воды, $м^3/сут$.

P – влажность сгущенного осадка, в данных расчетах принята для I типа сооружений – 95%, для II типа – 96%.

γ – объемная масса сгущенного осадка, при влажности 95-96% равен 1.02 $г/см^3$;

C_p – количество веществ, задержанное в отстойниках (осветлителях) или контактных осветлителях, $г/м^3$.

$C_p = C_o - m$, где

m – количество взвеси в воде, выходящей из отстойника (осветлителя) или контактного осветлителя, принимаемое соответственно 10 $г/м^3$ и 1.5 $г/м^3$;

C_o – концентрация взвешенных веществ в воде, поступающей в отстойник (осветлитель) или контактный осветлитель в $г/м^3$, определяется по формуле:

$$C_o = M + K_1 Д_к + 0.25 Ц + K_2 Д_и, \quad (г/м^3)$$

где M – количество взвешенных веществ в исходной воде в $г/м^3$;

$Д_к$ – доза коагулянта по безводному продукту в $г/м^3$;

K_1 – коэффициент, принимаемый для неочищенного сернокислого глинозема I;

$Ц$ – цветность исходной воды в градусах

K_2 – коэффициент, учитывающий содержание нерастворимых веществ в извести, принимаемый равным 0.2 и 0.4 соответственно для извести 1-го и 2-го сортов;

$Д_и$ – доза извести по CaO в $г/м^3$.

При конкретном проектировании площадок обезвоживания расчет объемов сгущенного осадка следует определять по сезонам года в зависимости от мутности и цветности водоисточника и вводимых доз реагентов для обработки воды.

В данном расчете количества сгущенного осадка определена исходя из среднегодовой мутности и цветности исходной воды.

				ТПР 901-03-171			П3
				Площадки обезвоживания осадка станции очистки воды поверхностных источников производительностью от 0,8 до 200 тыс. м³/сутки			
Н.контр	Татарская				Стадия	Лист	Листов
Провер	Чигирева				ТПР	2	
Инженер	Иваненко						
Рук гр	Рябова			Пояснительная записка (продолжение)	ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва		
Гл инж пр	Картошкина						
Нач отд	Богдановский						

18103-01

Таблица №2

Полезная производительность станции тыс. м³/сут Q	Полная производительность станции тыс. м³/сут Qр	Для сооружений I типа: Концент. взвешен. веществ в исходн. воде г/м³ Co	Кол. взвеш. веществ задерж. в отстойниках (осветлит.) г/м³ Cр	Кол-во сгущенного осадка за сутки м³/сут Wcг	Кол-во обезвоженного осадка за сутки м³/сут Wo	Для сооружений II типа: Концент. взвешен. веществ в исходн. воде г/м³ Co	Кол. взвеш. веществ задерж. в контакт. осветлит. г/м³ Cр	Кол-во сгущенного осадка за сутки м³/сут Wcг	Кол-во обезвоженного осадка за сутки м³/сут Wo
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.8	0.848	372	362	6.02	1.02	86	82	1.69	0.27
1.6	1.696	"	"	12.03	2.05	"	"	3.39	0.54
3.2	3.39	"	"	24.08	4.09	"	"	6.78	1.08
5.0	5.3	"	"	37.60	6.39	"	"	10.6	1.72
8.0	8.48	"	"	60.09	10.22	"	"	16.96	2.72
12.5	13.25	"	"	93.68	15.97	"	"	26.6	4.26
20.0	21.2	"	"	150.41	25.57	"	"	42.6	6.82
32.0	33.9	"	"	240.68	40.91	"	"	68.16	10.9
40.0	42.4	"	"	300.84	51.14	"	"	84.8	13.6
50.0	53.0	"	"	376.05	63.94	"	"	106.5	17.16
63.0	66.8	"	"	472.13	80.56	"	"	133.6	21.62
80.0	84.8	"	"	600.90	102.24	"	"	169.6	27.24
100.0	106.0	"	"	752.02	127.8	"	"	213.04	34.08
125.0	133.0	"	"	936.86	159.75	"	"	266.2	42.60
160.0	169.6	"	"	1203.9	204.5	"	"	339.2	54.52
200.0	212.0	"	"	1504.19	255.78	"	"	426.1	68.16

Примечание

1. Значение Cр (для сооружений II типа) определено с учетом устранения цветности исходной воды до 10°.
2. Влажность сгущенного осадка (Wcг) принята для сооружений I типа - 85%, II типа - 98%.

Для I типа водоисточника (мутные воды) приняты, как уже отмечалось, среднегодовые расчетные характеристики: М=300 мг/л; Ц=40 и соответствующие им дозы реагентов для обработки воды: Дк=50мг/л Ди=30 мг/л.

Для II типа водоисточника (маломутные цветные воды) приняты: М=30 мг/л; Ц=80°, Дк=30 мг/л; Ди=15 мг/л.

Расчет среднегодового количества сгущенного осадка для всего ряда производительностей станций приведен в таблице № 2.

3.2. Потребная площадь площадок.

Расчет площадок обезвоживания следует начинать с проведения анализа климатических условий района размещения площадок.

Затем следует год условно разбить на три характерных периода: летне-осенний, зимний и весенний, определив продолжительность и основные параметры каждого периода по данным многолетних метеорологических наблюдений. Расчетные параметры определяются в СНиП II.А.6-72 „Строительная климатология и геофизика" (табл. I).

Длительность зимнего периода (Тз) определяется по среднемноголетней продолжительности устойчивого мороза.

Длительность весеннего периода (Тв) следует принимать от окончания устойчивого мороза до завершения оттаивания и уплотнения осадка на площадках летне-осеннего периода (что ориентировочно можно считать спустя I месяц после наступления среднесуточной температуры воздуха выше 0°С - для районов с периодом устойчивого мороза менее 3 месяцев, и спустя 2 месяца - для районов с периодом устойчивого мороза более 3-х месяцев).

Длительность летне-осеннего периода (Тл-о) определяется как разность продолжительности календарного года (365 дней) и общей продолжительности зимнего и весеннего периодов.

Полезная площадь площадок (F общ.) равна: $F_{общ} = F_з + F_{л-о} + F_р$

где $F_р$ - площадь резервных площадок, рассчитанных на накопление осадка в период его таяния, $F_р = 2F_в$, (га),

где $F_з, F_{л-о}, F_в$ - площади площадок соответственно для зимнего, летне-осеннего и весеннего напуска осадка.

Н. контр.	Татарская		
Провер.	Чигирева		
Инженер	Иваненко		
Рук. гр.	Рябова		
Гл. инж. пр.	Картошкина		
Нач. отд.	Браславский		

ТПР 901-03-171 ПЗ

Площадка обезвоживания осадка станции очистки воды поверхностных источников производительностью от 0,8 до 200 тыс. м³/сутки

Стадия	Лист	Листов
ТПР	3	

Пояснительная записка (продолжение)

ЦНИИ инженерного об. г. Мос

Типовые проектные решения 901-03-171

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

Площадь площадок для зимнего напуска осадка ($F_з$) следует определять из условия послойного намораживания (толщиной по 10 см) всего объема осадка, образующегося в период отрицательных температур:

$$F_з = \frac{W_{сг} \cdot T_з}{h \cdot N} \cdot 10^{-4}, \ (га),$$

где $W_{сг}$ – количество сгущенного осадка, м³/сут;

$T_з$ – количество дней с отрицательной температурой за зимний период (продолжительность зимнего напуска), сут;

h – слой намороженного осадка, рекомендуется принимать 10 см,

N – число напусков осадка за зимний период, определяется по формуле:

$$N = \frac{T_з}{m},$$

где m – продолжительность промораживания осадка слоем 10 см, в сутках

$$m = \frac{35}{t_{ср}};$$

где $t_{ср}$ – средняя отрицательная температура за зимний период в °С.

Площади площадок летне-осеннего периода ($F_{л-о}$) и резервных площадок ($F_р$) определяются по формулам:

$$F_{л-о} = \frac{W_{сг} \cdot T_л + W_{сг} \cdot T_о}{H_п} \cdot 10^{-4}, \ (га); \quad F_р = \frac{2 W_{сг} \cdot T_в}{H_п} \cdot 10^{-4}, \ (га);$$

где $W_{сг}$ – количество сгущенного осадка, м³/сут;

$T_л, T_з, T_в$ – продолжительность периодов, соответственно летнего, весеннего и осеннего, сут.;

$H_п$ – глубина промерзания осадка в м.

Глубину промерзания осадка следует принимать по данным многолетних наблюдений за глубиной промерзания водонасыщенного грунта в районе размещения площадок, при отсутствии таких данных можно определять по формуле: $H_п = 1.25 (\Sigma t°)^{0.61}$, (см)

где $\Sigma t°$ – абсолютное значение суммы отрицательных среднесуточных температур воздуха за период промерзания осадка.

В данном проекте площадь площадок условно определена для размещения их в Московской области (Волоколамский р-н). В этом районе наблюдаются устойчивые отрицательные температуры воздуха в течение 5 месяцев (см табл. №3).

Таблица №3

Температура наружного воздуха в °С (средняя по месяцам)

I	II	III	IY	Y	YI	YII	YIII	IX	X	XI	XII
–10.4	–10.0	–5.6	3.0	10.8	14.6	16.9	15.0	9.7	3.8	– 2.5	– 7.8

Условно разбивается год по сезонам и определяется продолжительность каждого периода:

Зима	– ноябрь-март	– 151 сут.
Весна	– апрель-май	– 61 сут.
Лето	– июнь-август	– 92 сут.
Осень	– сентябрь-октябрь	– 61 сут.

Значение средних отрицательных температур за зимний период определяется как средняя арифметическая величина средних месячных температур за период

$$t_{ср} = \frac{(-2.5) + (-7.8) + (-10.4) + (-10.0) + (-5.6)}{5} = -7.3 °C$$

Абсолютное значение суммы отрицательных среднесуточных температур воздуха за зимний период определяется:

$$\Sigma t° = 2.5 \times 30 + 7.8 \times 30 + 10.4 \times 31 + 10 \times 28 + 5.6 \times 31 = 1001 °C.$$

Глубина промерзания осадков к концу зимнего периода определится:

$$H_п = 1.25 (1001)^{0.61} = 0.80 м.$$

			ТПР 901-03-171	ПЗ
			Площадки обезвоживания осадка станции очистки воды поверхностных источников производительностью от 0,6 до 20 тыс. м³/сутки	
				Стадия: ТПР; Лист: 4; Листов:
Н. контр.	Татарская		Пояснительная записка (продолжение)	ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва
Проверил	Чигирева			
Инженер	Кваненко			
Рук. гр.	Рябова			
Гл. инж. пр.	Картошкина			
Нач. отд.	Ераславский			

18103-01

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

Продолжительность промораживания осадка слоем 10 см в сутки равна:

$$m = \frac{35}{7.3} = 4.8 \text{ сут.}$$

Число напусков осадка за зимний период.

$$N = \frac{T_з}{m} = \frac{151}{48} \simeq 31 \text{ раз}$$

Основные расчетные данные по площадкам обезвоживания для всего ряда производительностей сооружений I и II типа проведены в таблицах №№ 4 и 5.

3.3. Размеры и количество карт.

Размеры карт следует назначать исходя из возможности механизированной уборки подсушенного осадка, а также с учетом оптимального размещения напусков осадка и водовыпусков.

В данной работе типоразмеры карт определены также с учетом потребной площади зимних площадок и принятия для зимнего периода не менее 2 карт, хотя для сооружений II типа принято по одной карте, для чего необходимо предусмотреть разбивку их на две секции.

Размеры карт летне-осеннего и весеннего периода можно укрупнять по сравнению с площадками зимнего намораживания или же принимать разновеликими. Мало того, при конкретном проектировании размеры карт следует определять исходя из местных условий (конфигурации территории, рельефа местности, наличия дорог и т. д.).

Общее количество карт следует принимать не менее 6, т. е. по 2 карты для разных периодов напуска осадка (зимний, летне-осенний и весенний).

При определении количества карт зимнего периода необходимо учитывать возможность полного промораживания суточного слоя осадка в зависимости от среднесуточной температуры воздуха.

По данным ВНИИ ВОДГЕО за одни сутки может быть проморожен слой осадка от 3 до 8 см. при температуре соответственно от −1°С до −16°С.

Примерные размеры карт и их количества приведены в таблицах № 4 и 5.

3.4. Годовой объем обезвоженного осадка

Данные по количеству обезвоженного осадка (70-75% влажности) необходимы как для определения потребности в уборочных и транспортных средствах, так и для определения объема сооружений складирования (устройств специальных сооружений, использование оврагов, карьеров и т.п.).

Годовой объем обезвоженного осадка ($W_{сух}$) определяется по формуле:

$$W_{сух} = \frac{365 \cdot Q_р \cdot C_р + (K_1 Д_к T_1 + K_2 Д_и T_2) \cdot Q_р}{\gamma} \times \frac{100}{100-P}; \ (м^3)$$

где
- $Q_р$ – расчетная производительность станции, м³/сут;
- $C_{ср}$ – среднегодовая концентрация содержания взвешенных веществ в исходной воде с учетом устраняемой цветности;
- T_1, T_2 – суммарное количество дней в году обработки воды соответственно коагулянтом и известью;
- $Д_к Д_и$ – среднегодовая доза коагулянта (по безводному продукту) и извести по СаО, г/м³;
- $K_1 K_2$ – коэффициенты, учитывающие содержание нерастворимых веществ в коагулянте и извести;
- γ – объемный вес обезвоженного осадка, принимается 1,2 г/см³;
- P – влажность обезвоженного осадка 70-75%, принята 75%;

Расчет годового объема обезвоженного осадка для всего типоряда производительностей сооружений I и II типов сведен в таблице № 6.

