ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
902-2-477.89

УСРЕДНИТЕЛЬ КОНЦЕНТРАЦИИ СТОЧНЫХ ВОД С ОБЪЕМОМ СЕКЦИИ 1400 м^3

БЛОК ИЗ 2-х СЕКЦИЙ

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

24079-01

Отпускная цена
на момент реализации,
указана в счет-накладной

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-2-477.89

УСРЕДНИТЕЛЬ КОНЦЕНТРАЦИИ СТОЧНЫХ ВОД С ОБЪЕМОМ СЕКЦИИ 1400 м3

БЛОК ИЗ 2-х СЕКЦИЙ

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Разработан
Союзводоканалпроектом

Зам Главный инженер — А.Н.Михайлов
Главный инженер проекта — М.З.Мельцер
Проектхимзащитой
Главный инженер — В.П.Шевяков
Главный инженер проекта — С.А.Марин

Утвержден и введен в действие
В/О Союзводоканалпроект
Приказ от 28.09.89. № 86

Привязан

Инв.№

Альбом I

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
I.	Общая часть	3
2.	Технологические решения	4
2.I.	Принцип работы и конструкция усреднителя	4
2.2.	Расчетно-нормативные данные	5
2.3.	Методика расчета	5
2.4.	Расчет лотков	I0
2.5.	Технологический контроль	I0
2.6.	Охрана окружающей среды	II
3.	Строительные решения	II
3.I.	Общие сведения	II
3.2.	Основные расчетные положения	I2
3.3.	Конструктивные решения	I3
3.4.	Мероприятия по защите от коррозии	I4
4.	Основные положения по производству работ	I4
4.I.	Подготовительные работы	I5
4.2.	Земляные работы	I5
4.3.	Бетонные и железобетонные работы	I6
4.4.	Монтажные работы	I6
4.5.	Гидравлическое испытание	I6
4.6.	Производство работ в зимнее время	I7
4.7.	Техника безопасности	I7
5.	Антикоррозионная защита	I8
5.I.	Классификация сточных вод по степени агрессивности	I8
5.2.	Конструкция антикоррозионной защиты	I9
6.	Технико-экономические показатели	20
7.	Указания по привязке	24
8.	Указания по эксплуатации	25

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

		ТП 902-2-477.89-ПЗ	
Зам.нач.отд.	Васильева		
Вед.инж.	Стригуненко	Пояснительная записка	Стадия: Р; Лист: I; Листов: 25
Вед.инж.	Свердлова		
Нач.пр.гр.	Бердичевская		
Гл.спец.	Мирончик		СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ
Нач.отд.	Кутьин		

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Типовые проекты:

902	Усреднитель концентрации сточных вод с объемом секции I400 м3. Блок из 2-х секций
902	Усреднитель концентрации сточных вод с объемом секции I400 м3. Блок из 3-х секций

разработаны взамен т.п. 902-2-329 в соответствии с планом типового проектирования Госстроя СССР на I989г.

Проекты выполнены на основании:

рекомендаций ВНИИ ВОДГЕО;

СНиП 2.04.03-85 "Канализация. Наружные сети и сооружения".

Усреднители барботажного типа предназначены для выравнивания концентрации загрязнений производственных сточных вод, не содержащих легколетучих токсичных веществ.

Сооружения применимы для усреднения неагрессивных сточных вод, а также среднеагрессивных сточных вод по отношению к строительным конструкциям.

Классификация сточных вод по степени агрессивности дана в разделе "Антикоррозионная защита".

В сточных водах, поступающих на усреднение, допускается содержание взвешенных веществ до 500 мг/л гидравлической крупностью до I0 мм/с.

Технологический объем одной секции усреднителя составляет I400 м3.

Соответствующим набором блоков можно получить усреднители суммарным объемом 2800, 4200, 5600, 7000 и 8400 м3, т.е. из 2-х, 3-х, 4-х (2 по 2), 5-ти (2 и 3) и 6-ти (2 по 3) секций и т.д.

