ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-2-383.85

БЛОК АЭРОТЕНКОВ И ФЛОТАТОРОВ ДЛЯ СТАНЦИЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД С ФЛОТАЦИОННЫМ ИЛОРАЗДЕЛЕНИЕМ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 25÷70 тыс.м3/сутки

АЛЬБОМ I

Пояснительная записка

20311-01
ЦЕНА 0-36

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Смольная ул., 22

Сдано в печать I 1986 г.

Заказ № 1049 Тираж 200

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 20311-01.
902-2-383.85

Блок аэротенков и флотаторов для станций биологической очистки сточных вод с флотационным илоразделением производительностью 25+70 тыс.м3/сутки

СОСТАВ ПРОЕКТА

Альбом I - Пояснительная записка

Альбом II - Технологическая часть. Нестандартизированное оборудование. Эскизные чертежи общего вида. Электротехническая часть

Альбом III - Строительная часть. Конструкции железобетонные

Альбом IУ - Строительные изделия

Альбом У - Спецификации оборудования

Альбом УI - Ведомости потребности в материалах

Альбом УII - С м е т ы

АЛЬБОМ I

Разработан проектным институтом
ЦНИИЭП инженерного оборудования

Утвержден Госгражданстроем
Приказ № 224 от 19 августа 1982 г.
Введен в действие институтом
ЦНИИЭП инженерного оборудования
Приказ № 119 от 27 декабря 1984г.

Главный инженер института А.Кетаов

Главный инженер проекта Т.Марина

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. Общая часть
2. Технологическая часть
3. Строительная часть
4. Электротехническая часть
5. Указания по привязке

Записка составлена:

Общая и технологическая части — Т.Марина, Л.Шифрина

Строительная часть — Т.Лоуцкер

Электротехническая часть — Т.Мосеенко

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами.

Главный инженер проекта — Т.Марина

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Рабочие чертежи блока аэротенков и флотаторов для станций биологической очистки сточных вод с флотационным илоразделением производительностью 25÷70 тыс.м3/сутки разработаны по плану типового проектирования Госгражданстроя на 1984-85 г.г.

Блоки аэротенков и флотаторов предназначены для применения в составе станций биологической очистки бытовых и близких к ним по составу производственных сточных вод.

Расчеты и описание технологических схем приведены в альбоме I типовых проектных решений ТП 902-03-36.85.

Блок аэротенков и флотаторов обеспечивает полную биологическую очистку сточных вод, прошедших предварительно механическую очистку, с доведением концентраций загрязнений по взвешенным веществам и БПК полн. до 15 мг/л.

Блок аэротенков и флотаторов состоит из четырех секций, каждая шириной 9 м. В состав каждой секции входят: двухкоридорный аэротенк с шириной коридора 4,5 м, флотатор и две иловые камеры длиной 3 м.

Аэротенки и флотаторы переменной длины, принимаемой при привязке проекта в зависимости от требуемого объема путем добавления вставок. Длина одной вставки аэротенка шесть метров, флотатора - три метра.

Блоки аэротенков и флотаторов разработаны со стенами из сборных железобетонных панелей по серии 3.900.-3.

Основные технико-экономические показатели приведены в таблице I.

Основные технико-экономические показатели

Таблица I

Наименование	Един. изм.	Показатели при производительности блока в тыс.м3/сутки 25	35	50	70
Строительный объем	м3	6026,8	7678,3	I0469,8	I3772,8
Мощность потребляемая	кВт	8,8	8,8	8,8	8,8
Расход рабочей воды	м3/ч	2I3,0	255,0	394,0	474,0
Расход воздуха					
- для аэрации и эрлифтов	м3/ч	8430,0	III70,0	I5277,0	20642,8
- для флотации	"	64,8	76,20	I20,0	I44,0
Расход избыточного активного ила влажностью 97%	м3/сут	II0,4	I53,6	220,8	307,2
Сметная стоимость общая	тыс.руб.	I87,37	2I7,I4	269,05	328,58
в том числе:					
строительно-монтажных работ	"	I74,85	204,24	255,38	3I4,I4
оборудования	"	I2,52	I2,90	I3,67	I4,44
I м3 сооружения	руб	29,0I	26,6	24,4	22,8I

Показатели даны для: I. Нормы водоотведения 200 л/чел.сут.