Расчетные параметры исходной воды и дозы применяемых реагентов указаны выше (см. лист 3).

Н. контр.	Тагарская		ТПР 901-03-171	П 3
Провер.	Чигирева		Площадки обезвоживания осадка станции очистки сточных вод поверхностных источников производительностью от 0,8 до 200 тыс м³/сутки	
Инженер	Рябченко			
Рук. гр.	Рябова			Стадия: ТПР; Лист: 5; Листов:
Гл. инж. п.	Картошкина		Пояснительная записка (продолжение)	ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва
Нач. отд.	Браславский			

18103-01

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

Таблица №4

Производительность станции тыс. м³/сут Q	Полная производительность станции тыс. м³/сут Qр	Объем сгущенного осадка 95% влажн. м³/сут Wсг	Площадь зимних площадок га Fз	Площадь летне-осенних площадок, га Fл-о	Площадь резервных площадок га Fрез	Общая площадь площадок, га Fобщ	Размеры карты м а×б	Площадь карты, га	Типоразмер карты	Общее количество карт шт N	Количество карт: зимних шт Nз	летне-осенних, шт Nл-о	резервных шт Nрез
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0.8	0.848	6.02	0.03	0.09	0.06	0.18	10×20	0.02	2	9	2	4	3
1.6	1.696	12.03	0.06	0.16	0.13	0.35	10×30	0.03	3	12	2	6	4
3.2	3.39	24.08	0.12	0.32	0.26	0.70	15×40	0.06	4	12	2	5	4
5.0	5.3	37.60	0.18	0.51	0.41	1.10	20×40	0.08	5	13	2	5	4
8.0	8.48	60.09	0.29	0.82	0.65	1.76	30×60	0.18	6	10	2	5	3
12.5	13.25	93.68	0.46	1.27	1.02	2.75	30×60	0.18	6	16	3	7	6
20.0	21.2	150.41	0.73	2.05	1.63	4.41	40×80	0.32	7	14	3	6	5
32.0	33.9	240.68	1.17	3.28	2.64	7.09	50×100	0.50	8	14	3	6	5
40.0	42.4	306.84	1.46	4.11	3.27	8.84	50×100	0.50	7	18	3	8	7
50.0	53.0	376.05	1.83	5.14	4.09	11.06	50×120	0.60	8	18	3	8	7
63.0	66.8	472.13	2.30	6.45	5.15	13.90	50×120	0.60	9	16	3	7	6
80.0	84.8	600.90	2.93	8.20	6.54	17.67	60×150	0.90	10	20	4	9	7
100.0	106.0	752.09	3.66	10.27	8.19	22.12	60×150	0.90	10	24	4	11	9
125.0	133.0	936.86	4.57	12.78	10.20	27.55	60×150	0.90	10	30	5	14	11
160.0	169.6	1203.9	5.80	15.44	13.08	35.32	80×160	1.28	11	28	4	13	11
200.0	212.0	1504.18	7.32	20.54	16.38	44.24	80×160	1.28	11	34	6	16	12

Примечания:

1. В данную таблицу сведены расчетные параметры для площадок обезвоживания I типа сооружений.
2. Площадь летне-осенних и резервных площадок уменьшены за счет уплотнения осадка до влажности 93% непосредственно на площадках обезвоживания до наступления зимнего периода. В соответствии с „Рекомендациями по проектированию сооружений для обезвоживания осадков станций водоподготовки гравитационным уплотнением и естественным замораживанием" /Москва, ВНИИ ВОДГЕО 82г/

Н. контр.	Татарская	
Провер.	Чигирева	
Инженер	Иванченко	
Рук. пр.	Рябова	
Гл. инж. пр.	Карташкина	
Нач. отд.	Брас[illegible]	

ТПР 901-03-171 ПЗ

Площадки обезвоживания осадка станции очистки воды поверхностных источников производительностью от 0,8 до 200 тыс. м³/сутки

Стадия	Лист	Листов
ТПР	6	

Пояснительная записка (продолжение)

ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва

18103-01

Типовые проектные решения 901-03-171 Альбом I

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

Таблица № 5

Полезная производ. станции тыс. м³/сут Q	Полная производительн. станции тыс м³/сут Qр	Объем сгущенного осадка 96% влажн м³/сут Wсг	Площадь зимних площадок га Fз	Площадь летне-осенних площадок га Fл-а	Площадь резервных площадок га Fрез	Общая площадь площадок га Fобщ	Размеры карты м а×б	Площадь карты га	Типоразмер карты	Общее количество карт шт N	Количество карт: зимних шт Nз	летне-осенних шт Nл-а	резервных шт Nрез
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0.8	0.848	1.69	0.01	0.03	0.03	0.07	5×20*	0.01	1	7	1	3	3
1.6	1.696	3.39	0.02	0.07	0.05	0.14	10×20*	0.02	2	7	1	3	3
3.2	3.39	6.78	0.03	0.13	0.11	0.27	10×30*	0.03	3	8	1	5	3
5.0	5.3	10.6	0.05	0.20	0.16	0.41	15×40*	0.06	4	7	1	3	3
8.0	8.48	16.96	0.08	0.33	0.26	0.67	20×40*	0.08	5	8	1	4	3
12.5	13.25	26.6	0.13	0.51	0.41	1.05	30×60*	0.18	6	6	1	3	2
20.0	21.2	42.6	0.21	0.81	0.65	1.67	30×60*	0.18	6	10	1	5	4
32.0	33.9	68.16	0.33	1.30	1.04	2.67	40×80*	0.32	7	8	1	4	3
40.0	42.4	84.8	0.42	1.63	1.30	3.35	40×80*	0.32	7	10	1	6	3
50.0	53.0	106.5	0.51	2.04	1.63	4.18	40×80	0.32	7	13	2	6	5
63.0	66.8	133.6	0.64	2.55	1.71	4.90	40×80	0.32	7	16	2	8	5
80.0	84.8	169.6	0.82	3.25	2.60	6.67	50×100	0.50	8	13	2	6	5
100.0	106.0	213.04	1.03	4.07	3.25	8.35	60×150	0.90	10	10	2	5	3
125.0	133.0	266.2	1.28	5.08	4.06	10.42	60×150	0.90	10	12	2	6	4
160.0	169.6	339.2	1.64	6.51	5.20	13.35	60×150	0.90	10	15	2	7	6
200.0	212.0	426.1	2.06	8.14	6.50	16.70	60×150	0.90	10	18	2	9	7

Примечания:

1. В данную таблицу сведены расчетные параметры для площадок обезвоживания II типа сооружений.
2. Типоразмеры карт приняты условно, при конкретной разработке размеры могут быть изменены в зависимости от местных условий.
3. Карты, указанные *, для зимних площадок следует разделить на две секции.

Н. КОНТР.	ТАТАРСКАЯ	
ПРОВЕР.	ЧИГИРЕВА	
ИНЖЕНЕР	ИВАНЕНКО	
РУК ГР	РЯБОВА	
ГЛ ИНЖ. ПР	КАРТОШКИНА	
НАЧ ОТД	БРАСЛАВСКИЙ	

ТПР 901-03-171 ПЗ

ПЛОЩАДКА ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ОСАДКА СТАНЦИИ ОЧИСТКИ ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ОТ 0,8 ДО 200 ТЫС. М³/СУТ

СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
ТПР	7	

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

ЦНИИЭП ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ г. МОСКВА

18103-01

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ 901-03-171

ИНВ № ПОДЛ | ПОДПИСЬ И ДАТА | ВЗАМ. ИНВ №

Таблица №6

Полезная производительность станции тыс. м³/сут Q	Для сооружений I типа. Годовые объемы: сгущенного осадка 95% влажности м³ $W_{сг}$	обезвоженного осадка 75% влажности м³ $W_{сух}$	воды, удаляемой с площадок после уплотн. м³ $W_в$	Для сооружений II типа. Годовые объемы: сгущенного осадка 96% влажности м³ $W_{сг}$	обезвоженного осадка 75% влажн. м³ $W_{сух}$	воды, удаляемой с площадок после уплотн. м³ $W_в$
1	2	3	4	5	6	7
0.8	2197	373	3160	617	99	1026
1.6	4391	746	6317	1237	107	2057
3.2	8789	1493	12639	2475	394	4115
5.0	13724	2334	19777	3869	628	6429
8.0	21933	3734	31611	6190	993	10282
12.5	34193	5602	49501	9709	1555	16048
20.0	54900	9336	79142	15549	2489	25735
32.0	87848	14936	126346	24878	3978	41241
40.0	109807	18672	158269	30952	4964	51339
50.0	137258	23340	197863	38872	6263	64259
63.0	172327	29408	248420	48764	7891	80721
80.0	219328	37344	316099	61909	9943	102667
100.0	274513	46680	442404	77760	12439	128697
125.0	341954	56016	495042	97163	15549	160778
160.0	439424	74688	631904	123808	19900	205310
200.0	549026	93360	489244	155526	24878	257401

Примечание.

В расчетах условно принято круглогодичное использование реагентов.

3.5. Определение строительной высоты оградительных валиков

Строительная высота валиков для зимних площадок ($H_{стр.з}$) в общем виде определяется по формуле:

$$H_{стр.з} = N H_{оз} + H_з + 0.2 \quad (м),$$

где N – расчетное число лет накапливания сухого осадка, год.

$H_{о.з}$ – высота слоя сухого осадка, накапливающегося за зимний период, м.

$H_з$ – высота слоя осадка, намороженного за зимний сезон, определяется по формуле:

$$H_з = h \cdot n \quad (м),$$ где h – толщина слоя равная 0.1 м

n – количество напусков слоем по 10 см в течение зимнего периода.

В данной работе принимается ежегодная уборка подсушенного осадка, т.к. высота оградительных валиков получается достаточно велика, более 3-х метров.

Строительная высота валиков площадок летне-осеннего и весеннего напусков определяется по формуле:

$$H_{стр.л-о.р} = N H_о + H_п + 0.2 \quad (м),$$

где N – расчетное число лет накапливания сухого осадка на площадках летне-осеннего периода и резервных, принимаемое 2-3 года,

$H_п$ – глубина промерзания за зимний период в м (см. расчет на Л 4),

Н. контр.	Татарская		
Провер.	Чигирева		
Инженер	Иваненко		
Рук. гр.	Рябова		
Гл. инж. пр.	Картошкина		
Нач. отд.	Браславский		

ТПР 901-03-171 ПЗ

Площадки обезвоживания осадка станции очистки воды поверхностных источников производительностью от 0,8 до 200 тыс. м³/сутки

Стадия	Лист	Листов
ТПР	8	

Пояснительная записка (продолжение)

ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва

18103-01

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

0.2 – превышение высоты валиков над расчетным уровнем осадка в м

Но – высота слоя сухого осадка, накапливающегося за летне-осенний и весенний периоды, м.

Результаты расчетов приведены в таблице № 7.

Таблица № 7

Для площадок зимнего напуска			Для летне-осенних и резервных площадок			
Расчетное число лет накопления осадка N, год	Нз м	Нстр.з м	Расчетное число лет накопления осадка N, год	Но м	Нл м	Нстр л-о.р м
1	2	3	4	5	6	7
0	3.1	3.3	3	0.14 / 0.13	0.8	1.50 / 1.50

Примечания:

1. Высота валиков площадок зимнего напуска для обоих типов сооружений аналогична.
2. В знаменателе указано значение для II типа сооружений.

3.6. Количество воды, выделившейся при обезваживании осадка.

Воды, отделившиеся после оттаивания замороженного осадка и его уплотнения, а также осветленную воду, образующуюся после летне-осеннего периода, и отфильтрную влагу надлежит сбрасывать после хлорирования в ближайший водоем или возвращать в „голову" очистных сооружений.

Доза хлора и продолжительность хлорирования осветленной воды определяется в зависимости от конкретных условий (качества воды, климатических условий р-на, места сброса и т. д.).

Отведение воды в водоемы и водотоки должно согласовываться с органами санитарно-эпидемиологической службы и регулирования использования и охраны вод.

Годовой объем воды (Wв), удаляемый с площадок обезваживания определяется по формуле:

$$W_в = W_{cr_{год}} - W_{o_{год}} - (E - A) \cdot F_{общ.} \cdot 10^{-3}, (м^3)$$

где $W_{cr_{год}}$ – годовой объем сгущенных осадков, выпускаемый на площадки обезвоживания в м³;

$W_{o_{год}}$ – годовой объем обезвоженных осадков (75% влажности) в м³.

E – количество воды, испаряющейся с водной поверхности за год, исключая зимний период, в мм.

A – среднегодовое количество осадков в мм.,

$F_{общ.}$ – общая поверхность площадок в м².