Разработанные проекты входят в серию типовых проектов усреднителей концентрации сточных вод:

т.п. 902-2-349 - с объемом секции 300 м3;

т.п. 902-2-337 - с объемом секции 5000 м3;

Выбор типоразмера усреднителя и количество секций следует определять технико-экономическим расчетом.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

2.I. ПРИНЦИП РАБОТЫ И КОНСТРУКЦИЯ УСРЕДНИТЕЛЯ

Принцип работы усреднителей барботажного типа заключается в том, что поступающие в сооружение сточные воды должны быстро (в течение 2-5 минут) смешиваться со сточными водами, содержащимися в усреднителе. Это достигается за счет равномерного распределения сточных вод по длине секции и интенсивного перемешивания их сжатым воздухом.

Минимальный объем усреднителя должен быть достаточным, чтобы обеспечить после смешения допустимую концентрацию загрязняющих веществ в усредненном потоке при поступлении сточных вод с расчетной "пиковой" концентрацией.

Значение допустимой концентрации загрязняющих веществ в усредненном потоке устанавливается в зависимости от конкретных условий.

Усреднитель представляет собой прямоугольный резервуар, состоящий из ряда параллельно работающих секций. По ширине усреднителя со стороны поступления в него сточных вод предусматривается верхний распределительный канал и на выпуске - нижний сборный канал для усредненного потока сточных вод.

В секцию усреднителя сточные воды поступают по двум распределительным лоткам, крепящимся к продольным стенам. В каждом лотке предусмотрен зубчатый водослив для равномерного распределения сточных вод по длине секции.

Секции и каналы усреднителя оборудованы барботерами (дырчатыми трубами), по которым подается сжатый воздух для перемешивания сточных вод. Барботеры укладываются на бетонных опорах строго горизонтально: в секциях - по центру параллельно распределительным лоткам, в каналах - у стен.

Подача воздуха к барботерам должна осуществляться от воздуходувок, обеспечивающих напор на подходе к секциям усреднителя не менее 5,2 м.

Сечение подводящих воздуховодов и барботеров в каналах и секциях усреднителя приняты, исходя из максимальной интенсивности барботирования, необходимой для предотвращения выпадения осадка и составляющей для каналов I2 м3/ч на I м, для секций - 24 м3/ч на I м.

Удаление осадка, который может выпадать в распределительных лотках, а также опорожнение лотков, предусмотрено через боковое отверстие с затвором в конце лотка. Чистка лотков должна производиться периодически и поочередно.

Для отключения секций на ремонт предусмотрены щитовые затворы, установленные на входе в распределительные лотки.

Щитовые затворы выполнены в двух вариантах: для неагрессивных и агрессивных сточных вод.

Опорожнение секций должно производиться самовсасывающим насосом типа АНС-130 (Q до 130 м3/ч, H=24 м, $H_{всас.}$=7 м).

Усреднители для агрессивных сточных вод запроектированы в железобетонном поддоне с дренажным слоем и смотровыми колодцами для контроля за состоянием ограждающих конструкций и предотвращения проникновения сточных вод в грунты основания.

2.2. РАСЧЕТНО-НОРМАТИВНЫЕ ДАННЫЕ

Конструктивные размеры секций, раскладка барботеров, количество секций, интенсивность барботирования приняты в соответствии со СНиП 2.04.03-85 "Канализация. Наружные сети и сооружения".

При расчете усреднителей в соответствии с рекомендациями ВНИИ ВОДГЕО следует принимать:

максимальную скорость продольного движения воды в секции 2,5 мм/с;

скорость движения сточной воды в начале распределительного лотка не более 0,4 м/с.

2.3. МЕТОДИКА РАСЧЕТА

Объем усреднителя определяется в соответствии с графиком притока сточных вод и колебаний концентраций загрязняющих веществ в них.

В практике наиболее часто встречаются следующие режимы поступления сточных вод и колебания концентраций загрязняющих веществ:

I - поступление сточных вод в усреднитель постоянное по расходу и составу загрязнений, но возможно залповое изменение концентраций загрязняющих веществ;

2 - расход сточных вод постоянный, колебания концентраций загрязняющих веществ носят циклический характер;

3 - приток сточных вод и концентрации загрязняющих веществ в них колеблются произвольно в течение смены, суток и т.д.

Объем усреднителей для режимов I и 2 определяется в соответствии с п.п. 6.4I, 6.42 СНиП 2.04.03-85, для режима 3 - п.6.43.

Ниже приводится пример расчета объема усреднителя для режима 3, как наиболее сложного.