2. Концентрации загрязнений сточной воды по взвешенным веществам 325 мг/л; по БПК полн. осветленной жидкости 200 мг/л.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.I. Схема работы и характеристика сооружений

2.I.I. Высокопроизводительные аэротенки

Вода поступает по лотку и распределяется по секциям. Для регулирования подачи сточных вод и отключения секций, в начале подающего лотка каждой секции, установлен щитовой затвор. Впуск воды в аэротенк выполнен через незатопленные регулируемые водосливы, расположенные вдоль подающих лотков через 6 м.

Глубина аэротенка 4,7 м, длина - в зависимости от производительности от 2I,0 м до 5I,0 м.

В начало каждой секций, также через незатопленный регулируемый водослив, подается циркулирующий сфлотированный активный ил.

Иловая смесь из аэротенка, через водослив с тонкой стенкой, поступает в сборный лоток иловой смеси и затем по трубопроводу отводится в каждую секцию флотатора.

Аэрация иловой смеси принята через фильтросные пластины, общее количество которых принято, исходя из удельного расхода 80-I20 л/мин на одну пластину.

В каждом коридоре аэротенка предусмотрено 2 ряда фильтросных каналов, к которым подводятся воздушные стояки. Отключение стояков предусмотрено путем удаления монтажной фланцевой вставки на отводе к стояку с установкой заглушки.

Опорожнение секций аэротенков предусмотрено трубопроводами из приямка в систему оторожнения станции.

2.I.2. Флотатор

Флотационный резервуар прямоугольной формы разделен продольными перегородками на отсеки по 3м для равномерного движения воды и эффективного сгребания активного ила.

Глубина флотатора 4,2 м, длина в зависимости от производительности от 9,0м до 2I,0 м.

Подача иловой смеси запроектирована трубами диаметром 600 мм, на которых предусмотрен щитовой затвор для отключения флотаторов.

Рабочая воды подается по перфорированным трубам, проложенным вдоль каждого отсека.

Механизм для удаления флотопены сгребает сфлотированный ил в лотки, из которых ил самотеком поступает в иловые бункеры.

Возвратный активный ил из каждой секции бункера отбирается эрлифтами в общий илопровод, откуда циркулирующий активный ил возвращается в аэротенк, а избыточный ил поступает в бак избыточного активного ила.

Механизм для сгребания флотопены

Механизм состоит из механизма передвижения, левого и правого шнеков, двух лопастных питателей и привода шнеков.

Лопастные питатели забрасывают флотопену в шнеки,которые направляют ее в два лотка, расположенные вдоль флотатора.

В качестве механизма передвижения применена самоходная тележка унифицированного скребкового механизма для вторичных отстойников МСО 2-9, выпускаемого Воронежским заводом "Водмашоборудование".

Тележка представляет собой сварную конструкцию, которая передвигается на приводных катках по рельсам. На тележке установлены два сблокированных электропривода, служащих для сообщения ей возвратно-поступательного движения. Электроприводы приводят во вращение левую и правую пару катков посредством цепных передач.

Остановка тележки в крайних положениях осуществляется включением конечных выключателей путем нажатия на них упоров, установленных на противоположных концах канала. На тележке размещен электрошкаф. Подвод электропитания осуществляется через кабель, подвешенный вдоль канала на троссе.

Скребковый механизм следует заказывать на заводе без скребка и дооборудовать его механизмом для удаления флотопены по чертежу I449.04.00.000.

Шнеки и питатели подвешены к раме тележки. Натяжка цепи осуществляется при помощи шарнирного крепления привода к раме тележки.

