ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-2-420.86

БЛОК АЭРОТЕНКОВ И ФЛОТАТОРОВ ДЛЯ СТАНЦИЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД С ФЛОТАЦИОННЫМ ИЛОРАЗДЕЛЕНИЕМ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 100-280 ТЫС. М3/СУТКИ

Альбом I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

21586-01
ЦЕНА 0-40

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Смольная ул. 22

Сдано в печать XII 1986 года

Заказ № 15098 Тираж 540 экз.

Т.П.902-2-420.86 (I)

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 21536-01

902-2-420.86

Блок аэротенков и флотаторов для станций биологической очистки сточных вод с флотационным илоразделением производительностью 100-280 тыс.м3/сут.

Состав проекта

Альбом I - Пояснительная записка
Альбом II - Технологическая часть. Нестандартизированное оборудование. Эскизные чертежи общих видов. Электротехническая часть.
Альбом III - Строительная часть. Конструкции железобетонные
Альбом IУ- Строительные изделия
Альбом У - Спецификации оборудования
Альбом УI- Ведомости потребности в материалах
Альбом УП- Сметы

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 № 44 от 26.06.86г.

Главный инженер института А.Кетаов
Главный инженер проекта Т.Марина

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
I. Общая часть	3
2. Техническая часть	6
3. Строительная часть	9
4. Электротехническая часть	17
5. Указания по привязке	19

Записка составлена

Общая и технологическая части	Т.Марина А.Шишков
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 100-280 тыс.м3/сутки разработаны по плану типового проектирования Госгражданстроя на 1985-86 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, описание технологических схем и таблицасравнения технико-экономических показателей сооружений флотационного илоразделения с проектом аналогом для станции биологической очистки сточных вод с флотационным илоразделением производительностью 280 тыс.м3/сутки приведены в альбоме I типовые материалы для проектирования (ТМП 902-03-49.86).

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 шести секций, каждая шириной 9 м. В состав секции входят: двухкоридорный аэротенк с шириной коридора 4,5 м, флотатор и две иловые камеры длиной 3м.

Аэротенки и флотаторы выполнены переменной длины, принимаемой при привязке проекта в зависимости от требуемого объема путем добавления вставок. Длина одной вставки аэротенка или флотатора 6 м.

Для станции производительностью 100-140 тыс.м3/сутки принять I блок аэротенков и флотаторов, для станции производительностью 200-280 тыс.м3/сут. принять 2 блока аэротенков и флотаторов.

Приборы для измерения температуры подаваемых на очистку и очищенных сточных вод предусматриваются при привязке проекта.

Для замера содержания кислорода в сточной воде предусматривается переносной кислородомер.

21586-01

Основные технико-экономические показатели блоков приведены в таблице I.

Таблица I

№№ пп	Наименование	Един. изм.	Показатели при производительности в тыс.м3/сутки			
			I00	I40	200	280
I	2	3	4	5	6	7
I	Строительный объем	м3	I84I2,55	25046,02	36825,I0	50092,04
2	Мощность потребителя	кВт	2I,0	2I,0	42,0	42,0
3	Расход рабочей воды	м3/ч	549	760	I087	I523
4	Расход воздуха					
	- для аэрации и эрлифтов	м3/ч	28504,24	39465,9	56408,4	79031,8
	- для флотации	м3/ч	I68	228	324	456
5	Расход избыточного активного ила влажностью 97%	м3/сут	440	6I7	880	I233

I	2	3	4	5	6	7
6	Сметная стоимость общая	тыс.руб.	485,90	620,47	971,54	I240,68
	в том числе:					
	строительно-монтажных работ	тыс.руб.	44I,26	574,26	882,47	II48,47
	оборудования	тыс.руб.	44,64	46,2I	89,07	92,2I
	I м3 сооружения	руб	26,22	24,77	26,32	24,60
7	Построечные трудовые затраты	чел-дн.	63I5,53	8063,82	I2769,64	I600I,I
8	Расходы строительных материалов					
	цемент	т	888,4	II86,42	I776,80	2372,84
	сталь	"	433,87	856,83	867,74	I7I3,66
	бетон и железобетон	м3	2808,I	3338,I0	56I6,2	6678,2

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

2. Концентрации загрязнений поступающей на станцию сточной воды по взвешенным веществам 325 мг/л по БПКполн. осветленной жидкости - 200 мг/л.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.I. Схема работы и характеристика сооружений

2.I.I. Высокопроизводительные аэротенки

Вода в блок аэротенков и флотаторов 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 5,14 м, длина - в зависимости от производительности от 42 до 66 м.

В начало каждой секции, 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 осуществляется через фильтросные пластины, общее количество которых принято исходя из удельного расхода воздуха в количестве 80-120 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 опорожнения станции.

2.I.2. Флотатор

Флотационный резервуар прямоугольной формы разделен продольными перегородками на коридоры шириной по 3 м для предупреждения торбулентного движения воды и эффективного сгребания активного ила.