Для режима 3 нет методики прямого расчета объема усреднителя, необходимый объем определяется путем подбора.

В соответствии с графиком притока сточных вод и колебаний концентраций загрязняющих веществ в них устанавливается период, в пределах которого наблюдается превышение допустимой концентрации.

По суммарному притоку воды за этот период предварительно подбирается объем усреднителя и количество типовых секций, проверяются скорости продольного движения воды в секциях.

Правильность принятого объема оценивается поверочным расчетом концентраций загрязняющих веществ на выходе из усреднителя, которые в любой расчетный отрезок времени не должны превышать допустимые.

Расчет ведется последовательно для отрезков времени Δt_{st}, принимаемых не более I часа.

Приращение концентрации загрязняющих веществ на выходе из усреднителя в каждый отрезок времени определяется по формуле:

$$\Delta C_{ex} = \frac{q_w (C_{en} - C_{ex}) \Delta t_{st}}{W_{es}} \quad \text{г/м3;}$$

где q_w - приток сточных вод в рассчитываемый отрезок времени, м3/ч;

Сеп - концентрации загрязняющих веществ в воде, поступающей в усреднитель в указанный отрезок времени, г/м3;

Сех - концентрации загрязняющих веществ на выходе из усреднителя в предшествующий отрезок времени, г/м3.

W_{es} - объем усреднителя, м3.

Результат вычисления Δ Сех может быть как положительный, так и отрицательный. Полученную величину Δ Сех следует прибавить или отнять от Сех предшествующего отрезка времени. В результате получим Сех данного отрезка.

Определение концентраций загрязняющих веществ в усредненной воде следует начинать с того часа суток, когда наблюдается максимальное значение Сеп, принимая, что в конце расчетного отрезка времени в усредненной воде концентрация загрязняющих веществ будет соответствовать допустимой C_{adm}.

Расчет ведется последовательно для нескольких смен (суток и т.д.) до выявления стабильного режима в усреднителе, т.е. когда в одни и те же часы разных смен (суток) наблюдаются близкие по значению концентрации загрязняющих веществ в усредненной воде.

Если при установившемся режиме концентрации загрязняющих веществ в усредненной воде в любой отрезок времени не превышают допустимые, а максимальные их значения близки к допустимым, то останавливаются на выбранном объеме усреднителя.

В противном случае расчет повторяют при измененном объеме усреднителя: увеличенном, если имеется превышение допустимых концентраций, или уменьшенном, если максимальные значения концентраций более чем на 20% ниже допустимых.

Ниже приводится пример расчета.

Исходные данные и результаты расчета приведены в таблице I.

Допустимая концентрация загрязняющих веществ в усредненной воде C_{adm} = II00 г/м3.

Из таблицы I видим, что превышение концентраций загрязняющих веществ над допустимой в поступающей воде наблюдается с 4 до I4 часов. Следовательно, период усреднения принимаем I0 часов.

Ориентировочный объем усреднителя в соответствии с принятым периодом усреднения составит:

$W' = 750+655+655+625+625+560+525+525+525+525 = 5970$ м3

Количество типовых секций объемом I400 м3:

$$n = \frac{5970}{I400} = 4,25 \text{ шт.}$$

Принимаем 5 секций, тогда объем усреднителя будет:

$W = I400 \times 5 = 7000$ м3

Расход воды через одну секцию:

$$q = \frac{q_{max}}{n} = \frac{840}{5} = I68 \text{ м3/ч}$$

Скорость продольного движения воды в секции:

$$V = \frac{q \cdot 1000}{F \cdot 3600} = \frac{168 \cdot 1000}{58{,}8 \cdot 3600} = 0{,}81 \text{ мм/с}$$

$V < V_{adm} = 2{,}5$ мм/с

Поверочный расчет баланса загрязняющих веществ начинаем с 9 часов, когда поступающие сточные воды имеют самую высокую концентрацию.

Считаем, что в 10 часов в усредненной воде концентрация загрязняющих веществ будет равна допустимой (1100 г/м3).