Техническая характеристика механизма удаления флотопены:

Производительность по флотопене,	м3/ч	- 58-I20
Максимальная производительность за один рабочий ход,	м3	- 6-I3
Скорость движения тележки	м/с	- 0,02
Скорость вращения шнеков	об/мин	- 60
Скорость вращения лопасного питателя	об/мин	- 25
Мощность привода тележки	кВт	- I,Ix2
Мощность привода шнека	кВт	- 2,2

2.2. Технологический контроль

Для регулирования подачи сточных вод и отключения секций в начале подающего лотка каждой секции установлен щитовой затвор.

Для каждой секции аэротенков и флотаторов предусмотрено измерение расходов в аэротенке-осветленной воды и циркулирующего активного ила на подвижных водосливах, иловой смеси - на водосливах с тонкой стенкой.

Избыточный активный ил замеряется в баке избыточного активного ила, где предусмотрен подвижный водослив. Замер воздуха на весь блок предусмотрен с помощью трубки Пито и переносного манометра. Место установки трубки Пито определяется при привязке проекта.

Приборы для замера температуры подаваемых на очистку и очищенных сточных вод предусматривают при привязке проекта.

3. СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.I. Природные условия строительства и технические условия на проектирование

Природные условия и исходные данные для проектирования приняты в соответствии с "Инструкцией по типовому проектированию для промышленного строительства" СН 227-82 и серией 3.900-3.

Расчетная зимняя температура наружного воздуха минус 30°С.

Скоростной напор ветра для I географического района - 0,265 кПа

Вес снегового покрова для III района - 0,98I кПа

Рельеф территории спокойный. Грунтовые воды отсутствуют.

Грунты в основании непучинистые, непросадочные, со следующими нормативными характеристиками: $\varphi^{н}$ = 0,49 рад или 28°; $C^{н}$ = 2 кПа (0,02 кгс/см2); E=I4,7 мПа (I50 кгс/см2) γ =I,8 т/м3

Коэффициент безопасности по грунту к=I.

Сейсмичность района строительства не выше 6 баллов.

3.2. Объемно-планировочные решения

Блок емкостей - четырехсекционное прямоугольное сооружение, в которое входят аэротенки, иловые камеры и флотаторы. Размеры сооружения в плане 36х33м, глубина 5,I4м аэротенков и 4,49 флотаторов.

Для увеличения длины сооружения предусмотрены вставки - 6-метровая в аэротенке и 3-метровая во флотаторе. Также предусмотрена 6-метровая вставка в аэротенке с деформационным швом. Максимальная длина между деформационными швами не должна превышать 48 м.

3.3. Конструктивные решения

Днище - плоское из монолитного железобетона. Армируется сварными сетками и каркасами.

Стены из сборных железобетонных панелей по серии 3.900-3, вып.3/82; 6, заделываемых в паз днища.

Наружные углы стен - монолитные железобетонные. Лотки из железобетонных элементов по серии 3.900-3, вып.8. Подводящий лоток к аэротенкам устанвлен на опоры из бетонных блоков по ГОСТ I3579-78. Распределительные лотки устанавливаются по перегородкам аэротенков на сборные железобетонные балки-насадки.

Сборные лотки аэротенков и флотаторов установлены на металлические кронштейны. Проходные мостики выполнены из сборных железобетонных плит по сериям 3.900-3, вып.6 и 3.006-2 вып.П-2.

Рельсы для скребкового механизма во флотаторе укладываются по сборным железобетонным плитам серии 3.006-2, вып.П-2.

Стыки стеновых панелей шпоночные, выполнены путем инъектирования зазора между панелями цементно-песчаным раствором. Стыки стеновых панелей в местах пересечения стен- гибкие, в виде шпонки, заполняемой тиоколовым герметиком. Шпонка выполняется путем залива жидкого тиоколового герметика "Гидран-П" между двумя шнурами гернита, помещенными в зазор стыка. Шнуры гернита, играя роль упругой прокладки для тиоколового герметика, закреплены в зазоре стыка цеметным раствором.

Применяемый герметик должен обеспечивать заполнение канала стыка без пустот и обладать необходимой деформативностью, прочностью и адгезией к бетону в условиях постоянного увлажнения его в напряженном состоянии.

Требования,предъявляемые к качеству герметика, приведены в серии 3.900-3, выпуск I.

