ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
901-3-152

Сооружения обработки осадка отстойников (осветлителей) для станций очистки воды поверхностных источников с содержанием взвешенных веществ до 2500 мг/л производительностью 5-8 тыс.м3/сутки

Альбом I

Пояснительная записка

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
901-3-152

Сооружения обработки осадка отстойников (осветлителей) для станций очистки воды поверхностных источников с содержанием взвешенных веществ до 2500 мг/л производительностью 5-8 тыс. м3/сутки

СОСТАВ ПРОЕКТА

Альбом I	- Пояснительная записка
Альбом II	- Архитектурно-строительная, технологическая, электротехническая и другие части
Альбом III	- Заказные спецификации
Альбом IУ.84.-	С м е т ы
Альбом У	- Ведомости потребности в материалах

АЛЬБОМ I

Разработан ЦНИИЭП
инженерного оборудования
городов жилых и общественных
зданий

Главный инженер института А.Кетаов
Главный инженер проекта Е.Картошкина

Утвержден Госгражданстроем
6 мая 1980г.
Приказ № 120
Введен в действие институтом
с 30 апреля 1981 г.
Приказ № 27 от 15 марта 1981 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
I. Введение	5
2. Архитектурно-строительная часть	5
2.I. Природные условия строительства и исходные данные	5
2.2. Объемно-планировочное и конструктивные решения	7
2.3. Отделка и мероприятия по защите от коррозии	8
2.4. Расчетные положения	8
2.5. Соображения по производству работ	8
2.6. Указание по привязке	I0
3. Технологическая часть	I2
3.I. Основные технические решения	I2
3.2. Характеристика и расчетные параметры сооружений	I2
3.3. Указания по применению проекта	I6
4. Отопление и вентиляция	I7
5. Электротехническая часть	I8
5.I. Общая часть	I8
5.2. Электрооборудование	I8
5.3. Зануление	I9
5.4. Электрическое освещение	I9
5.5. Автоматизация и технологический контроль	I9

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации сооружений.

Главный инженер проекта Е.Картошкина

I. ВВЕДЕНИЕ

Настоящие рабочие чертежи разработаны ЦНИИЭП инженерного оборудования в соответствии с планом типового проетирования на 1981 г. Технический проект, положенный в основу рабочих чертежей, рассмотрен и утвержден Государственным комитетом по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР (приказ № 120 от 6 мая 1980 года).

Сооружения предназначены для обработки осадка, образующегося при работе отстойников (осветлителей) водоочистных станций с целью дальнейшего его обезвоживания или накопления.

Сооружения рассчитаны на применение в комплексе с типовыми станциями очистки воды поверхностных источников, работающих по двухступенной схеме (отстойники - фильтры) производительностью 5-8 тыс.м3/сутки, но могут также использоваться для обработки осадков, образующихся после отстаивания промывных вод контактных осветлителей и скорых фильтров с обязательным уточнением расчетных параметров сооружения.

В каждом конкретном случае необходимость обработки и обезвоживания осадка или возможность сброса его без обработки в водоемы и шламонакопители (естественные впадины или искусственные выработки) должны решаться с обязательным выполнением требований "Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами".

2. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Природные условия строительства и исходные данные.

Природные условия и исходные данные для проектирования приняты в соответствии с "Инструкцией по типовому проектированию для промышленного строительства" СН227-70, изменениями и дополнениями к ней.

Сооружение относится ко II классу капитальности, по пожарной опасности - к категории "Д", по санитарной характеристике производственных процессов - к группе Iб; степень огнестойкости II.

Проект разработан для строительства в районах со следующими природно-климатическими условиями:

- сейсмичность района строительства не выше 6 баллов.
- Расчетная зимняя температура наружного воздуха минус 30°С
- Скоростной напор ветра - для I географического района - 27 кгс/м2
- Вес снегового покрова - для III района - 100 кгс/м2
- Рельеф территории спокойный
- Грунты в основании непучинистые, непросадочные, со следующими нормативными характеристиками

γ =1,8тс/м3 $\varphi = 28^0$ C = 0,02 кгс/см2 E = 150 кгс/см2

Так же разработаны дополнительные варианты проекта применительно к следующим природно-климатическим условиям:

Вариант I

- Расчетная зимняя температура наружного воздуха минус 20°С
- Скоростной напор ветра - для 1 географического района - 27 кгс/м2
- Вес снегового покрова - для II района - 70 кгс/м2.

Вариант II

- Расчетная зимняя температура наружного воздуха минус 40°С
- Скоростной напор ветра для I географического района - 27 кгс/м2
- Вес снегового покрова для IУ района - 150 кгс/м2.