Глубина флотатора 4,19м, длина, в зависимости от производительности, от I8 м до 24 м.

Подача иловой смеси запроектирована трубопроводами диаметром 800 мм, на которых предусмотрен щитовой затвор для отключения флотаторов.

Рабочая вода (биологически очищенная вода с растворенным в ней воздухом) подается по перфорированным трубам, проложенным вдоль каждого отсека. При выходе из отверстий перфорированных труб воздух выходит из растворенного состояния, при этом пузырьки флотируют активный ил.

Механизм для удаления сфлотированного ила сгребает его 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 подают флотопену в шнеки, которые перемещают ее в два лотка, расположенные вдоль флотатора.

В качестве механизма передвижения применена самоходная тележка унифицированного скребкового механизма для вторичных отстойников МС02-9, выпускаемого Воронежским заводом "Водмашоборудование".

Тележка представляет собой сварную конструкцию, которая передвигается на катках по рельсам. На тележке установлены два сблокированных электропривода, служащих для сообщения ей возвратно-поступательного движения. Электроприводы передают вращение левой и правой паре катков посредством цепных передач. Остановка тележки в крайних положениях осуществляется конечными выключателями. На тележке размещен электрошкаф. Подвод электропитания осуществляется через кабель, подвешенный вдоль канала на тросе.

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

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.

Расход избыточного активного ила измеряется в баке избыточного активного ила, где предусмотрен подвижный водослив. Замер воздуха на весь блок предусмотрен с помощью трубки Пито. Место установки трубки Пито уточняется 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 раз или 28°; $C^{н}$ = 2 кПа (0,02 кгс/см2); Е=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 - шестисекционное прямоугольное сооружение, в которое входят аэротенки, иловые камеры и флотаторы. Размеры сооружения в плане 54х63 м, глубина аэротенков 5,I4 м и флотаторов - 4,49 м.

Для увеличения длины сооружения предусмотрены вставки - 6-метровая в аэротенке и 6-метровая во флотаторе. 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 установлен на опоры из бетонных блоков по ГОСТ 13579-78. 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 3.006.1-2/82. вып.1-2.

Рельсы для скребкового механизма во флотаторе укладываются по сборным железобетонным плитам серии 3.006.1-2/82. вып.1-2.

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 "Гидром-П" между двумя шнурами гернита, помещенными в зазор стыка. Шнуры гернита, играющие роль упругой прокладки для тиоколового герметика, закреплены в зазоре стыка цементным 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/82.
Бетонная подготовка и технологическая набетонка выполняются из бетона В5.
Для торкретштукатурки применяется цементно-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 5781-82 класса АI из стали марки ВСТ 3 КП2 с расчетным сопротивлением 2300 кгс/см2.

Для железобетонных конструкций днища бетон принят проектных марок В20;W4, F 50, для стен В20, W4, F I50, для лотков В20,W 4, F 30.

Требования к бетону по прочности, морозостойкости, водонепроницаемости и виду цемента для его приготовления уточняются при привязке проекта по серии 3.900-3 выпуск I, СНиП 2. 04.02-84 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения" в зависимости от расчетной зимней температуры наружного воздуха.

Заделка стеновых панелей в паз производится плотным бетоном марки В20 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, I968 г.).

В качестве компенсаторов для деформационных швов приняты прокладки резиновые для гидроизоляционных шпонок ТУ38-I05831-75, 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 затираются цементно-песчаным раствором. Все металлоконструкции, соприкасающиеся с водой, окрашиваются лаком ХВ-78 по ГОСТ 7313-75 за три раза по огрунтовке 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 695-77 за два раза по огрунтовке.

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.

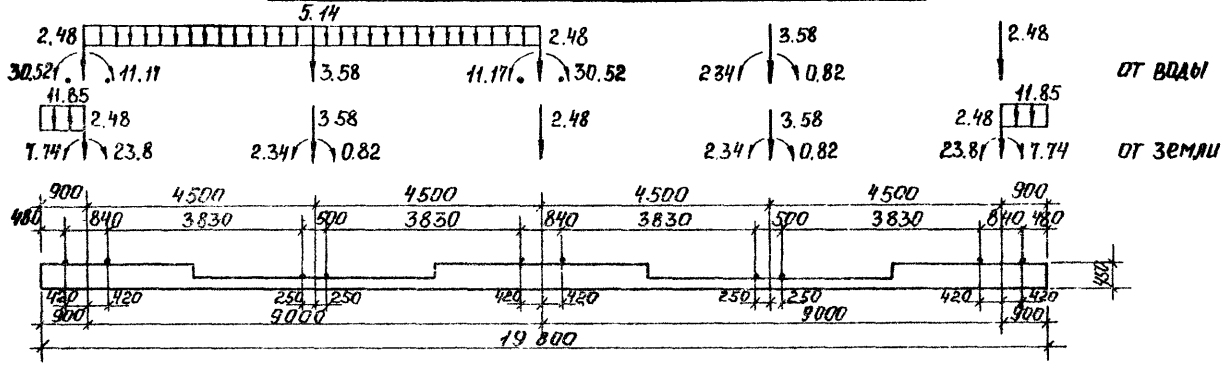
Расчет произведен при модуле деформации E=14,7 МПа (150 кгс/см2).