Значение F общ. определено выше (см. табл. 4 и 5), подсчет $W_{cr.год}$ и $W_{сух.}$ сведен в табл. № 6.

Значение E определяют по данным наблюдений метеорологической станции; значение A принимается по главе СНиП II А.6-72. Строительная климатология и геофизика, (табл. 5).

Для принятого р-на (Волоколамского р-на Московской обл.) A=759 мм; значение E для данного р-на незначительно, в данной работе не учитывается.

Определение годового объема воды (Wв), удаленного с площадок для всего типоряда производительностей см. в таблице № 6

4. Основные конструктивные решения.

Площадки обезвоживания представляют собой земляные сооружения, имеющие спланированное основание, обвалованное грунтом, и устройство для подачи осадка и удаления выделившейся при уплотнении осадков осветленной воды.

При проектировании площадок следует по возможности выбирать территорию со спокойным рельефом и сухими грунтами (залегание грунтовых вод на глубине не менее 1.5 м от основания площадок, при меньшей глубине залегания необходимо предусматривать устройство водопонижающих или

			ТПР 901-03-171		ПЗ
			ПЛОЩАДКИ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ОСАДКА СТАНЦИЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ОТ 0.8 ДО 200 тыс м³/сутки		
Н. контр.	Татарская			Стадия	Лист	Листов
Конструктор	Чигирева			ТПР	9	
Инженер	Иванченко					
Рук. гр.	Рябова					
Гл. инж. пр.	Картошкина		Пояснительная записка (продолжение)	ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва		
Нач. отд.	Браславский					

18193-01

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

Альбом I

Типовые проектные решения 901-03-171

дренажных устройств вдоль всего фронта площадок.

Площадки могут быть как на естественном основании (грунте), так и на искусственном основании (твердое покрытие).

При устройстве площадок на естественном основании растительный слой грунта удаляется только в основании оградительных валиков, на искусственном основании - удаляется со всей площади площадок.

Твердое покрытие рекомендуется выполнять из асфальтобетона толщиной 5 см по щебеночно-песчаной подготовке толщиной 15 и 25 см

Для уборки площадок от подсушенного осадка необходимо предусматривать подъездные дороги и выезды на карты.

Крутизна откосов оградительных валиков и дорог принимается в зависимости от угла естественного откоса грунта во влажном состоянии, но не менее 1:1.5.

Распределение осадков между площадками следует осуществлять трубопроводами или открытыми лотками (детальные чертежи см. на л. ТХ-2÷5).

На сети необходимо устраивать контрольные и выпускные колодцы.

Контрольные колодцы предусматриваются для наблюдения за работой трубопровода, проверки давления в сети и установки вантузов.

Выпускные колодцы для опорожнения трубопровода, транспортирующего осадок, следует располагать в пониженных точках трассы.

Колодцы на осадкопроводах и трубопроводах дренажной и осветленной воды принимаются типовые водопроводные или канализационные по типовым проектам № 901-9.8 и 902-9.1.

Отвод дренажных вод от площадок осуществляется по дренажным каналам или самотечным трубопроводам из асбестоцементных или керамических труб. (см. деталь на л. ТХ-16).

Для промывки дренажной сети предусматриваются ламповые колодцы (см. деталь на л.ТХ-16).

Запорную арматуру на трубопроводах необходимо размещать в утепленных, незатопливаемых водой колодцах с вынесением колонок управления арматурой на поверхность.

Для выпуска осадка на карты устанавливаются специальные колодцы.

При размещении колодцев для выпуска осадка следует стремиться к равномерному распределению осадка по всей карте, принимая расстояние между ними 30 - 40 м, но не более 50 м.

Для предохранения площадок от размыва необходимо предусматривать укрепление откосов и основания карт в местах выпуска осадка.

Детали напуска осадка на карты см. л. ТХ-8÷11

Для отведения выделившейся воды при обезвоживании осадка необходимо предусматривать специальные устройства - водовыпуски, конструкция которых должна обеспечивать отвод воды с любого уровня (чертежи см. на л. ТХ-13÷15).

Для повышения эффективности обезвоживания и сокращения времени подсушивания осадков на площадках зимнего намораживания могут быть дополнительно предусмотрены дренажные устройства в дополнение к поверхностному водоотведению.

Дренажные траншеи следует устраивать через 8-17 м с уклоном 0.003-0.005, по дну траншей укладываются керамические или перфорированные асбестоцементные трубы.

Н. контр.	Татарская		ТПР 901-03-171	ПЗ
Проверил	Чигирева		Площадки обезвоживания осадка станции очистки воды поверхностных источников производительностью от 0,6 до 200 тыс. м³/сут.	
Инженер	Иваненко			
Рук. гр.	Рябова		Стадия: ТПР	Лист: 40
Гл. инж. пр.	Картошкина			Листов:
Нач. отд.	Браславский		Пояснительная записка (продолжение)	ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва

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

18103-01

Формат 12

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ 901-03-171 Альбом I

4.1 Выбор конструктивных элементов площадок.

Строительные конструкции и материалы отдельных элементов площадок (тип основания, водовыпуски, напуски осадка, наличие дренажа и т. д.) выбираются на основании технико-экономических расчетов и сравнения вариантов.

Для ориентировочных расчетов приводятся данные по стоимости иловых площадок из сборника Укрупненных показателей стоимости строительства (УПСС). Здания и сооружения внеплощадочных систем водоснабжения и канализации промышленных предприятий. (Москва, стройиздат. 1980 г)

Таблица N 8

NN п.п	Тип основания	Стоимость за 1 м². руб. без промывки дренажной системы	с промывкой дренажной системы	Примечание: состав сооружений
1.	На естественном основании	3	–	иловые карты, оградительные валики
2.	На искусственном основании: асфальтобетонное (толщина основания 150мм с бетонными бортиками)	14	22	иловые карты, оградительные валики, распределительные стенки, дренажная система.

Наиболее распространенным типом основания площадок является естественное без дренажа. Капитальные затраты на строительство площадок с искусственным (твердым) покрытием значительно превышают стоимость строительства площадок на естественном основании, однако эти затраты могут быть в значительной мере компенсированы при эксплуатации, учитывая тот факт, что в настоящее время отсутствует серийное производство специальных средств механизации для своевременной уборки подсушенных слоев осадка.

При проведении технико-экономических расчетов аммортизационные отчисления следует принимать:

– для площадок на естественном основании – 30%
– для площадок на искусственном основании – 11.9%

Необходимость устройство дренажа решается в каждом конкретном случае в зависимости от экономических и технологических соображений (свойств осадка, климатических условий и т.д.)

5. Рекомендации по эксплуатации площадок

Площадки, рассматриваемые в данных технических решениях, работают в режиме промораживания осадка зимой и оттаивания с уплотнением летом.

В период положительной и неустойчивой отрицательной среднесуточной температуры воздуха осадок от сооружений надлежит направлять на летне-осенние и весенние (резервные) площадки для уплотнения и удаления выделившейся из осадков осветленной воды. Напуск осадка заканчивать с наступлением устойчивой отрицательной температуры.

Общий слой уплотненных сгущенных осадков не должен превышать глубины полного промерзания, соответствующий данному климатическому району.

С наступлением устойчивой отрицательной температуры осадок следует направлять на площадки замораживания. Для достижения максимального эффекта промораживания и увеличения общей глубины промерзания напуск осадка следует осуществлять тонким слоем, примерно по 10 см. Но следует учитывать климатические условия района привязки и корректировать глубину слоя осадка по опыту эксплуатации.

Весной, до завершения таяния и уплотнения промороженных осадков за зимний период, осадок следует направлять на резервные площадки.

После весеннего таяния промороженного осадка необходимо производить поверхностный водоотвод, устанавливая шандоры водовыпускных колодцев на нужной высоте.

В летний период после обезвоживания осадка надлежит осуществлять уборку подсушенного осадка.

На площадках зимнего намораживания уборку осадка следует проводить каждый год.

Н.контр.	Татарская		ТПР 901-03-171	ПЗ
Провер.	Чигирева		ПЛОЩАДКИ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ОСАДКА СТАНЦИЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ, ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ОТ 0.8 ДО 200 ТЫС М³/СУТ.	
Инженер	Иваненко			
Рук.гр.	Рябова		СТАДИЯ: ТПР	Лист: 11
Гл.инж.пр	Картошкина		ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА (ПРОДОЛЖЕНИЕ)	ЦНИИЭП ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ г. МОСКВА
Нач.отд.	Браславский			

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

17.103-01

На летне-осенних и резервных площадках, в соответствии с принятой высотой оградительных валиков, возможно накапливание осадка до 3-х лет.

Для многократного использования площадок необходимо проводить восстановительные работы по планировке дна площадок и регенерацию (промывку) дренажа, если он имеется.

Уборка осадка с площадок обычно производится неспециализированными машинами. Для уборки подсушенного осадка с площадок на твердом основании используется трактор „Беларусь", оборудованный бульдозером и обратной лопатой.

Осадок с площадок на естественном основании убирается при помощи бульдозера на базе трактора ДТ-54 и экскаваторов.

Транспорт осадка осуществляется автосамосвалами, прицепными тракторными тележками и другими машинами

Следует иметь в виду, что для интенсификации процесса уборки осадка и предотвращения разрушений основания площадок и дренажных устройств Волжским объединением и Киевским отделением „Укркоммуммаш" (по документации ЦНИИЭП инженерного оборудования) налажен выпуск опытных образцов самоходного подборщика-погрузчика осадка на базе универсального погрузчика УП-66.

Вышеуказанное оборудование имеет следующие характеристики:

– производительность	– 50-80 м³/час
– толщина слоя убираемого осадка влажностью 70-85%	– до 1 м
– скорость движения:	
рабочая	– 0.07-2.7 км/час
транспортная	– 15-40 км/час
– Габаритные размеры:	
длина	– 9530
ширина	– 2450
высота	– 3700
– минимальный радиус поворота	– 9.5 м

Стоимость уборки 1 т осадка – 6 коп.

6. Указания по применению технических решений

Альбом типовых проектных решений является руководством для проектирования площадок обезвоживания, работающих в режиме промораживания осадков зимой и оттаивания с уплотнением в летне-осенний период.

Расчет площадок обезвоживания выполнен применительно к технологическим схемам и расчетным характеристикам водоисточника принятым в типовых проектах, приняв условный район для размещения площадок.

При конкретном проектировании площадок необходимо:

1. Проанализировать климатические условия района размещения площадок, проверив обеспеченность данного района устойчивыми, отрицательными среднесуточными температурами воздуха не менее 2-х месяцев в году.

2. Выполнить пересчёт всех параметров площадок по фактическим данным в соответствии с методикой указанной в данной работе, а именно уточнить характеристики качества исходной воды по сезонам и расчетные дозы реагентов для обработки воды, а также климатические параметры.

3. Типоразмеры карт принимать с учетом возможности использования механизированной уборки осадка, а также местных условий (конфигурации территории, топографии участка и т.д.), при этом возможно принятие разновеликих размеров карт, если это целезообразно.

4. Выбор типа конструкций и материалов отдельных элементов площадок осуществлять с учетом технико-экономических показателей, типа грунтов и наличия местных строительных материалов.

В приложении к данной работе приведен расчет количества осадка и потребной площади площадок, обезвоживающих сырой (неуплотненный) осадок вышеуказанных типовых станций очистки поверхностных источников. При использовании данных расчетов для реальных проектов также следует выполнить их корректировку и увязку с конкретными условиями.

