ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

901-3-153

СООРУЖЕНИЯ ОБРАБОТКИ ОСАДКА ОТСТОЙНИКОВ (ОСВЕТЛИТЕЛЕЙ) ДЛЯ СТАНЦИЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ С СОДЕРЖАНИЕМ ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ ДО 2500 МГ/Л ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 1,6-3,2 ТЫС.М3/СУТКИ

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

инв. 17375-01

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
901-3-153

Сооружения обработки осадка отстойников (осветлителей) для станций очистки воды поверхностных источников с содержанием взвешенных веществ до 2500 мг/л производительностью I,6-3,2 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	- Сметы
Альбом У.84	- Ведомости потребности в материалах.

Альбом I

Разработан ЦНИИЭП инженерного оборудования городов и жилых и общественных зданий

Утвержден Госгражданстроем 6 мая 1980г.
Приказ №120
Введен в действие институтом 1981г. Приказ №26 от 15 марта 1981г.

Главный инженер института А.Кетаов

Главный инженер проекта Е.Картошкина

Альбом I

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
I. Введение	5
2. Архитектурно-строительная часть	6
2.I. Природные условия строительства и исходные данные	6
2.2. Объемно-планировочное и конструктивные решения	7
2.3. Отделка и мероприятия по защите от коррозии	8
2.4. Расчетные положения	9
2.5. Соображения по производству работ	9
2.6. Указание по привязке	I2
3. Технологическая часть	I2
3.I. Основные технические решения	I2
3.2. Характеристика и расчетные параметры сооружений	I3
3.3. Указания по применению проекта	I7
4. Теплоснабжение, отопление и вентиляция	I8
5. Электротехническая часть	20
5.I. Общая часть	20
5.2. Электрооборудование	20
5.3. Зануление	20
5.4. Электрическое освещение	2I
5.5. Автоматизация и технологический контроль	22

Альбом I

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 проектирования 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 обезвоживания или накопления.

Сооружения рассчитаны на применение в комплексе с типовыми станциями очистки воды поверхностных источников, работающих по двухступенной схеме (отстойники-фильтры) производительностью 1,6-3,2 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 сооружений.

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

2. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.I. Природные условия строительства и исходные данные.

Природные условия и исходные данные для проектирования приняты в соответствии с "Инструкцией по типовому проектированию для промышленного строительства" СН 227-70, изменениями и дополнениями к ней.

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

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 Ш района - I00 кгс/м2.
- Рельеф территории спокойный.
- Грунты в основании непучинистые, непросадочные, со следующими нормативными характеристиками

γ = I,8 гс/м3 φ = 28° С = 0,02 кгс/см2

E = I50 кгс/см2

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

Вариант I

- Расчетная зимняя температура наружного воздуха минус 20°С.
- Скоростной напор ветра - для I географического района - 27 кгс/м2.
- Вес снегового покрова - для П района - 7о кгс/м2.

Вариант П.

- Расчетная зимняя температура наружного воздуха минус 40°С.
- Скоростной напор ветра для I географического района - 27 кгс/м2.
- Вес снегового покрова для IУ района - I50 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 50см.

2.2. Объемно-планировочное и конструктивное решения.

Сооружение для обработки осадка прямоугольное в плане, размером 6,0хI2,0м и состоит из резервуаров для приема осадка, осадкоуплотнителей, емкости сгущенного осадка и насосного отделения с павильоном над входом.

Днище сооружения выполнено плоским.

Все сооружения обваловываются 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 сооружений, 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	Мрз 75	В4
-30° С	М200	Мрз 100	В4
-40°С	М200	Мрз 100	В4
	Днище		
-20°; -30°; -40°	М200	Мрз 50	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.

Стена насосной по оси "Б" рассчитана по балочной схеме с загружением боковым давлением грунта.

Остальные наружные стены сооружения 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-I по программе АРБУС-I на сосредоточенные усилия, передающиеся через стены сооружения.

2.5. Соображения по производству работ

Земляные работы

Земляные работы должны выполняться с соблюдением требований СНиП Ш-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 Ш-15-76 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 Ш-30-74) при условии, что струйные утечки из отстойника не допускаются.