Проект предназначен для строительства в сухих легкофильтрующих грунтах. При строительстве в слабофильтрующих грунтах должны быть проведены технические мероприятия, исключающие возможность появления фильтруемой из сооружения воды в уровне подготовки плоского днища и ниже его на 50 см.

2.2. Объемно-планировочное и конструктивное решения.

Сооружение для обработки осадка квадратное в плане размером 12,0х12,0м состоит из резервуаров для приема осадка, осадкоуплотнителей и насосного отделения с павильоном над входом.

Днище сооружения выполнено плоским.

Все сооружение обваловывается песчаным грунтом с углом естественного откоса $\varphi = 30^{\circ}$ и объемным весом $\gamma = 1{,}8$ тс/м3.

Сооружение выполняется в монолитном железобетоне.

Для железобетонных конструкций сооружения, в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха в зимний период, приняты следующие марки бетона.

Таблица № I

Расчетная температура наружного воздуха	Проектная марка бетона в возрасте 28 дн. по прочности на сжатие, кгс/см2	по морозостойкости Мрз	по водонепроницаемости ГОСТ 12730.5-78
	Стены		
- 20°С	М200	Мрз75	В4
- 30°С	М200	Мрз100	В4
- 40°С	М200	Мрз100	В4
	Днище		
-20°; -30°; -40°С	М200	Мрз50	В4

2.3. Отделка и мероприятия по защите от коррозии.

Поверхности стен и днища со стороны воды торкретируются на толщину 25мм с последующим железнением.

Торкретштукатурка наносится слоями за 2 раза. Со стороны грунта стены затираются цементным раствором, после чего окрашиваются горячей битумной мастикой за 2 раза по огрунтовке битумом, разведенным в бензине. Все металлоконструкции, соприкасающиеся с водой, окрашиваются лаком ХС-76 за 3 раза на растворителе Р-4 по огрунтовке ХС-01 за 2 раза.

Закладные детали для сварки несущих конструкций оцинковываются.

2.4. Расчетные положения

Расчет железобетонных конструкций выполнен в соответствии с требованиями главы СНиП П-21-75 и других глав СНиП.

Стены насосной рассчитаны как пластинки, защемленные по трем сторонам и свободно опертые по 4-ой стороне и загруженные боковым давлением грунта.

Стены емкостей также рассчитаны как пластинки, защемленные по трем сторонам и свободно опертые по 4-ой стороне, и загруженные гидростатическим давлением воды и боковым давлением грунта при различной их комбинации. Днище рассчитано как балка на упругом основании на счетно-вычислительной машине Минск-1 по программе АРБУС-1 на сосредоточенные усилия, передающиеся через стены сооружения.

2.5. Соображения по производству работ

Земляные работы

Земляные работы должны выполняться с соблюдением требований СНиП III-8-76 и других глав СНиП. Способы разработки котлована и планировки дна должны исключать нарушение естественной структуры грунта основания. Обсыпка стенок сооружения должна производиться слоями по 25-30см

Откосы и горизонтальные поверхности обсыпки планируются с покрытием насыпи слоем растительного грунта.

Бетонные работы

Арматурные и бетонные работы должны производиться с соблюдением требований СНиП III-I5-76 и других глав СНиП.

Сооружение бетонируется непрерывно параллельными полосами без образования швов.

Ширина полос принимается с учетом возможного темпа бетонирования и необходимости сопряжения вновь, уложенного бетона с ранее уложенным до начала схватывания ранее уложенного бетона.

Перед началом бетонирования опалубка и арматура как днища, так и стен должны быть приняты по акту, в котором подтверждается их соответствие проекту.

При бетонировании стен опалубка устанавливается с внутренней стороны на всю высоту, а с наружной стороны - на высоту яруса бетонирования.

Крепление опалубки производится к выпускам арматуры стен. Стержни, крепящие опалубку, должны располагаться на разных отметках и не должны пересекать стены насквозь.

Гидравлическое испытание отстойников

Испытание емкостей на прочность и непроницаемость производится путем заполнения их водой, до обсыпки при положительной температуре наружного воздуха. Залив емкостей производится до проектной отметки. Пригодность емкостей для эксплуатации определяется величиной потерь воды. Допустимой величиной потери воды в отстойнике является норма в 3 литра с I м2 смоченной поверхности в сутки (см.СНиП 3-30-74) при условии, что струйные утечки из отстойника не допускаются.

При появлении течи испытание прекращается и возобновляется повторно после ремонта дефектных мест.

2.6. Указание по привязке.