Н. контр.	Татарская		ТПР 901-03-171	ПЗ
Проверил	Читисева		ПЛОЩАДКИ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ОСАДКА СТАНЦИЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ОТ 0,8 ДО 200 ТЫСЯЧ	
Инженер	Иванченко		СТАДИЯ	ЛИСТ / ЛИСТОВ
Рук гр	Рябова		ТПР	12
Гл инж пр	Кавтошкина		ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА (ПРОДОЛЖЕНИЕ)	ЦНИИЭП ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ г. МОСКВА
Нач отд	Браславский			

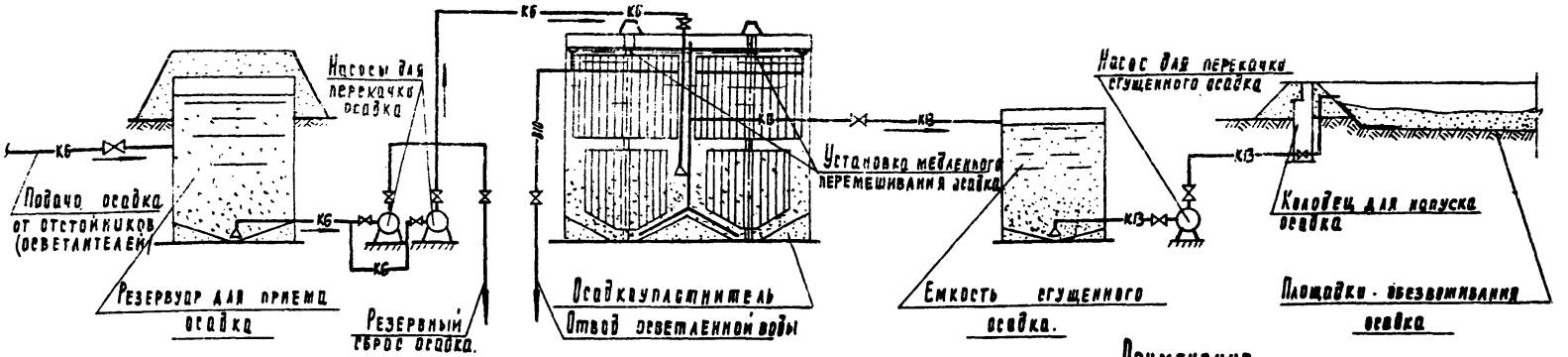
18103-01

Формат 12

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ 901-03-171 АЛЬБОМ 1

ИНВ № ПОДЛ | ПОДПИСЬ И ДАТА | ВЗАМ. ИНВ №

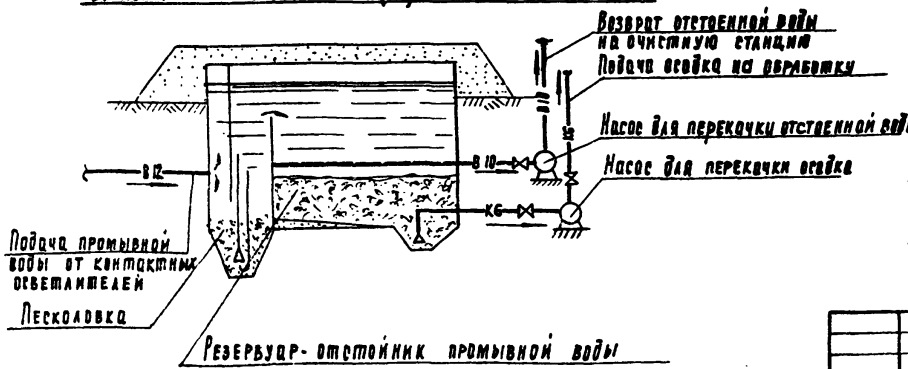
Принципиальная схема обработки осадка отстойников (осветлителей) - I тип сооружений



Примечания

1. На данном листе приведены технологические схемы обработки осадка отстойников (осветлителей) и контактных осветлителей принятые в типовых проектах разрабатываемых или намеченных к разработке).
2. Осадок после отстаивания промывной воды от контактных осветлителей обрабатывается по схеме принятой для I типа сооружений.
3. Отметка горизонта воды в сооружениях уточняются при привязке типовых проектов.

Принципиальная схема обработки промывной воды от контактных осветлителей (КО) - II тип сооружений



Условные обозначения

К6	трубопровод сырого осадка
К3	-.- сгущенного осадка
В10	-.- осветленной воды
В12	-.- промывной воды от контактных осветлителей.

Гл. специалист	Татарская		
Проверил	Чирцева		
Инженер	Иваненко		
Рук. гр.	Рябова		
Гл. инж. пр.	Картомкина		
Нач. отд.	Ярославский		

ТПР901-03-171 ТХ

Площадки обезвоживания осадка станций очистки воды поверхностных источников производительностью от 0,2 до 200 тыс. м³/сут.

Стадия	Лист	Листов
ТПР	1	18

Принципиальные схемы обработки осадка

Копировал Подаевская Формат А2

18103-01

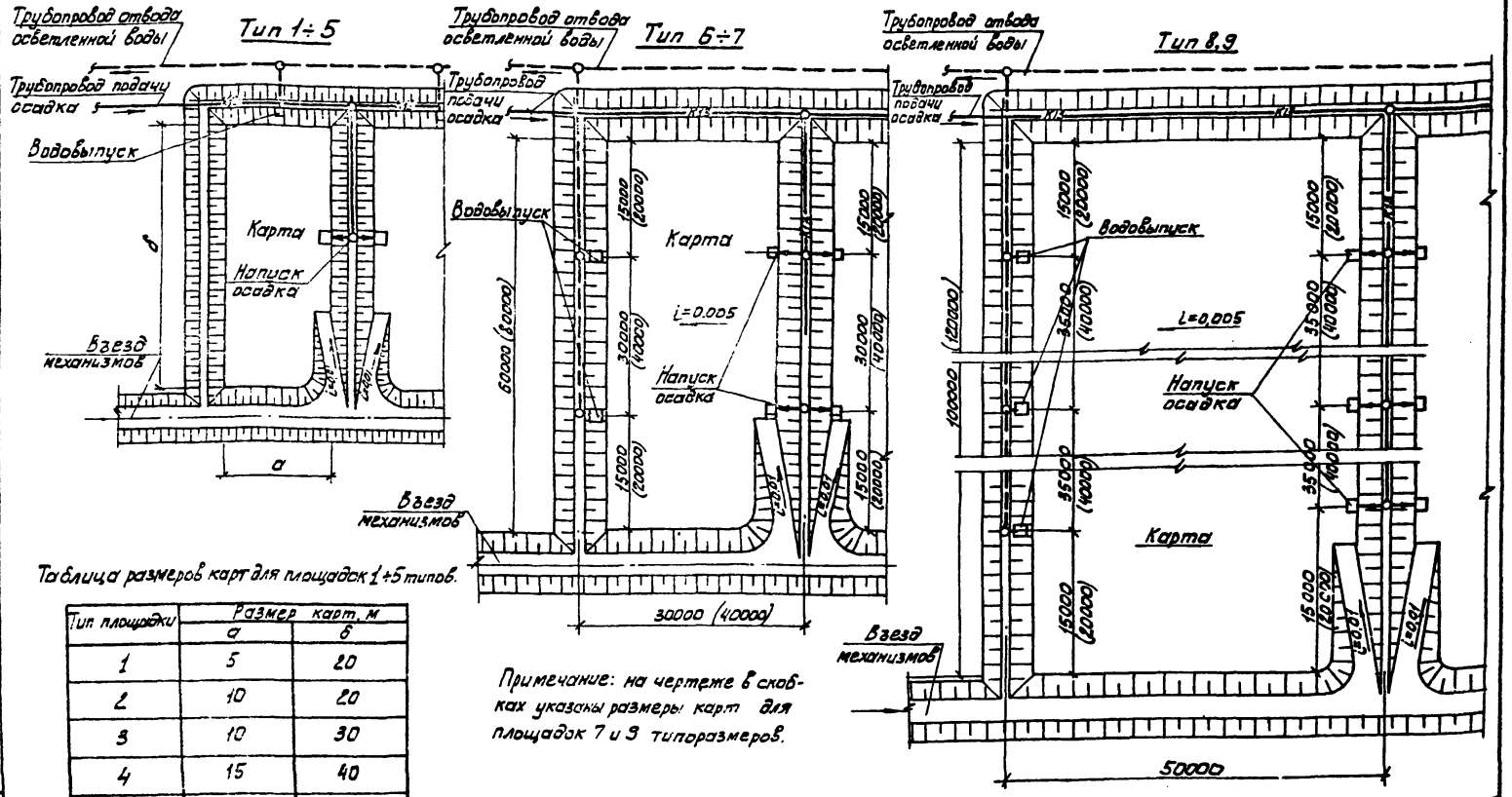


Таблица размеров карт для площадок 1÷5 типов.

Тип площадки	Размер карт, м	
	а	б
1	5	20
2	10	20
3	10	30
4	15	40
5	20	40

Примечание: на чертеже в скобках указаны размеры карт для площадок 7 и 9 типоразмеров.

Примечания:

1. На данном листе приведены типоразмеры карт на естественном основании без дренажа. Конструкцию искусственного основания (твердое покрытие) см. лист ТХ-7
2. Детальные чертежи водовыпусков и колодцев для напуска осадка см. листы ТХ-8, 12÷15
3. Схемы размещения карт см. лист ТХ-4.
4. Смотровые колодцы на сети выполняются по типовым проектам 901-9-8 и 902-9-1
5. Для 1÷7 типоразмеров карт летне-осенних и резервных площадок напуск осадка можно осуществлять при помощи лотков.

Н. контр.	Татарская	
Проверил	Чигирева	
Инженер	Шевченко	
Рук. гр.	Рябова	
Гл. инж. пр.	Картошкина	
Нач. отд.	Брагилевский	

ТПР 901-03-171 ТХ

Площадки обезвоживания осадка сточных вод с очистки вод поверхностных источников производительностью от 0,8 до 200 тыс. м³/сут

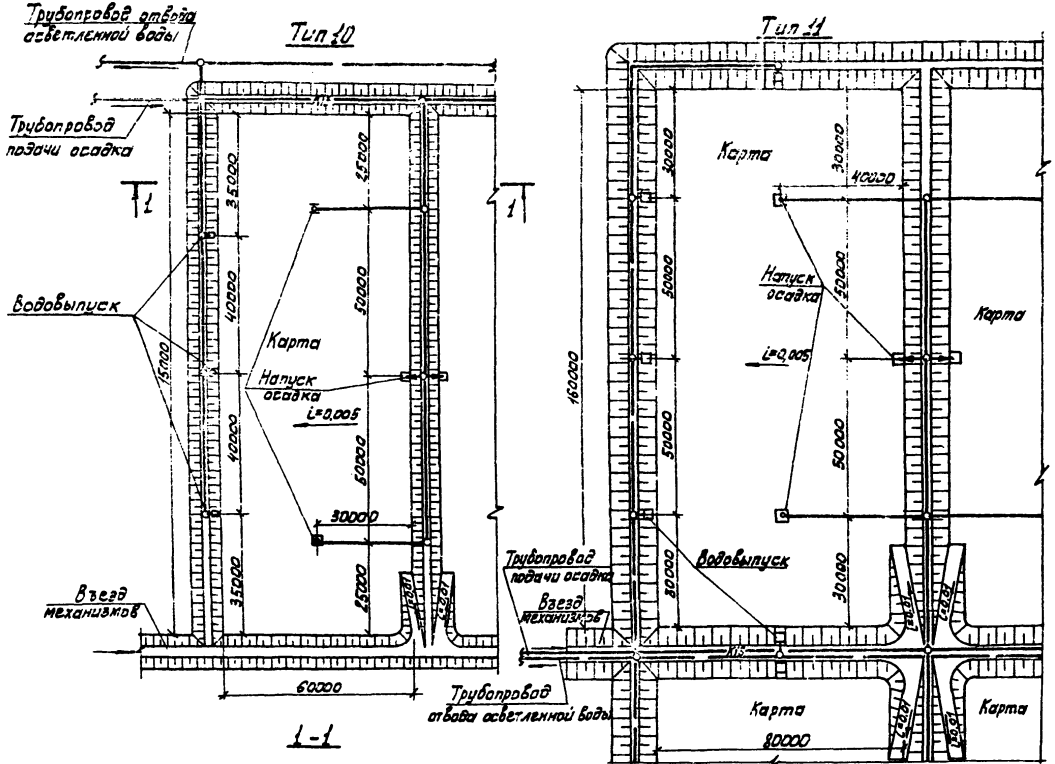
Стадия	Лист	Листов
ТПР	2	

Типоразмеры карт

ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва

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

12103-с.1



Примечания.

1. На данном листе приведены типоразмеры карт на естественном основании. Конструкцию искусственного основания (твердое покрытие) см. лист ТХ-7
2. Детальные чертежи водовыпусков и колодцев для напуска осадка см. листы ТХ-8; 12-15
3. Величина Нстр. указана в таблице N7.
4. Схему размещения карт см. лист ТХ-4
5. Смотровые колодцы на сети выполняются по типовым проектам N 901-9-8 и N 902-9-1
6. Уклон основания площадок следует выполнять в сторону водовыпусков.

Н. контр.	Татарская	
Проверил	Читиреева	
Инженер	Иванейко	
Рук. гр.	Рябова	
Гл. инж. пр.	Картошкина	
Нач. отд.	Браславский	

ТПР 901-03-171 ТХ

Площадки обезвоживания осадка станции очистки воды поверхностных источников производительностью от 0,6 до 200 тыс. м³/сут

Стадия	Лист	Листов
ТПР	3	

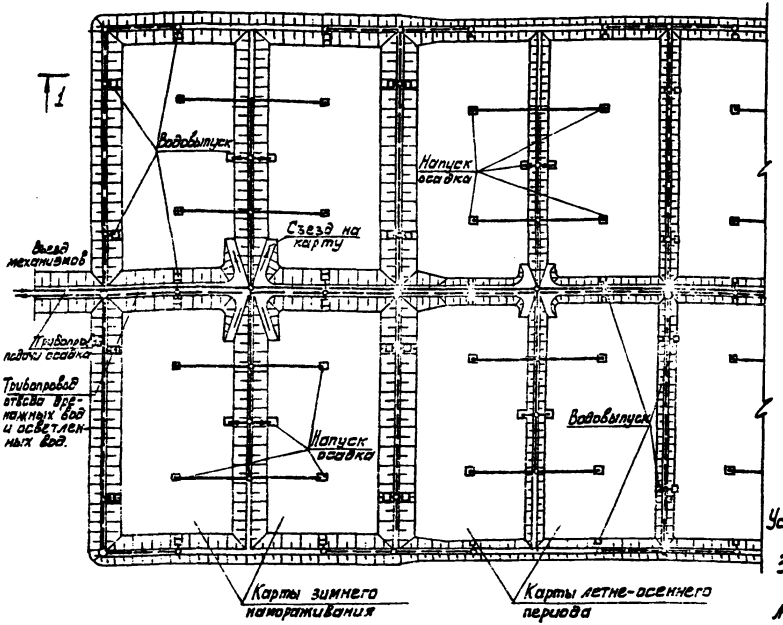
Типоразмеры карт

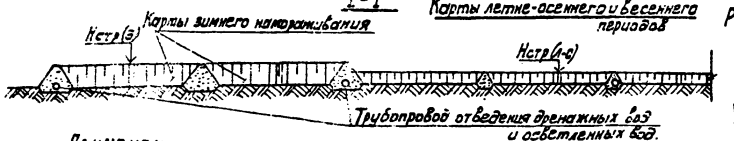
ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва

12108-01

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

Примерный план расположения площадок.