3.6. Соображения по производству работ

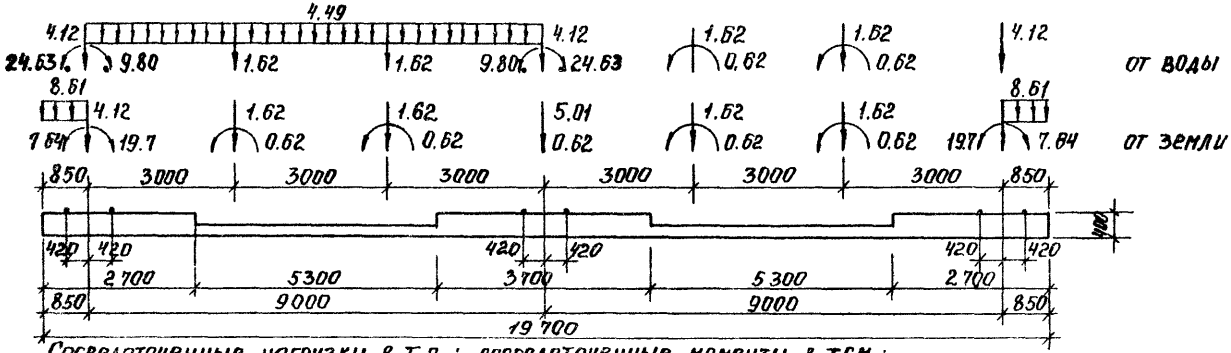
Земляные работы должны выполняться с соблюдением требований СНиП III-8-76.

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

Расчетные схемы днища аэротенков



Расчетные схемы днища флотаторов



Сосредоточенные нагрузки в т.с.; 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 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.
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 арматуры, 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 приступать при достижении бетоном днища 70% проектной прочности.

Непосредственно перед установкой панелей пазы днища очищаются и обрабатываются пескоструйным аппаратом, промываются водой под напором 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 III-16-80. При монтаже панелей особое внимание следует уделять замоноличиванию панелей в днище (см. указания серии 3.900-3 вып. 2/82).

Допускаемое отклонение при монтаже установлено в соответствии со СНиП III-16-80 и ГОСТ 21778-81, 21779-82 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 + 10 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 сооружений 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

В настоящем проекте разработаны рабочие чертежи электросилового оборудования, технологического контроля и системы зануления.

Силовое электрооборудование

Во флотаторе для удаления флотопены предусмотрены шнеки с электродвигателем 4А-100 L В (мощность 2,2 кВт). Шнеки устанавливаются на самоходной тележке унифицированного скребкового механизма для вторичных отстойников МС02-9 (без скребка). Питание и управление механизмом передвижения тележки осуществляется от электрошкафа, поставляемого комплектно со скребковым механизмом. Для питания и управления электродвигателем шнека выбран пускатель с кнопкой, который устанавливается в электрошкафу скребкового механизма.

Электрошкаф установлен на самоходной тележке.
Кабель КРПТ (входит в поставку скребкового механизма) для питания электрошкафа крепится троссом вдоль канала. Кабель АПВГ, идущий к двигателю шнека, защитить трубой.

Технологический контроль

Для контроля загрязнения и зарастания труб подачи рабочей воды во флотаторы на каждом отводе трубы устанавливается манометр ОБМ.

Измерение расхода воздуха в аэротенке осуществляется с помощью трубки Пито полного напора (первичный преобразователь) и мембранного дифманометра-напорометра ДНМП-100 (индикатор расхода).

Способ измерения расхода соответствует ГОСТ 8.361-79 "Методика выполнения измерений по скорости в одной точке сечения трубы".

Показывающие дифманометры ДНМП-100 устанавливаются в шкафах Ш0.

Защитное зануление и заземление

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала электроаппаратура зануляется путем присоединения к нулевой жиле питающих кабелей, которая должна быть присоединена к нулевой точке трансформатора.

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 19.86 альбом I "Типовые материалы для проектирования станций биологической очистки сточных вод с флотационным илоразделением производительностью I00÷280 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 расчет 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.

5.3. Электротехническая часть

I. Заполнить на чертежах соответствующие перемещенные величины, для которых оставлены прямоугольники.

2. Выполнить проект кабельных линий для питания скребкового механизма от ближайшего источника ~ 380/220В (от насосно-компрессорной станции).

gost.e-ecolog.ru