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

Расчетные схемы
(для температуры минус 30°С)

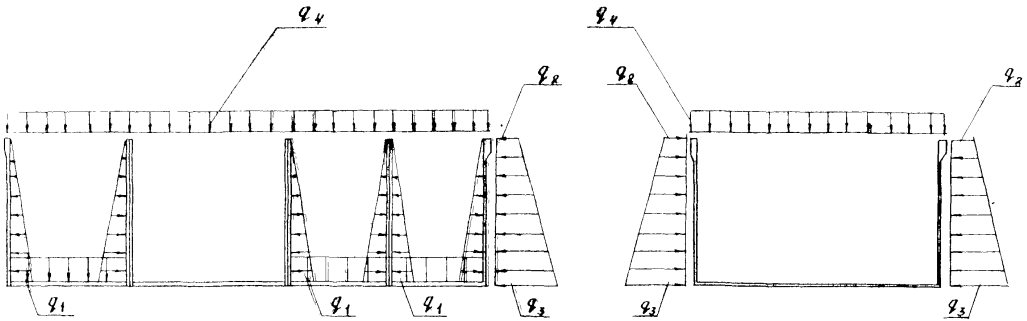


Таблица нагрузок

Нагрузки	q_1	q_2	q_3	q_4
Величины нагрузок в тс/м²	3.6	1.43	3.78	2.33

2.6. Указание по привязке

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

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

- 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.

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.I. Основные технические решения

Технические решения по обработке осадков 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.К.Д.Памфилова.

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 непрерывно (или периодически - в случае порционной схемы работы осадкоуплотнителей) отводится в сток.

Сгущенный осадок предполагается в дальнейшем обезвоживать на иловых площадках (площадках обезвоживания), которые разрабатываются отдельным проектом.

3.2. Характеристика и расчетные параметры сооружений

В состав сооружений обработки осадка входят:
резервуары 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 около 19 м3 и разбавлении в количестве 30% емкость приемного резервуара составит около 25 м3.

В проекте принято 2 резервуара по 25 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.№I).

Для удобства эксплуатации резервуары 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 обмыва резервуаров при их чистке и ремонте предусмотрен водопровод для подключения шланга, с брандспойдом, а также для подачи воды в перфорированную трубу.

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

По данным НИИ КВ и ОВ АКХ им.К.Д.Памфилова после 8-I0 часового перемешивания осадка в осадкоуплотнителях можно добиться уменьшения объема осадка в 4-5 раз.

В проекте принято два осадкоуплотнителя по I5 м3 каждый.

Объем осадкоуплотнителей рассчитан на среднегодовую мутность водоисточника (300 мг/л) и время пребывания сырого осадка в нем не менее I0 часов.

Время пребывания исходного осадка в осадкоуплотнителях при разной мутности водоисточника

указана в таблице, но фактическое время сгущения уточняется в процессе эксплуатации в зависимости от свойства осадка.

Хотя осадкоуплотнители рассчитаны на среднегодовую мутность водоисточника, но могут обеспечить сгущение осадка и при более высокой мутности (до I000 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 I0 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 в конце каждого цикла перемешивания (при периодической работе) или периодически по реле времени (при непрерывной работе осадкоуплотнителей).

Емкость сгущенного осадка рассчитана из условия накопления сгущенного осадка и составляет около I2 м3.

Количество сгущенного осадка при среднегодовой мутности водоисточника невелико (см.таблицу №2), в данном случае сгущенный осадок целесообразней отвозить на площадки обезвоживания специальной автоцистерной типа ассенизационной машины АНМ-53 (емк.3,25 м3), оборудованной насосом.

Работа осадкоуплотнителей в зависимости от качества исходной воды, а также от количества поступающего осадка может быть как непрерывной в течение суток, так и периодической.

При близкорасположенных площадках обезвоживания не исключена возможность перехода на перекачку сгущенного осадка только насосами (независимо от мутности водоисточника), для чего необходимо предусмотреть установку дополнительного насоса.