Бетонная подготовка и технологическая набетонка выполняются из бетона М50.

Для торкретштукатурки применяется цеметно-песчаный раствор состава I : 2.

Ограждения и лестницы металлические.

Рабочая арматура принята по ГОСТ 5781-82 класса АШ из стали марки 25Г2С с расчетным сопротивлением 3750 кгс/см2. Распределительная арматура по ГОСТ 5781-32 класса АI из стали марки ВСТ 3 КП2с расчетным сопротивлением 2300 кгс/см2.

Для железобетонных конструкций днища бетон принят проектных марок М200; ВЧ; МРЗ50; для стен М200; ВЧ; МРЗ150; для лотков М200; ВЧ; МРЗ 200.

Требования к бетону по прочности, морозостойкости, водонепроницаемости и виду цемента для его приготовления уточняются при привязке проекта по серии 3.900-3 выпуск I, "Водоснабжение Наружные сети и сооружения" в зависимости от расчетной зимней температуры наружного воздуха.

Заделка стеновых панелей в паз производится плотным бетоном марки "300" на щебне мелкой фракции и напрягающем цементе. Бетонная смесь для заделки стеновых панелей должна приготавливаться в соответствии с "Рекомендациями по замоноличиванию вертикальных и горизонтальных стыков емкостей бетоном (раствором) на напрягающем цементе" (НИИЖБ, 1968 г.).

В качестве компенсаторов для деформационных швов приняты прокладки резиновые для гидроизоляционных шпонок ТУ38-105831-75, выпускаемые Свердловским заводом РТИ Министерства нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР.

3.4. Отделка и мероприятия по защите от коррозии

Днище и монолитные участки стен со стороны воды торкретируются слоем 25 мм с последующей затиркой цементным раствором.

Со стороны земли монолитные участки стен затирают цементно-песчаным раствором. Все металлоконструкции, соприкасающиеся с водой, окрашивают лаком ХВ-78 по ГОСТ 7313-75* за три раза по грунтовке ХС-010 за два раза.

Все закладные детали оцинковываются. Нарушенное сваркой цинковое покрытие восстанавливается методом металлизации.

Все прочие металлические конструкции окрашиваются масляной краской по ГОСТ 3292-75 за два раза по грунтовке.

3.5. Расчетные положения

Стены рассчитаны как консольные плиты на нагрузки от гидростатического давления воды и бокового давления грунта при различной их комбинации с учетом вертикальной нагрузки от лотков, мостиков и скребкового механизма.

Днище рассчитано как балка на упругом основании переменного сечения, на счетно-вычислительной машине МИНСК-I по программе ВИО на сосредоточенные усилия, передающиеся через заделку стеновых панелей в пазы днища и равномерно-распределенную нагрузку от воды.

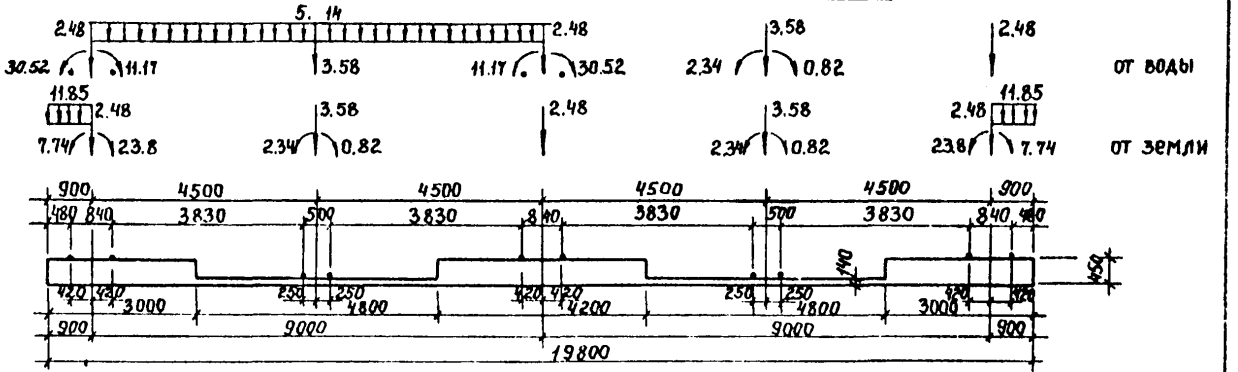
Расчет произведен при модуле деформации $E = 14.7$ МПа (150 кгс/см2).