При привязке типового проекта к конкретным климатическим и инженерно-геологическим условиям площадки необходимо:

- Провести контрольную проверку прочности ограждающих конструкций на измененные физико-механические свойства грунтов (высоту обсыпки, объемный вес γ_o, угол внутреннего трения φ) по расчетным схемам, приведенным в настоящей записке (см.стр. 11).

- Произвести пересчет днища как балки на упругом основании с применением модуля деформации E, определенного для конкретных физико-механических свойств грунта основания.

- В зависимости от климатического района строительства установить марку бетона по прочности, водонепроницаемости, морозостойкости по таблице I настоящей записки.

Угол откоса котлована под бункер "α" может изменяться в зависимости от местных грунтов.

Расчетные схемы
(для температуры минус 30°С)

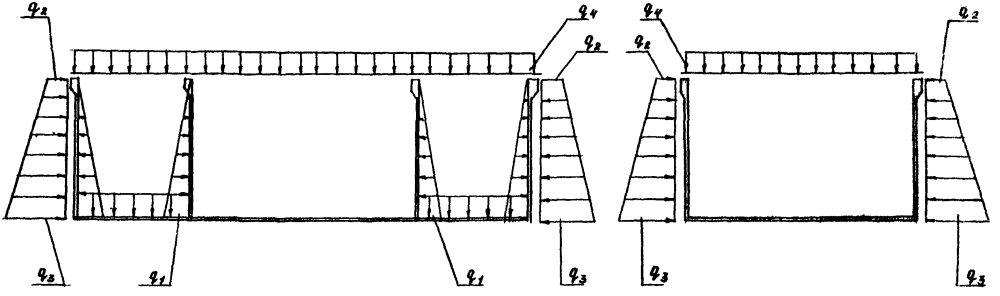


Таблица нагрузок

Нагрузки	q1	q2	q3	q4
Величины нагрузок в тс/м²	3,6	1,13	3,71	2,33

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.I. Основные технические решения

Технические решения по обработке осадка из отстойников (осветлителей), принятые в проекте, выполнены на основании СНиП П-3I-74 и в соответствии с техническими рекомендациями по уплотнению осадков медленным перемешиванием, разработанными НИИ КВ и ОВ АКХ им.Памфилова К.Д.

Проектом принята следующая схема обработки осадка: осадок, образующийся при работе отстойников (осветлителей), сбрасывается под гидростатическим давлением в резервуары для приема осадка, откуда он подается в специальные емкости - осадкоуплотнители; оборудованные установками (мешалками) медленного перемешивания. В процессе медленного перемешивания происходит многократное уплотнение осадка; накапливающийся в нижней, конической части осадкоуплотнителя, осадок периодически отводится под гидростатическим давлением в емкость сгущенного осадка.

Осветленная вода через подвесные желоба отводится в сток. Сгущенный осадок предполагается в дальнейшем обезвожить на площадках обезвоживания, которые разрабатываются отдельным проектом.

3.2. Характеристика и расчетные параметры сооружений

В состав сооружений обработки осадка входят:

- резервуар для приема осадка;
- насосное отделение;
- осадкоуплотнители;
- емкость сгущенного осадка.

Емкость резервуара для приема осадка рассчитана из условия обеспечения приема всего объема осадочной части одного отстойника (осветлителя) с учетом разбавления.

При объеме осадочной части отстойника 37 м3 и разбавлении в количестве 30% емкость приемного резервуара составит около 48 м3.

В проекте принято 2 резервуара по 50 м3 каждый. В каждом конкретном случае при привязке проекта следует производить проверочный расчет, учитывая, что влажность удаляемого осадка из отстойника, а следовательно и его количество зависит от периодичности сброса и от совершенства системы удаления осадка (ориентировочное количество осадка см.табл. № 2).

Для удобства эксплуатации резервуара запроектированы в виде двух самостоятельных емкостей, хотя сброс исходного осадка может осуществляться одновременно в два резервуара, что определяется в процессе эксплуатации.

Резервуары оборудуются люками-лазами и люками для установки приборов автоматики, вентиляционными трубами и системой перелива.

Для осмотра резервуаров при их чистке и ремонте предусмотрен водопровод для подключения шланга с брандспойтом, а также для подачи воды в перфорированную трубу.

Для уменьшения объема исходного (сырого) осадка, и следовательно и сокращения размеров площадок обезвоживания в проекте предусмотрено уплотнение осадка медленным перемешиванием.

По данным НИИ КВ и ОВ им.Памфилова после 8-10 часового перемешивания осадка в осадкоуплотнителях можно добиться уменьшения объема осадка в 4-5 раз.

В проекте принято два осадкоуплотнителя по 46 м3 каждый.