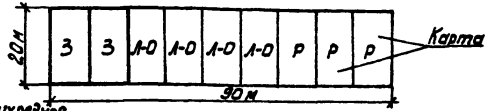


Примечания:

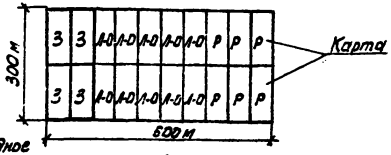
1. План расстановки площадок выполнен на примере двухрядного размещения карт для сооружений I типа производительностью 160 тыс. м³/сут.
2. Детальные чертежи карт см. листы ТХ-6,7.

Схемы размещения карт:

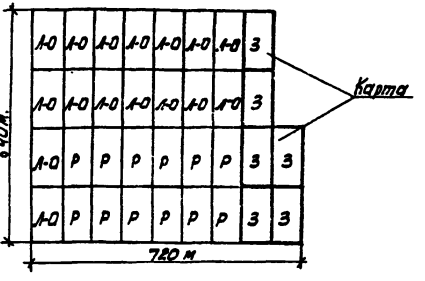
а) однорядное
на примере сооружений производительностью 0,8 тыс. м³/сут (I тип)



б) двухрядное
на примере сооружений производительностью 80 тыс. м³/сут (I тип)



в) четырехрядное
на примере сооружений производительностью 200 тыс. м³/сут. (I тип)



Условные обозначения

З - площадки зимнего намораживания
Л-О - площадки летне-осеннего периода
Р - резервные площадки

Н.контр.	Татарская		
Проверил	Чигирева		
Инженер	Иваненко		
Рук. гр.	Рябова		
Гл. инж. пр	Картошкина		
Нач. отд.	Браславский		

ТПР 901-03-171 ТХ

Площадки обезвоживания осадка станций очистки воды поверхностных источников производительностью от 0,8 до 200 тыс м³/сутки

Стадия	Лист	Листов
ТПР	4	

Примерный план расположения площадок. Схемы размещения карт.

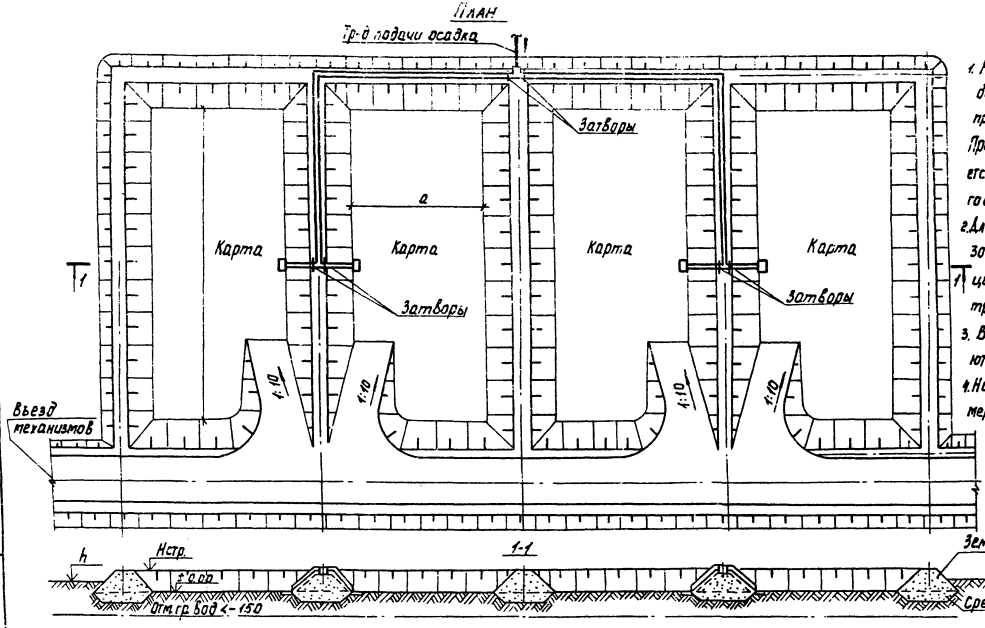
ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва

12103-07

Копировал: Алешкова

Формат: 12

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



1. На данном чертеже приведено решение площадок с распределением осадка лотками. Применение лотков рекомендуется только для площадок весенне-летне-осеннего периодов.
2. Для площадок с размерами более 30×60 м распределение осадка целесообразно производить трубопроводами.
3. Величины Кстр. и h принимаются по проекту.
4. На данном листе приведен пример площадок на естественном основании без дренажа.
5. Детальные чертежи лотков см. листы ТХ-9,11.

Типовые проектные решения

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

Н. контр.	Татарская		
Пров.	Чигирева		
Инж.	Иваненко		
Рук. гр.	Рябова		
ГИП	Карпюшкина		
Нач. отд.	Болсавский		

ТПР 304-03-171 ТХ

Площадки обезвоживания осадка станций очистки воды поверхностных источников производительностью от 0,2 до 200 тыс. м³/сут.

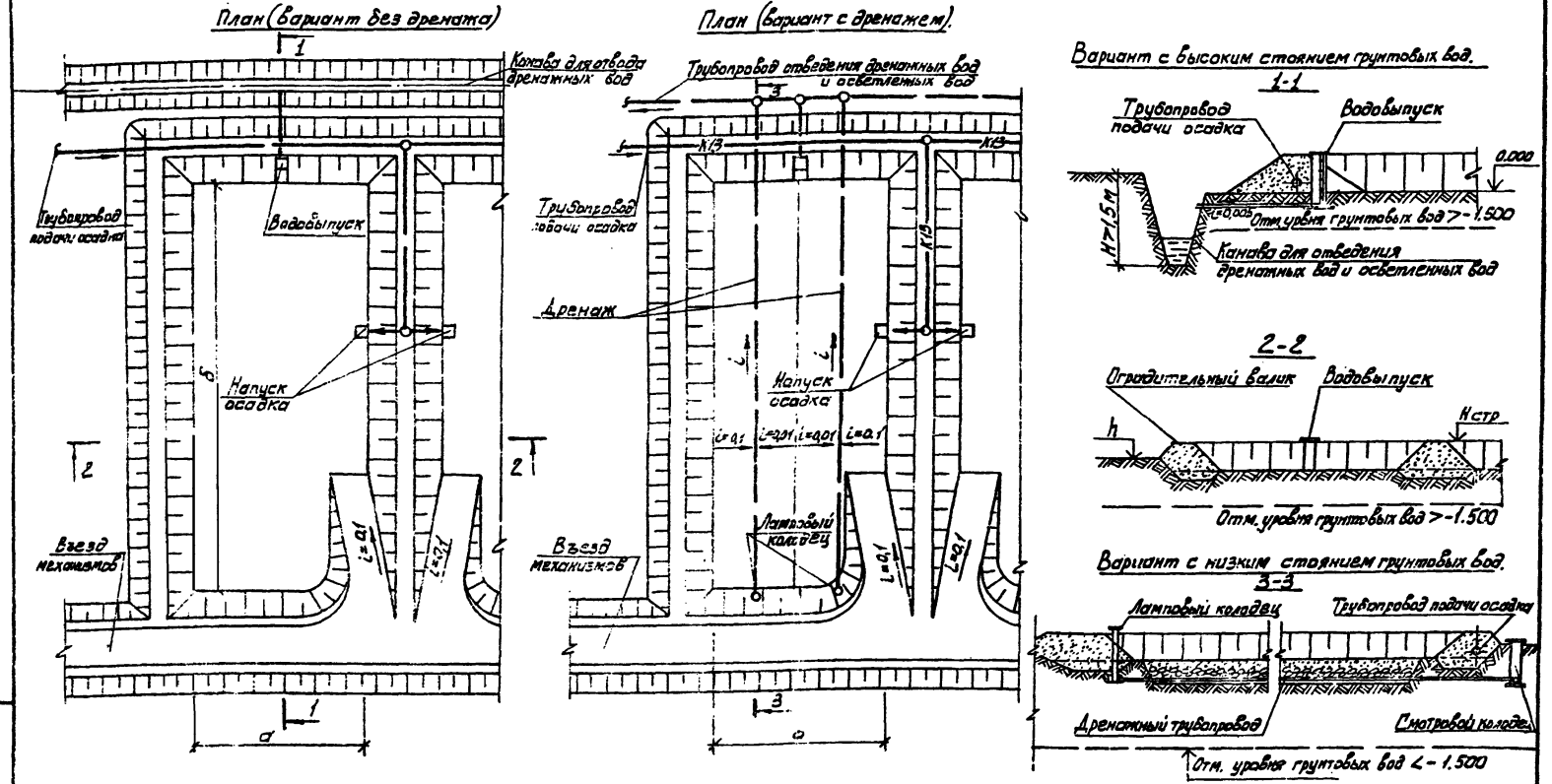
Стадия	Лист	Листов
ТПР	5	

Распределение осадка лотками. План. Разрез.

ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва

Копировал Корецкая

Формат 12



1. На данном листе приведены карты на естественном основании. Конструкцию искусственного основания (асфальтобетонное покрытие) см. лист. ТХ-7.
2. На данном листе приведены 2 варианта отвода осветленной воды при помощи дренажной канавы (в случае высокого стояния грунтовых вод) и трубопроводами (при низком стоянии грунтовых вод).
3. Детали дренажа и лампового колодца см. лист ТХ-16
4. Детальные чертежи водовыпусков и колодцев для напуска осадка см. лист. ТХ-8; 12÷15.
5. Величина Нстр. указана в таблице N7.
6. Смотровые колодцы на сети выполняются по типовым проектам N 901-9-8 и N 902-9-1.

Н. контр.	Татарская		
Проверил	Чигирева		
Инженер	Иваненко		
Рук. гр.	Рябова		
Гл. инж. пр.	Картошкина		
Нач. отд.	Браславский		

ТПР 901-03-171 ТХ

Площадки обезвоживания осадка станции очистки воды поверхностных источников производительностью от 0,8 до 200 тысяч м³/сут.

Стадия	Лист	Листов
ТПР	6	

Типы основания площадок. Площадки на естественном основании

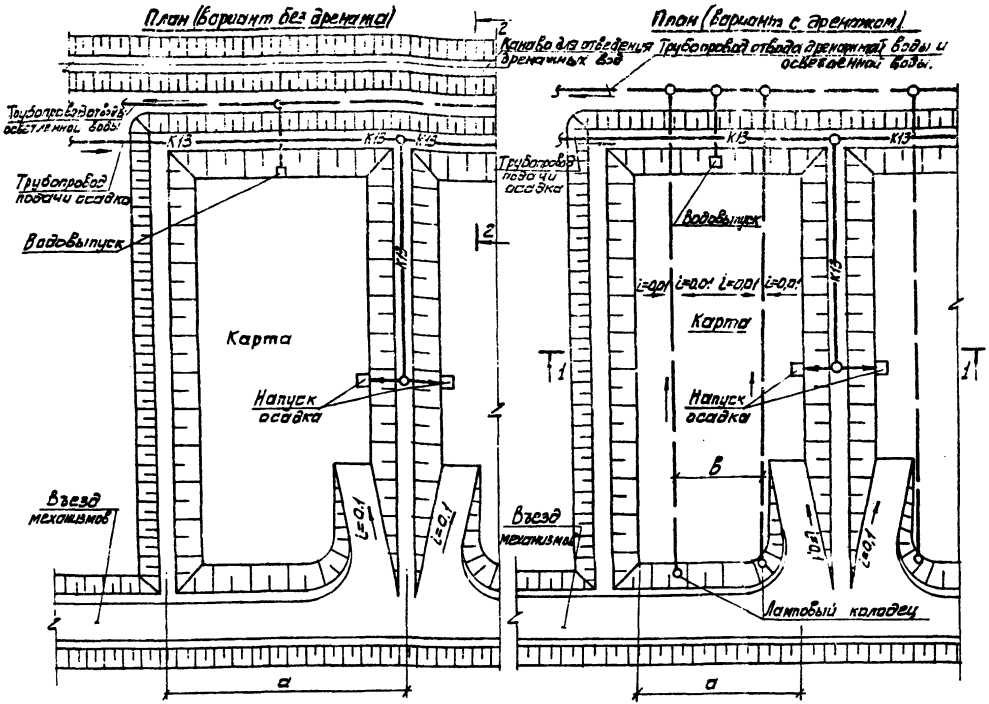
ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва

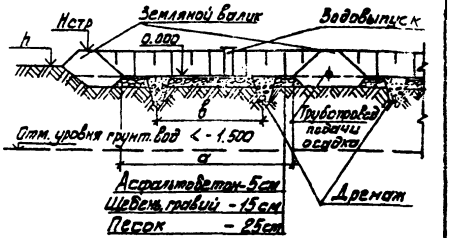
18103-01

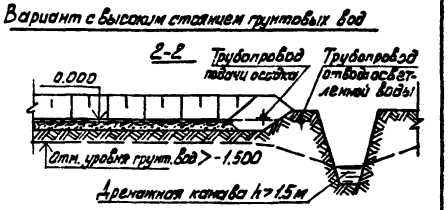
Формат: 12

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

Типовые проектные решения







1. На данном листе приведены карты на искусственном (твердом) основании. Конструкцию естественного основания см. лист ТХ-6.
2. На данном листе приведены 2 варианта отвода осветленной воды: при помощи дренажной канавы (в случае высокого стояния грунтовых вод) и трубопроводами (при низком стоянии грунтовых вод).
3. Детали дренажа и лоткового колодца см. лист ТХ-16
4. Детальные чертежи водовыпусков и колодцев для напуска осадка см. лист ТХ-8; 12-15
5. Величина Нстр. указана в таблице N 7.
6. Смотровые колодцы на сети выполняются по типовым проектам N901-9-8 и 902-9-1
7. Расстояние между дренами (в) принимается 8-10 м.
8. В случае необходимости уплотнения грунта щебнем при строительстве площадок на естественном основании, указанное укрепление (щебень) следует сохранить для эксплуатации площадок.