В насосном отделении устанавливаются 3 насоса марки НП-IМ (Q = I-9 м3/час, H = I4-9м); два насоса (I - рабочий, I - резервный) предназначены для подачи исходного (сырого) осадка в осадкоуплотнители; третий насос - для перекачки сгущенного осадка на площадки обезвоживания в период паводка (в случае необходимости), этот же насос является и дренажным насосом.

Таблица № 2

№№ пп	Наименование	Ед. изм.	Мутность исходной воды		
			Среднегодовая, 300 мг/л	1000 мг/л	Максимальная (паводок) 2500 мг/л
I	2	3	4	5	6
I.	Расход неразбавленного осадка	м3/сут	22,0 470	69,0 137,0	118,0 262,0

I	2	3	4	5	6
2.	Расход разбавленного осадка (Кразб. = I,3)	м3/сут	29,0 6I,0	90,0 I78,0	I52,0 340,0
3.	Расход сгущенного осадка 95-96% влажности	-"-	6,4 I3,5	20,0 40,0	34,0 76,0
4.	Время пребывания (сырого) осадка в осадкоуплотнителях	час	25 II,8	8 4	4,7 2,I

Примечания:

I. Определение расходов неразбавленного осадка выполнен по СНиП П-3I-74 (п.п.6,70 и 6,92).

2. В числителе указан расход осадка для станции производительностью I,6 тыс.м3/сутки; в знаменателе - для 3,2 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).

Следует решать целесообразность отвозки сгущенного осадка автоцистернами или перекачки насосами.

Необходимо также уточнять марку насоса для перекачки сгущенного осадка (в паводковый период) в зависимости от требуемого напора.

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 паводка, уточняется возможность выпуска сточного трубопровода из дренажного приямка, а также отметки подающих, отводящих и переливных трубопроводов.

4. ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ, ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Проект отопления и вентиляции разработан для климатических районов с расчетными зимними температурами наружного воздуха -20°С ; -30°С ; -40°С.

Внутренние температуры в помещениях приняты по соответствующим частям СНиПа. Коэффициенты

теплопередачи определены в соответствии со СНиП П-3-79.

Теплоснабжение

Источником теплоснабжения является отдельностоящая котельная.
Теплоноситель - вода с параметрами 110^{0}-70^{0}С.
Схема присоединения системы отопления - непосредственная.

Отопление

Система отопления здания - двухтрубная с нижней разводкой, тупиковая.
В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы МI40-"АО". Воздух из системы удаляется через краны Маевского, установленных на приборах.
Все трубопроводы и приборы окрашиваются масляной краской за 2 раза.
Расход тепла на отопление составляет для

T =-20^{0}С	Q = 4900 ккал/час
T =-30^{0}С	Q = 6800 ккал/час
T =-40^{0} С	Q = 7800 ккал/час

Вентиляция

Вентиляция насосной и резервуаров - естественная, осуществляется посредством дефлекторов, Монтаж отопительно-вентиляционных систем вести в соответствии со СНиП Ш-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 потребителей электроэнергии.

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

5.2. Электрооборудование

Все электродвигатели выбраны асинхронным с пуском от полного напряжения сети. Двигатели поставляются комплектно с технологическим оборудованием. Напряжение питания электродвигателей 380В. Для распределения энергии принят низковольтный комплектный шкаф реечного исполнения.

Для пуска и коммутации двигателей приняты реечные блоки управления РБУ 5100, РБУ 5400, установленные в шкафу УШ.

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. Заземление

Основной мерой защиты от поражения электрическим током в случае прикосновения к металличе-

ким корпусам электрооборудования и металлическим конструкциям, оказавшимся под напряжением вследствие 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 220В. Сеть местного освещения включается через понизительный трансформатор ~ 220/12В.

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

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

В качестве осветителей 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 насоса 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 установки медленного перемешивания (мешалки).

Просим организации, привязавшие настоящий проект, информировать нас, с указанием объекта привязки, по адресу: Москва, II7279, Профсоюзная ул. 93а. ЦНИИЭП инженерного оборудования.

Госстрой СССР
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
Свердловский филиал
620062, г.Свердловск-62, ул.Чебышева,4
Заказ №2922 Инв.№ 17375-01 тираж 200
Сдано в печать 18.09 1985г цена 0-44

gost.e-ecolog.ru