Объем осадкоуплотнителей рассчитан на среднегодовую мутность водоисточника (300 мг/л) и время пребывания сырого осадка в нем не менее 10 часов.

Время пребывания исходного осадка в осадкоуплотнителях при разной мутности водоисточника указано в таблице № 2, но фактическое время сгущения уточняется в процессе эксплуатации в зависимости от качества осадка.

Хотя осадкоуплотнители рассчитаны на среднегодовую мутность водоисточника, но могут обеспечить сгущение осадка и при более высокой мутности (до 1000 мг/л и более), так как при повышении мутности исходной воды расчетная продолжительность уплотнения осадка снижается.

На кратковременный период максимальной мутности исходной воды (в паводок) можно повысить пропускную способность осадкоуплотнителей путем сокращения времени уплотнения за счет снижения эффекта уплотнения.

Кроме того, на указанный период предусматривается резервный сброс части неуплотненного (сырого) осадка в естественные накопители, на резервные площадки обезвоживания и т.п. в зависимости от местных условий.

Осадкоуплотнители оборудованы мешалками, линейная скорость перемешивания лопастей мешалок составляет около 10 мм/сек. Лопасти мешалок выполняются в виде гребенки и располагаются с таким расчетом, чтобы по высоте уплотнителя не создавались застойные зоны.

Удаление сгущенного осадка из осадкоуплотнителя осуществляется под гидростатическим давлением периодически по реле времени.

Емкость сгущенного осадка рассчитана из условия накопления сгущенного осадка и составляет около 15 м3.

В насосном отделении устанавливаются две группы насосов:

- насосы для перекачки сырого (исходного) осадка в осадкоуплотнители;
- насосы для перекачки сгущенного осадка.

При нормальном режиме (в межень) для перекачки сырого осадка предусмотрены 2 насоса (1 рабочий, 1 резервный) марки ШН-1м со следующими характеристиками: Q=1-9 м3/час, Н=14-9м; на паводковый период устанавливается дополнительный насос ФГ.16/27 (Q = 9-21 м3/час; Н=30-24м).

Для перекачки сгущенного осадка предусматриваются два насоса ФГ 16/27 (1 рабочий, 1 резервный).

В качестве дренажного насоса может использоваться насос НП-1м, если при привязке проекта невозможно организовать самотечный выпуск из дренажного приямка в канализацию.

Таблица № 2

№№ пп	Наименование	Единица измерения	Мутность исходной воды		
			Среднегодовая 300 мг/л	1000 мг/л	Максимальная (паводок) 2500 мг/л
1	2	3	4	5	6
1.	Расход неразбавленного осадка	м3/сут	74,5 115,0	198,0 320,0	410,0 640,0
2.	Расход разбавленного осадка ($K_{разб.}$ = 1,3)	-"-	97,0 150,0	258,0 415,0	532,0 830,0
3.	Расход сгущенного осадка 95-96% влажности	-"-	21,5 33,4	57,5 92,5	118,0 185,0
4.	Время пребывания (сырого) осадка в осадкоуплотнителях	час	23 15	11 7	~4 ~3

Примечания:

1. Определение расходов неразбавленного осадка выполнено по СНиП II-31-74 (п.п.6,70 и 6,92)
2. В числителе указан расход осадка для станции производительностью 5 тыс.м3/сутки; в знаменателе - для 8 тыс.м3/сутки.

3.3. Указания по применению проекта

Сооружения обработки осадка отстойников (осветлителей) запроектированы для применения в комплексе водоочистных станций при новом строительстве, но могут быть также использованы и для существующих станций (при соответствующей проверке основных параметров сооружений).

Целесообразность строительства сооружений должна обосновываться как технологически, так и экономически (учитывается возможность сброса осадка без обработки, устройство шламонакопителей, использование естественных впадин и выработок).

При привязке проекта необходимо произвести детальный гидравлический расчет системы отвода осадка от отстойников для определения высотной посадки сооружений. При этом с целью уменьшения заглубления сооружений целесообразно располагать их на пониженных отметках рельефа.

В каждом конкретном случае при привязке необходимо проверять достаточна ли емкость резервуаров для приема осадка исходя из фактического количества сбрасываемого из отстойников (осветлителей).

Необходимо также уточнять марки насосов исходя из фактических расходов осадка и требуемых напоров.

Обращается внимание на необходимость разделения осадка отстойников (осветлителей) от промывной воды фильтров, что следует учитывать при привязке типовых станций очистки воды.

При привязке настоящего проекта кроме того решается вопрос резервного выпуска осадка в период пивоцка, уточняется возможность выпуска сточного требопровода из дренажного приямка, а также отметки подающих, отводящих и переливных трубопроводов.

4. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Проект выполнен для наружных температур -20°С; -30°С; -40°С. Внутренние температуры в помещениях приняты по соответствующим частям СНиПа. Коэффициенты теплопередачи определены в соответствии со СНиП II-3-79.

Источником теплоснабжения является отдельно стоящая котельная. Теплоноситель - вода с параметрами 110°С - 70°С. Схема присоединения системы отопления - непосредственная.

Отопление

Система отопления для здания принята двухтрубная с нижней разводкой, тупиковая. В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы МТ40-АО. Трубопроводы прокладываются с уклоном в сторону ввода. Все трубопроводы и приборы окрашиваются масляной краской за 2 раза. Воздух из системы удаляется через краны. Маевского, устанавливаемые на приборах. Расход тепла на отопление составляет для

$t_н$ = -20°С	Q = 6700 ккал/час
$t_н$ = -30°С	Q = 9400 ккал/час
$t_н$ = -40°С	Q = 10600 ккал/час

Вентиляция

Вентиляция насосной и резервуаров - естественная, осуществляемая посредством дефлекторов.

Монтаж отопительно-вентиляционных систем вести в соответствии со СНиП III-28-75.

5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1. Общая часть

В настоящем проекте разработаны рабочие чертежи электрооборудования, электроосвещения, автоматизации электропривода и технологического контроля.

По требованиям, предъявляемым в отношении надёжности и бесперебойности электроснабжения, электроприемники проектируемой установки относятся к третьей категории потребления электроэнергии.

Электроснабжение установки осуществляется и решается при привязке проекта к реальным условиям.

5.2. Электрооборудование

Все электродвигатели выбраны асинхронными с пуском от полного напряжения сети.

Двигатели поставляются комплектно с технологическим оборудованием. Напряжение питания электродвигателей ~ 380 В. Для распределения энергии принят низковольтный комплектный шкаф реечного исполнения.

Для пуска и коммутации двигателей приняты реечные блоки управления РБУ5100, РБУ5400, установленные в шкафу ШП.

Распределение электроэнергии и присоединение электродвигателей к пусковым аппаратам выполняется кабелем АВВГ открыто на конструкциях в лотках, а также в винипластовых трубах в полу и по стенам сооружения.

5.3. Зануление

Основной мерой защиты от поражения электрическим током в случае прикосновения к металлическим корпусам электрооборудования и металлическим конструкциям, оказавшимся под напряжением в следствии повреждения изоляции, является зануление. В качестве нулевых защитных проводников используются четвертые жилы и алюминиевые оболочки вводных кабелей, специальные стальные полосы (магистраль зануления, ответвления), стальные трубы электропроводки.

5.4. Электрическое освещение

Проектом выполнено рабочее, аварийное и местное освещение. Напряжение электрической сети 380/220В. Лампы рабочего и аварийного освещения включаются на~220 В. Сеть местного освещения включается через понизительный трансформатор~220/12В.

Величины освещенностей приняты в соответствии с нормами проектирования на естественное и искусственное освещение СНиП II-4-79.

Групповая и питающая сеть выполнена кабелем марки АВНГ с креплением на скобах.

В качестве осветительной арматуры применяются светильники с лампами накаливания.

Осветительный щиток принят типа ОПМ.

Все металлические нетоковедущие части осветительной арматуры, а также один из выводов вторичной обмотки понизительного трансформатора, заземляются путем присоединения к нулевому проводу сети освещения.

5.5. Автоматизация и технологический контроль.

Контроль за технологическим оборудованием осуществляется периодически приходящим оператором.

В проекте автоматизирована работа насосов перекачки сырого осадка по уровню в резервуарах приема осадка и насосов перекачки сгущенного осадка по уровню в резервуарах сгущенного осадка.

В осадкоуплотнителях предусматривается автоматический перепуск сгущенного осадка по временному графику с выдержкой длительности перепуска по КЭП-12у.

На щит диспетчера передается сигнализация максимальных уровней в резервуарах сырого осадка, резервуаре сгущенного осадка, осадкоуплотнителях, дренажном приямке и сигналы о работе установок медленного перемешивания (мешалок).

Просим организации, привязавшие настоящий проект, информировать нас, с указанием объекта привязки, по адресу: 117279, Москва, Профсоюзная, 93А. ЦНИИЭП инженерного оборудования.

Госстрой СССР
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
Свердловский филиал
620062, г.Свердловск-62, ул.Чебышева,4
Заказ № 1017 Инв.№ 17374-01 тираж 100
Сдано в печать 12.04 1984г цена 0-40

gost.e-ecolog.ru