3.6. Соображения по производству работ

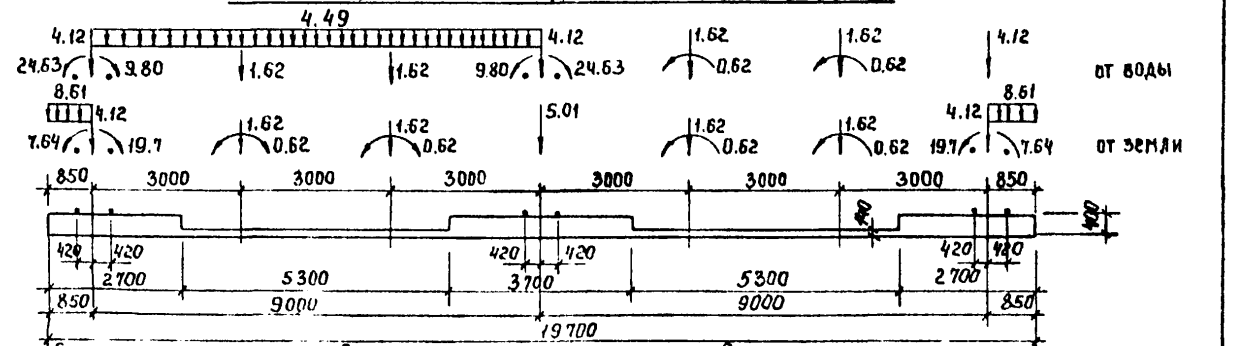
Земляные работы должны выполняться с соблюдением требований СНиП III-8-76.

Способы разработки котлована и планировки дна должны исключать нарушение естественной структуры грунта основания.

Расчетные схемы днища аэротенков



Расчетные схемы днища флотаторов



Сосредоточенные нагрузки в тс; сосредоточенные моменты в тсм, равномерно-распределенные нагрузки в тс/пм.

Обсыпка стенок сооружения должна производиться слоями 25-30 см равномерно по периметру. Откосы и горизонтальные поверхности обсыпки планируются с покрытием насыпи слоем растительного грунта.

Перед бетонированием днища установленная опалубка и арматура должны быть приняты по акту, в котором подтверждается их соответствие проекту, к акту прикладываются сертификаты на арматурную сталь и сетки.

Днище бетонируется непрерывно параллельными полосами буз 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.

Уложенная в днище бетонная смесь уплотняется вибратором, поверхность выравнивается вибробрусом, для чего при бетонировании применяются переносные маячные рейки.

Приемка работ по устройству днища оформляется актом, где должны быть отмечены:

прочность и плотность бетона;

соответствие размеров и отметок днища проектным данным;

наличие и правильность установки закладных деталей;

отсутствие в днище выбоин, обнажений арматура, трещин и т.д.

Отклонения размеров днища от проектных не должны превышать:

в отметках поверхностей на всю плоскость $\pm$ 20 мм;

в отметках поверхностей на I м плоскости в любом направлении $\pm$5 мм;

в размерах поперечного сечения днища $\pm$ 5 мм;

в отметках поверхностей паза зуба $\pm$ 4 мм.

К монтажу сборных железобетонных панелей разрешается приступить при достижении бетоном днища 70% проектной прочности.

Непосредственно перед установкой панелей пазы днища очищаются и обрабатываются пескоструйным аппаратом, промываются водой под напором и на дно паза наносится слой выравнивающего цементно-песчаного раствора до проектной отметки.

Монтаж панелей производится с геодезическим контролем. Приемка законченных монтажных работ, а также промежуточные приемки производятся в соответствии со СНиП Ш-I6-80. При монтаже панелей особое внимание уделять замоноличиванию панелей в днище (см.указания серии 3.900-3 вып.2/82).