Н. контр.	Татарская		
Проверил	Чигирева		
Инженер	Иваненко		
Рук. гр.	Рабова		
Гл. инж. пр.	Кавешкина		
Нач. отд.	Брасленский		

тпр 901-03-171 ТХ

Площадки обезвоживания осадка станции очистки воды поверхностных источников производительностью от 0,8 до 20 тыс. м³/сут.

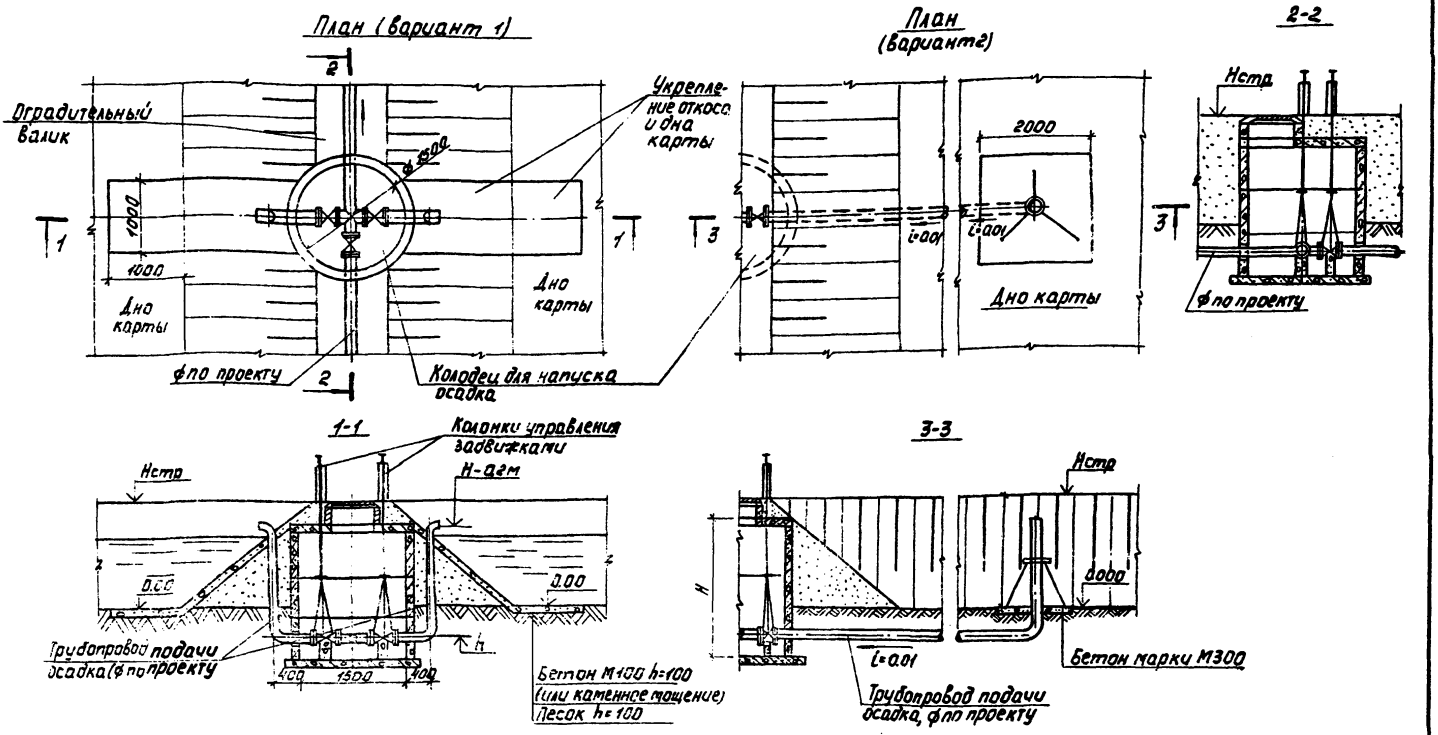
Стадия	Лист	Листов
Тпр	7	

Типы основания площадок. Площадки на искусственном (твердом) основании.

ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва

18103-01

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



1. Колодец выполняется по типовому проекту 901-9-8
2. Глубина колодцев и высота валиков принимаются по проекту
3. Колонки управления задвижками выполняются по серии 3,901-13
4. Вариант 2 принимается при ширине карт (а) более 50 метров.
5. Перекрытие колодца в плане условно не показано.

Н. контр.	Татарская		ТПР 901-03-171	ТХ
Пров.	Чигирева		ПЛОЩАДКИ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ОСАДКА СТАНЦИЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ОТ 0,8 ДО 200 ТЫС. М³/СУТ.	
Инж.	Иваненко			
Рук. гр.	Рябова			
ГИП	Каотошкина			
Нач. отд.	Брасславский			

СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
ТПР	8	

КОЛОДЕЦ ДЛЯ НАПУСКА ОСАДКА. ПЛАНЫ. РАЗРЕЗЫ.

ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва

Копировал Корецкая

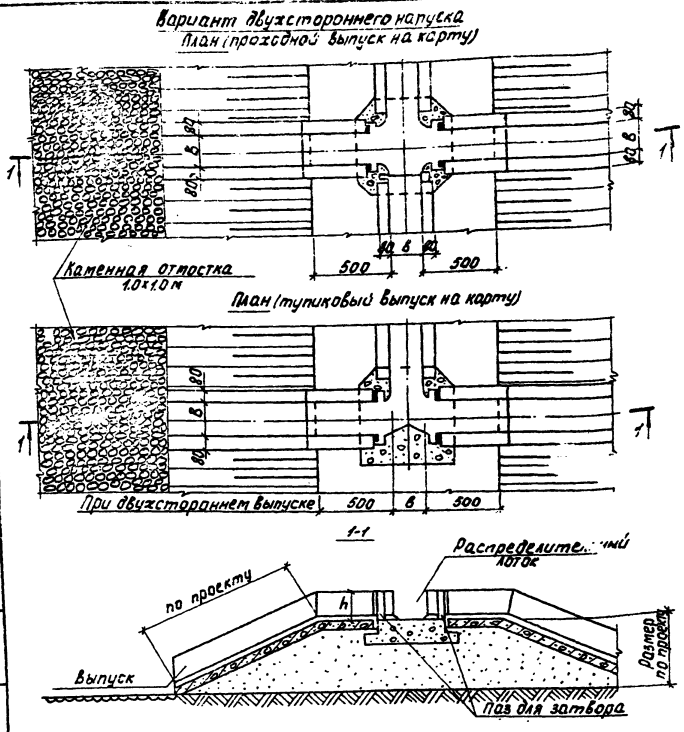
Формат 12.

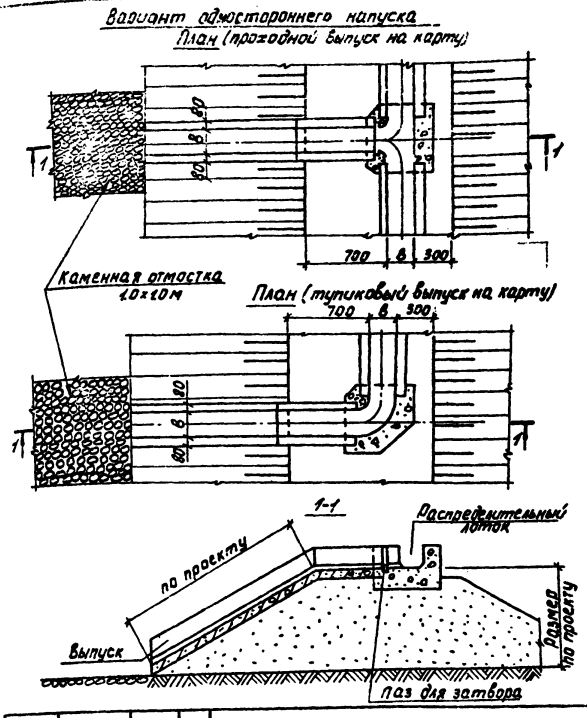
18103-01

Типовые проектные решения 901-03-171 Альбом I

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

Отд. АСП | Кузнецов





1. Значение величины в и h принимается в зависимости от расхода осадка.
2. Железобетонные и бетонные элементы лотков выполняются из бетона марки 150; В-4.

Н.контр.	Татарская		
Пров.	Чигиоева		
Инж.	Иваненко		
Рук.гр.	Рябова		
ГИП	Картошкина		
Нач.отд.	Браславский		

ТПР 901-03-171 ТХ

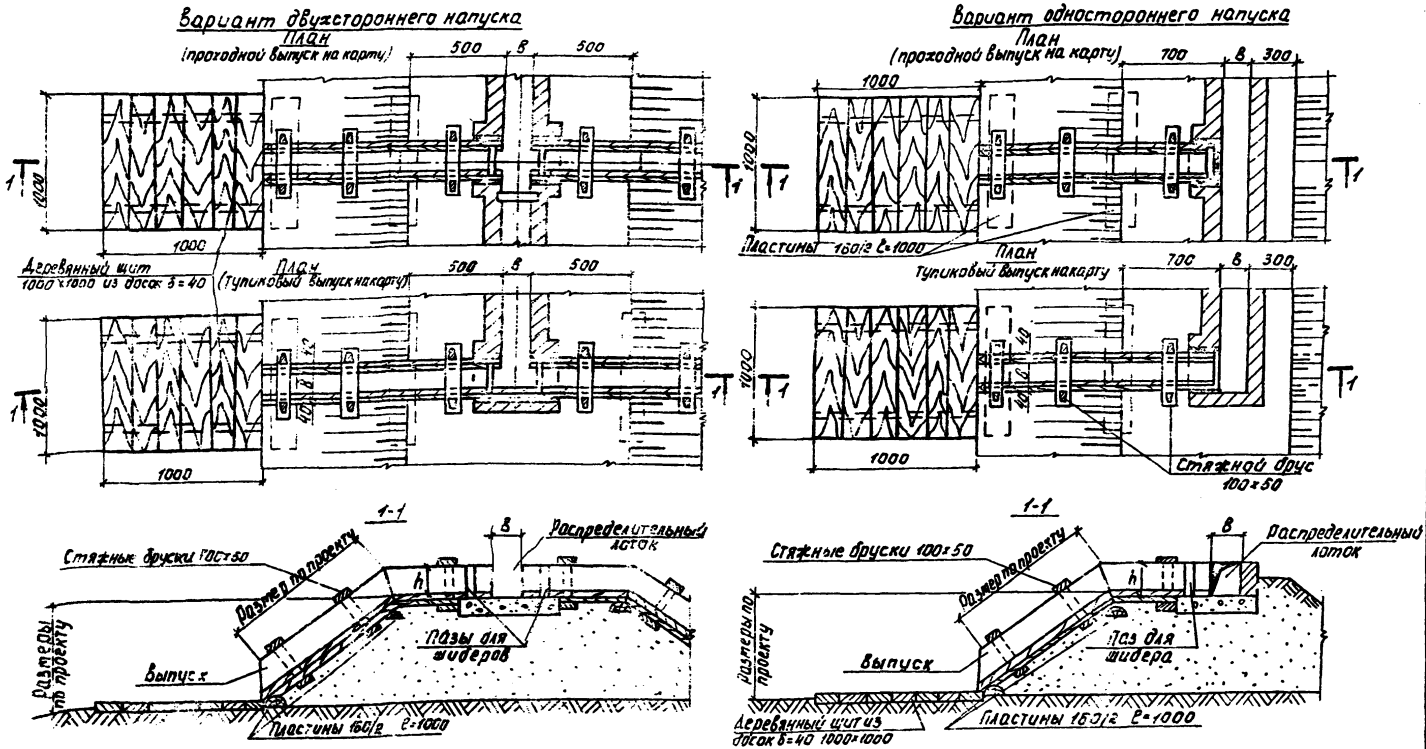
Площадки обезвоживания осадка станций очистки воды поверхностных источников производительностью от 0,8 до 200 тыс. м³/сут

Стадия	Лист	Листов
ТПР	9	

Конструкция напусков осадка.

ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва

Формат 12



1. Значение величины в и h принимается в зависимости от расхода осадка.
2. Кирпичные лотки выполнять из красного кирпича пластического прессования марки М100, ГОСТ 530-75.

Н.контр.	Татарская		ТПР 901-03-171	ТХ
Пров.	Чигирева		Площадки обезвоживания осадка станций очистки воды поверхностных источников производительностью от 0,8 до 200 тыс. м³/сут	
Инж.	Иваненко			
Рук.гр.	Рябова		Стадия: ТПР; Лист: 10; Листов:	
Гип	Картошкина		Конструкция напусков осадка.	ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва
Нач.отд.	Браславский			

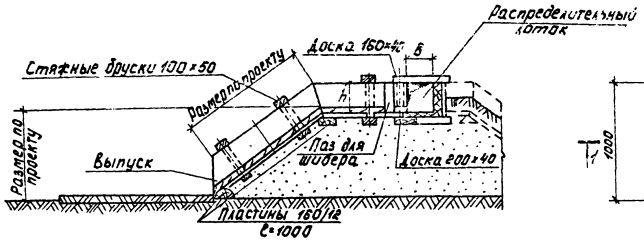
Копировал Корецкая

Формат 12
18103-01

Типовые проектные решения 901-03-171

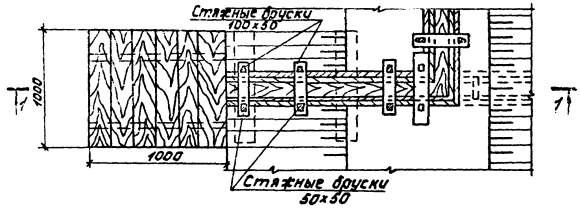
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Отд. АСП | Кузнецов

1-1



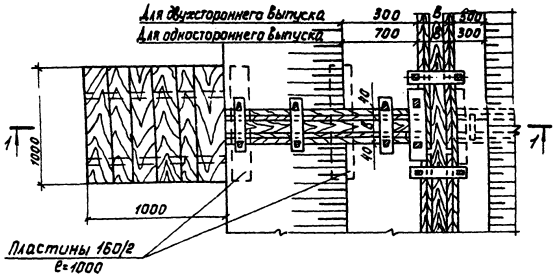
План

Тупиковый выпуск на карту



План

Промежуточный выпуск на карту



1. Значение величины в и h принимается в зависимости от расхода осадка.
2. Лотки выполняется из древесины хвойных пород, пропитанной антисептиками.

				ТПР 901-03-171	ТХ
				Площадки обезвоживания осадка станций очистки воды поверхностных источников производительностью от 0.8 до 200 тыс. м³/сут.	
Н. контр.	Татарская				Стадия / Лист / Листов
Пров.	Чигирева				ТПР / 11
Инж.	Иваненко				
Рук. гр.	Рябова			Конструкция напусков осадка.	ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва
ГИП	Картошкина				
Нач. отд.	Браславский				

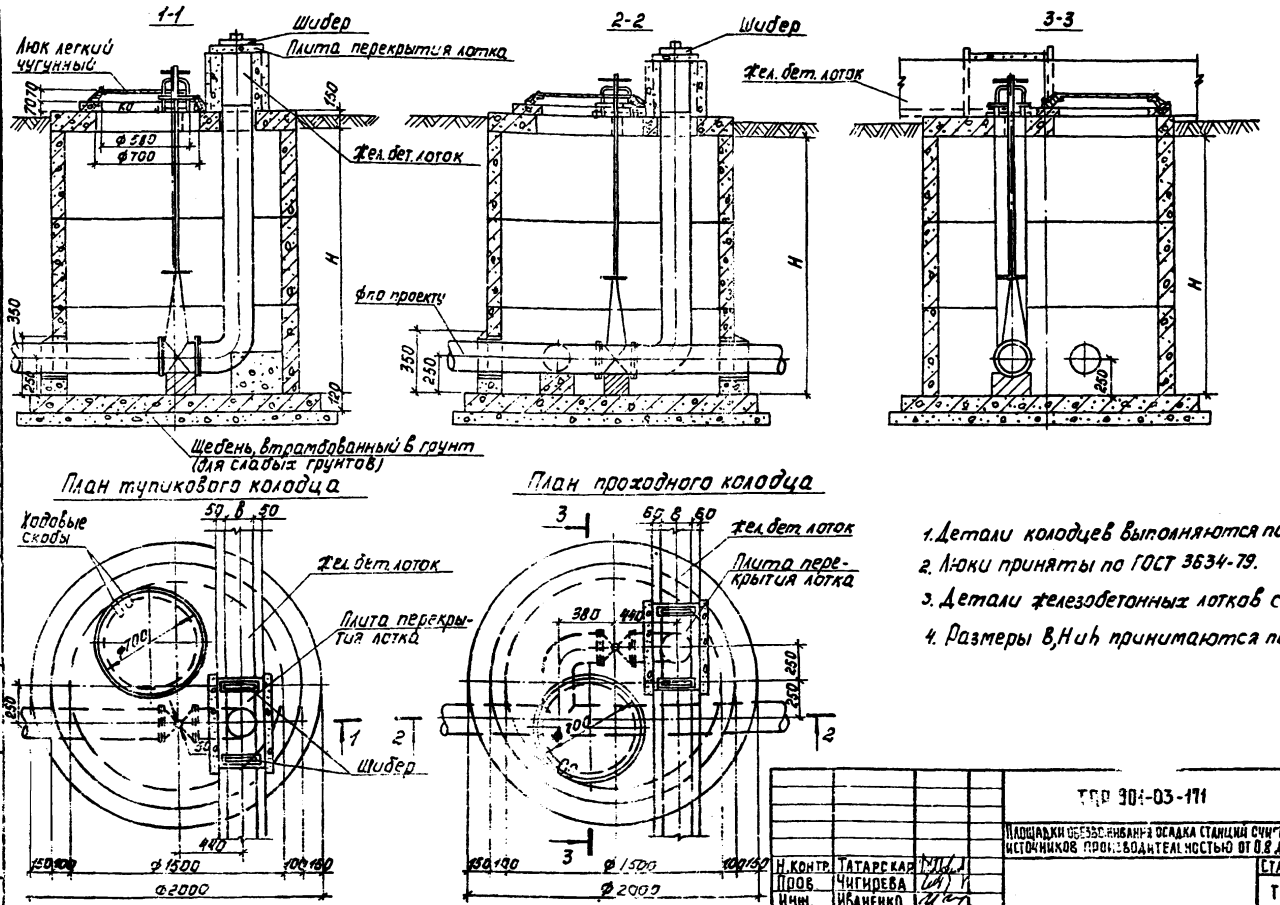
Копировал Корецкая

Формат 12

12102-01

ИНВ. № ПОДЛ. | ПОДПИСЬ И ДАТА | ВЗАМ. ИНВ. №

Альбом I
Типовые проектные решения 901-03-171



1. Детали колодцев выполняются по серии 3.900-3.
2. Люки приняты по ГОСТ 3634-79.
3. Детали железобетонных лотков см. ТХ-9
4. Размеры в, H и h принимаются по проекту.

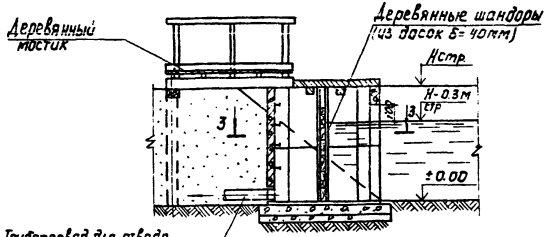
Н. контр.	Татарская		ТПР 901-03-171		ТХ
Пров.	Чигирева		Площадки обезвоживания осадка станций очистки воды поверхностных источников производительностью от 0,8 до 200 тыс. м³/сут		
Инж.	Иваненко			Стадия	Лист	Листов
Рук. гр.	Рябова			ТПР	12	
Гип	Картошкина		Колодцы для выпуска осадка в лотки. Планы. Разрезы.	ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва		
Нач. отд.	Браславский					

Согласовано
Отд. АСП
Кузнецов
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

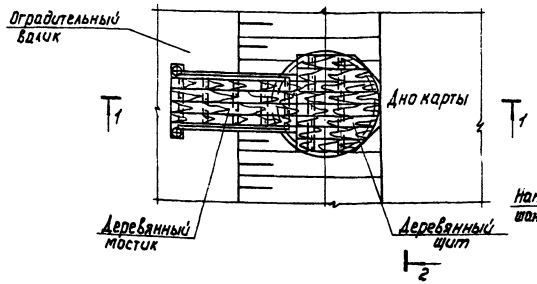
Копировал Корецкая

Формат 12
18103-01

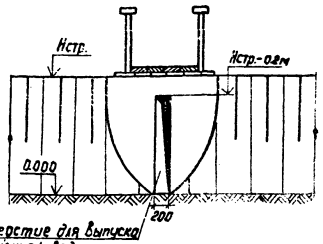
1-1



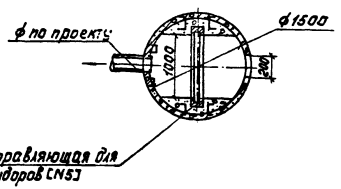
План
М1:50



2-2



3-3



1. Колодец выполняется из сборных железобетонных колец по серии 3.900-3.
2. Высота колодца принимается по проекту.
3. Шандоры позволяют осуществлять удаление осветленной воды с любого уровня.

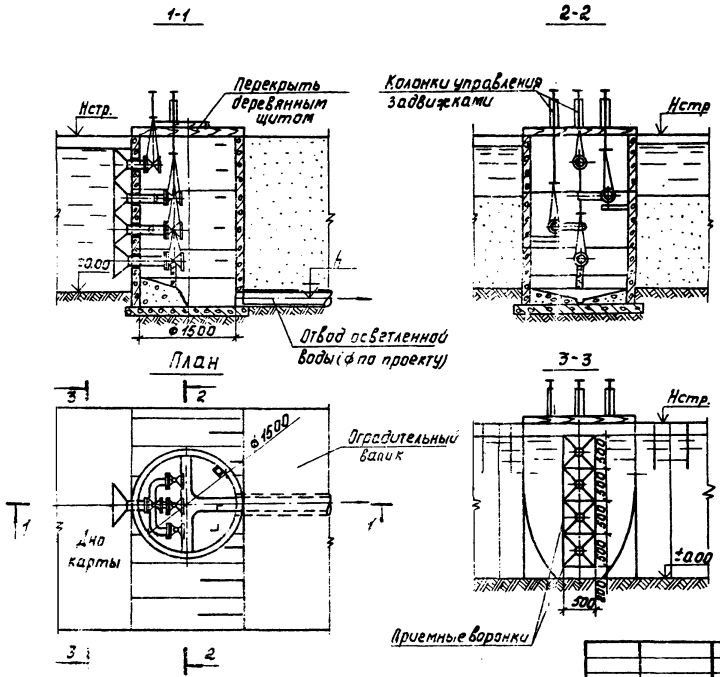
		ТПР 901-03-171	ТХ
		Площадки обезвоживания осадка станций очистки воды поверхностных источников производительностью от 0.6 до 200 тыс. м³/сут	
Н.контр.	Татарская		Стадия: ТПР; Лист: 13; Листов:
Проб.	Чигидева		
Инж.	Иваненко		
Рук.гр	Рябова		
ГИП	Каптюшкина		Водовыпуск. План. Разрезы.
Нач.отд	Браславский		ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва

Копировал Корецкая

Формат 12
12 103

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

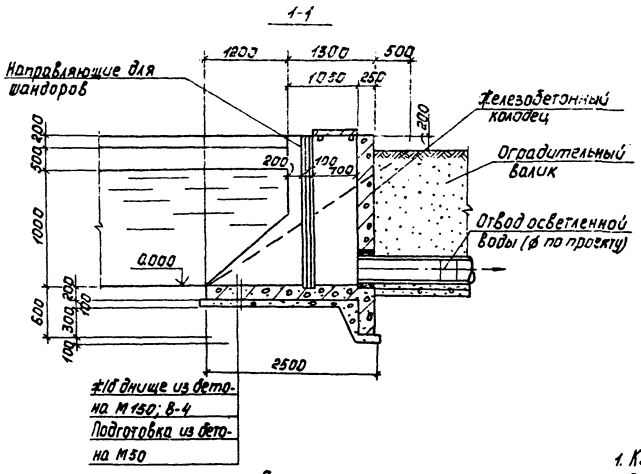
Согласовано
ОТА АСП Кузнецов
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

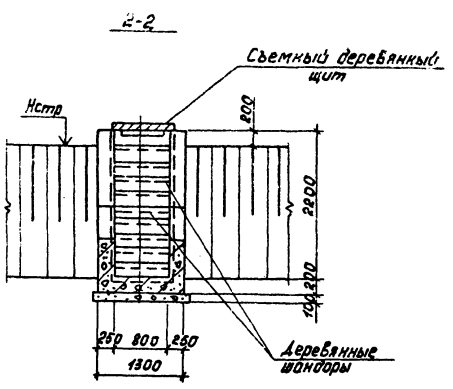


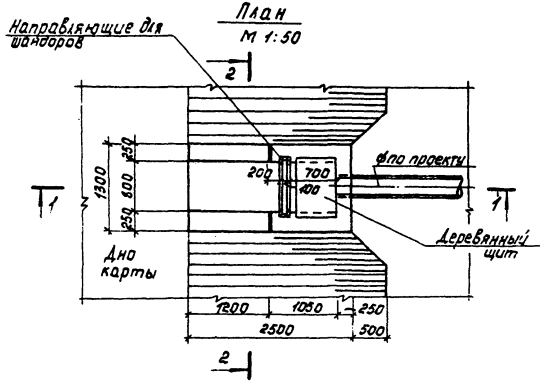
1. На данном листе приведено одно из решений водовыпуска, выполненного из сборных железобетонных элементов по серии 3.900-3.
2. Перекрытие колодца в плане условно не показано.
3. Колонки управления задвижками выполнять по серии 3.901-13 (Вып. 6,6).

Н.контр.	Татарская		ТПР 901-03-171 ТХ		
Пров.	Чигирева		Площадки обезвоживания осадка станций очистки воды поверхностных источников производительностью от 0,8 до 200 тыс. м³/сут		
Инж.	Иваненко			Стадия	Лист	Листов
Рук.гр.	Рябова			ТПР	14	
ГИП	Картошкина		Водовыпуск. План. Разрезы.	ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва		
Нач.отд.	Браславский					

Копировал Корецкая Формат 12







1. Колодец выполняется из монолитного железобетона.
2. Высота валиков Нстр. принимается по проекту.
3. Шандоры позволяют осуществлять удаление осветленной воды с любого уровня.

				ТПР 901-03-171		ТХ
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Фамилия	Подпись	Дата
			Н. контр.	Татарская		
			Пров.	Чигирева		
			Инж.	Иваненко		
			Рук. гр.	Рябова		
			Гип.	Картошкина		
			Нач. отд.	Браславский		

Площадки обезвоживания осадка станции очистки воды поверхностных источников производительностью от 0.8 до 200 тыс. м³/сут

Лит.	Лист	Листов
	15	

Водовыпуск. План. Разрезы.

ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва

Копировал Корецкая

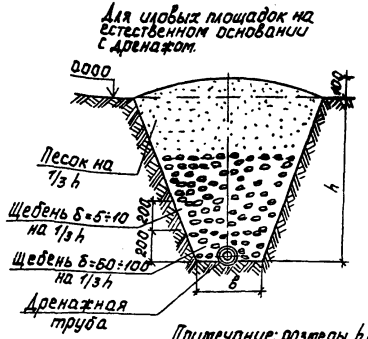
Формат 12

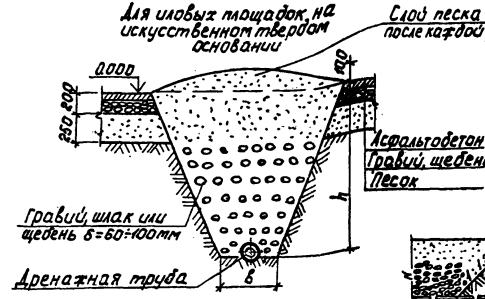
18103-01

Альбом I

Типовые проектные решения 901-03-171

Дренажные траншеи

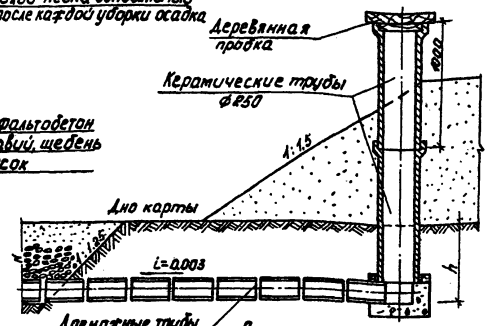




Примечание: размеры h и в принимаются по проекту.

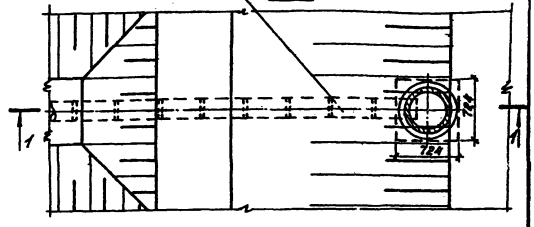
Ламповый колодец

1-1

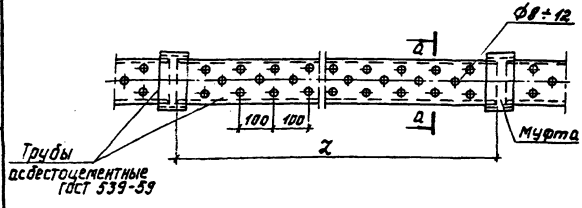


Дренажные трубы

План

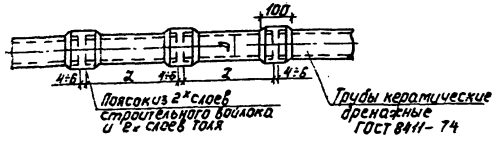


Дренажные трубы



а-а





Н. контр.	Татарская		
Пров.	Чигирева		
Инж.	Иваненко		
Рук. гр.	Рябова		
Гип.	Карпошкина		
Нач. отд.	Браславский		

ТПР 901-03-171 ТХ

Площадки обезвоживания осадка станций очистки воды поверхностных источников производительностью от 0,8 до 200 тыс. м³/сут.

Стадия	Лист	Листов
ТПР	16	

Детали дренажа и лампового колодца

ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва

Копировал Корецкая

Формат 12

18103-01

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

ПРИЛОЖЕНИЕ

Расчет количества осадка и потребной площади площадок, обезвоживающих сырой (неуплотненный) осадок типовых станций очистки воды поверхностных источников двух типов - мутных и маломутных вод.

I тип - водозаборника
(очистка воды ведется по двухступенной схеме: отстойники - фильтры)

Осадок из отстойников по мере необходимости (периодически) сбрасывается под гидростатическим давлением в резервуары для приема осадка или непосредственно на площадки обезвоживания (если позволяет высотное положение)

Количество осадка (W) , скопившееся в отстойниках (осветлителях) за сутки определяется по формуле:

$$W = \frac{Q(Co - m)}{\delta} \quad (м^3),$$

где Q – полная производительность станции, $м^3$/сут.

Co – концентрация взвешенных веществ в воде, поступающей в отстойники, $г/м^3$ (определена ранее, см. табл. №2).

m – количество взвеси в воде, выходящей из отстойника, принимаемое 10 $г/м^3$

δ – средняя концентрация уплотненного осадка в отстойнике за период между чистками в $г/м^3$, принимается по табл. № 28 СНиП II-31-74

При гидравлическом удалении осадка из отстойников происходит разбавление осадка, которое зависит от совершенства системы удаления осадка и периодичности сброса, в данных расчетах принят коэффициент разбавления по СНиПу.

Результаты расчета сведены в таблицу №9

Расчет потребной площади площадок обезвоживания ведется по аналогичным формулам ранее приведенного расчета., приняв количество осадка по таблице №9.

Для расчета зимних площадок необходима учитывать разбавление осадка при удалении из отстойников ($W_{разб}$), в расчетах площади летне-осенних и резервных площадок коэффициент разбавления не учитывается.

II тип водозаборника
(очистка воды ведется по одноступенной схеме на контактных осветлителях)

Целесообразность применения площадок обезвоживания возможна только после предварительного отстаивания промывных вод в специальных резервуарах-отстойниках периодического действия.

Объем промывной воды от контактных осветлителей принят по типовым станциям очистки и представлен в таблице №10

По данным НИИ КВиОВ АКХ влажность осадка после часового отстаивания и ввода соответствующей дозы полиакриламида для повышения эффекта осветления составляет 99.5%. Исходя из этого определено, что объем осадка составляет примерно 1/7 часть от объема промывной воды ($W_п$), но с учетом объема защитной зоны принимаем равным 1/5 часть.

Результаты расчета по определению количества осадка удаляемого из резервуаров - отстойников сведены в табл. №10

Расчет площади площадок обезвоживания ведется по формулам указанным выше.

При определении площади зимних площадок следует принимать весь объем осадка удаляемого из резервуаров-отстойников ($W_{от}$), для определения площади летне-осенних и резервных площадок принимаем частичное уплотнение до 98.5% влажности осадка ($W_{зп}$) на площадках обезвоживания за соответствующий период до наступления заморозков.

Результаты расчета сведены в таблицу №10.

		ТПР 904-03-171	ТХ
		ПЛОЩАДКИ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ОСАДКА СТАНЦИЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 070,8 ДОСОТЫС.М³/СУТ	
Н.контр.	ТАТАРСКАЯ		Стадия: ТАР; Лист: 17; Листов:
Дрзверм.	ЧИГИРЕВА		
Инженер	ИВАНЕНКО		
Гр.	9	1988	
Н.ЖИЖАЙКАЛОВСКИНА			ЦНИИЭП инженерного оборудования
Нач. ОТА	ЗОЛОТАРЕВСКИЙ		
Приложение			

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

Типовые проектные решения 901-03-171

Гипродиспетчер Дата Взам. инв.№

Инв.№

Таблица №9

Производительность станции (послезимняя) тыс.м³/сут Q	Производительность станции (полная) тыс.м³/сут Qр	Для I типа водоисточника: Период подачи отстоянной воды час/сут T	Средняя концентрация эластичного осадка, г/м³ δ	Объем сырого неразбавленного осадка м³/сут W	Кратность разбавления K	Объем разбавленного осадка м³/сут Wразб	Площадь зимних площадок га Fз	Площадь летне-осенних площадок га Fл-о	Площадь резервных площадок га Fр	Общая площадь площадок га Fобщ
0.8	0.848	24	30000	10.2	1.3	13.3	0.07	0.2	0.08	0.35
1.6	1.696	12	27000	22.7	"	29.5	0.14	0.43	0.11	0.74
3.2	3.39	"	"	45.4	"	59.0	0.29	0.87	0.35	1.51
5.0	5.30	"	"	70.8	"	92.1	0.45	1.35	0.54	2.34
8.0	8.48	"	"	113	"	147.3	0.72	2.17	0.34	3.75
12.5	13.25	"	"	177	"	229.8	1.12	3.38	1.34	5.85
20.0	21.20	"	"	283	"	367.6	1.79	5.41	2.16	9.36
32.0	33.90	"	"	452	"	588.2	2.86	8.65	3.46	14.97
40.0	42.40	24	30000	512	1.5	768	4.15	10.87	4.34	19.35
50.0	53.00	"	"	640	"	960	5.19	13.58	5.4	24.18
63.0	66.80	"	"	806.5	"	1210	6.54	17.12	6.82	30.48
80.0	84.80	"	"	1016	"	1524	8.24	21.57	8.67	38.41
100.0	106.00	"	"	1270	"	1905	10.30	26.96	10.74	48.00
125.0	133.00	"	"	1588	"	2382	12.87	33.70	13.43	60.00
160.0	169.60	"	"	2032	"	3048	16.48	43.13	17.19	76.80
200.0	212.00	"	"	2540	"	3210	20.60	93.92	21.48	96.00

Таблица №10

Для II типа водоисточника: Объем промывной воды от одного КО, м³	Кол-во контактных осветл. (КО) шт	Суточный объем промывной воды м³/сут W/п	Объем осадка после отстаивания м³/сут W/от	Объем осадка влажностью 98.5% м³/сут W/ил	Площадь зимних площад. га Fз	Площадь летне-осенних площадок га Fл-о	Площадь резервных площадок га Fр	Общая площадь площадок га Fобщ
24	4	192	38.4	4.7	0.19	0.04	0.09	0.32
44	4	352	70.4	9.4	0.34	0.07	0.18	0.59
50	4	400	80.0	18.8	0.39	0.14	0.36	0.89
66.5	6	798	159.6	29.4	0.78	0.22	0.56	1.56
97.1	6	1165	233.0	47.1	1.14	0.36	0.90	2.40
149.8	6	1775	355.0	73.4	1.73	0.56	1.40	3.69
235.2	6	2820	564.0	117.5	2.75	0.90	2.25	5.90
320	8	5120	1024.0	188.0	4.99	1.43	3.59	10.01
310	10	6200	1240.0	235.0	6.04	1.79	4.49	12.32
250	12	6000	1200.0	293.7	5.84	2.24	5.61	13.69
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
500	12	12000	2400.0	587.1	11.69	4.47	11.22	27.38
—		—	—	—	—	—	—	—
—		—	—	—	—	—	—	—
1000	12×2	2400	4800.0	1174.3	23.38	8.95	22.45	54.78

Н.контр	Татарская		
Проверил	Чугирева		
Инж.	Иваненко		
Рук.гр	Рядова		
ГИП	Карташкин		
Нач.отд	Ярославцев		

ТП 901-03-171 ТХ

Площадки обезвоживания осадка станции очистки воды поверхностных источников производительностью от 0,8 до 200 тыс. м³/сут

Стадия	Лист	Листов
ТПР	18	

Приложение

ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва

13103-01

gost.e-ecolog.ru