Допускаемое отклонение при монтаже установлены в соответствии со СНиП Ш-I6-80 и ГОСТ 2I778-8I, 2I779-82 и не должны превышать следующих величин:

Несовмещаемость установочных осей ± 2 мм

Отклонение от плоскости по длине ± 20 мм

Зазор между опорной плоскостью и плоскостью днища + I0 мм.

Отклонение от вертикальной плоскости панелей в верхнем сечении ± 4 мм.

После установки панелей, устройства стыковых соединений и заделки панелей в пазы днища производится бетонирование монолитных участков.

Инвентарная опалубка при бетонировании устанавливается с внутренней стороны стены на всю высоту, а с наружной стороны - на высоту яруса бетонирования с наращиванием по мере бетонирования.

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

Бетонирование стен производится поярусно с тщательным вибрированием. Бетонная смесь должна приготовляться на тех же цементах и из тех же материалов, что и основные конструкции. Уложенный бетон должен твердеть в нормальных температурно-влажностных условиях.

Допускаемые отклонения при сооружении монолитных участков стен устанавливаются такие же, как и при монтаже панелей.

Гидравлическое испытание производится на прочность и водонепроницаемость до засыпки котлована при положительной температуре наружного воздуха, путем заполнения сооружения водой до расчетного горизонта и определения суточной утечки.

Испытание допускается производить при достижении бетоном проектной прочности и не ранее 5-ти суток после заполнения водой.

Сооружение признается выдержавшим испытание, если убыль воды за сутки не превышает 3 л на I м2 смоченной поверхности стен и днища; через стыки не наблюдается выход струек воды, а также не установлено увлажнение грунта в основании.

Все работы по испытанию производят в соответствии со СНиП III-30-74.

4. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Проектом предусмотрен электропривод механизма для сгребания флотопены, для чего предусмотрена установка одного дополнительного электродвигателя 4А-I00L,B мощностью 2,2 кВт на подвижной платформе механизма. Питание и управление этим электродвигателем осуществляется от электрошкафа, расположенного на этой же платформе через пускатель ПМЛ, устанавливаемый рядом со шкафом по месту. Электрошкаф и кабель механизма поставляются комплектно.

Зануление выполняется согласно ПУЭ § I-7-39. Подводящий кабель защищается трубой.

Питание прочего электрооборудования, предусмотренного в заводской поставке с механизмом флотатора, выполняется по заводским чертежам и в проекте не рассматривается,

Для контроля загрязнения и зарастания труб подачи рабочей воды в флотаторы на каждом отводе трубы в аэротенк устанавливается манометр. При загрязнении перфорации труб давление в них будет несколько повышаться, что и зафиксирует прибор.

5. УКАЗАНИЕ ПО ПРИВЯЗКЕ

5.I. Технологическая часть

При привязке типового проекта блока аэротенков и флотаторов необходимо:

произвести расчет сооружений блока аэротенков и флотаторов в соответствии с указаниями, приведенными в Т.П. 902-03-36.85 альбом I "Типовые проектные решения станций биологической очистки сточных вод с флотационным илоразделением производительностью 25÷70 тыс.м3/сут;

подобрать блок аэротенков и флотаторов требуемых размеров; за счет применения вставок выполнить поверочный гидравлический расчет сооружений.

5.2. Строительная часть

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 засыпки, объемный вес грунта γ , угол внутреннего трения φ);

произвести пересчет днища как балки на упругом основании с применением модуля деформации E, определенного для конкретных физико-механических свойств грунта основания по расчетным схемам, приведенным в настоящей записке;

при строительстве в слабофильтрующих грунтах для отвода верховодки и фильтруемой из сооружения воды, под днищем запроектировать пластовый дренаж, связываемый по периметру сооружений с дренажной сетью.

При разработке проекта дренажа особое внимание следует обратить на предотвращение выноса частиц грунта подстилающих слоев, а также на мероприятия, обеспечивающие бесперебойную работу дренажа в период строительства и эксплуатации сооружения.

gost.e-ecolog.ru