Изменение концентрации загрязняющих веществ в следующий час будет:

$$\Delta C_{ex}(II) = \frac{525(571-1100)\times 1}{7000} = -39{,}7 \text{ г/м3}$$

$$C_{ex}(II) = C_{ex}(10) - \Delta C_{ex}(II) = 1100-39{,}7=1060{,}3 \text{ г/м3}$$

В результате расчета видим, что на 3-и сутки стабилизируется режим в усреднителе, т.е. в одни и те же часы 2-х и 3-х суток наблюдаются близкие по значению концентрации загрязняющих веществ в усредненной воде.

Максимальная концентрация загрязняющих веществ в усредненной воде составляет 1064 г/м3, что ниже допустимой (C_{adm} = 1100 г/м3). Следовательно, останавливаемся на принятом объеме усреднителя 7000м3.

Таблица 1

Часы суток	Приток м3/ч	Концентрация загрязняющих веществ Сеп г/м3	Расчетные концентрации загрязняющих веществ в усредненной воде, г/м3					
			I сутки		II сутки		III сутки	
			Сех	Сех	Сех	Сех	Сех	Сех
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0-1	790	693	-	-	2	677,1	6,7	638,9
1-2	790	862	-	-	20,3	697,4	24,5	663,4

Альбом 1

I	2	3	4	5	6	7	8	9
2-3	750	847	-	-	I0,5	7I3,9	20,2	683,6
3-4	750	7I5	-	-	0,I	7I4	3,5	687,I
4-5	750	I2II	-	-	54,7	768,7	57,6	744,7
5-6	655	827	-	-	5,2	773,9	7,4	752,I
6-7	655	I779	-	-	90,5	864,4	92,4	844,5
7-8	625	I004	-	-	I2,6	877	I4,4	858,9
8-9	625	678	-	-	-I7,9	859,I	-I6,3	842,6
9-I0	560	23I6	-	II00	II6,6	975,7	II7,9	960,5
I0-II	525	57I	-39,7	I060,3	-30,4	945,3	-29,3	93I,3
II-I2	525	I62I	42,I	II02,4	50,7	996	5I,7	983,0
I2-I3	525	I382	2I	II23,4	29,0	I025	29,9	I0I2,9
I3-I4	525	I696	42,9	II66,3	50,3	I075,3	5I,2	I064,I
I4-I5	530	I06	-84,8	I08I,5	-77,5	997,8	-76,6	987,5
I5-I6	530	II5	-77,3	I004,2	-70,6	927,2	-69,8	9I7,7
I6-I7	4I0	3II	-4I,3	962,6	-37,0	890,2	-36,4	88I,3
I7-I8	280	I74	-3I,5	93I,I	-28,6	86I,6	-28,3	853,0
I8-I9	335	97	-4I,7	889,4	-38,4	823,4	-37,8	8I5,2
I9-20	335	96	-39,7	849,7	-36,4	787	-36	779,2
20-2I	340	I45	-35,2	8I4,5	-32,I	754,9	-3I,7	747,5
2I-22	600	250	-50,8	763,7	-45,4	709,5	-44,8	702,7
22-23	730	290	-47,4	7I6	-42,0	667,5	-4I,3	66I,4
23-24	840	373	-4I,2	675,I	-35,3	632,2	-34,6	626,8

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2.4. РАСЧЕТ ЛОТКОВ

Подбор сечения распределительных лотков должен производиться в соответствии с пропускной способностью секции.

Пропускная способность секции определяется в каждом конкретном случае, т.к. одна и та же емкость может быть использована при различных расходах сточных вод в зависимости от продолжительности усреднения.

Максимальная пропускная способность секции технологическим объемом I400 м3 определена из условия обеспечения допустимой скорости продольного движения воды 2,5 мм/с и составляет 530 м3/ч.

В соответствии с вышеизложенным в проекте разработаны три типоразмера распределительных лотков: 600х600, 450х600, 300х600 мм.

Подводящие и отводящие лотки для блоков усреднителей, состоящих из двух и трех секций приняты соответственно 900х900 и 900хI200 мм по максимальной пропускной способности этих блоков.

Основные характеристики лотков приведены в таблице 2.

Таблица 2

Сечение лотка ВхН мм	Пропускная способность лотка л/с	Скорость на входе в лоток м/с	Наполнение мм
900хI200	600	0,7	I000
900х900	400	0,7	650
600х600	96	0,4	400
450х600	72	0,4	400
300х600	48	0,4	400

2.5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Для осуществления технологического контроля за работой усреднителей в проекте предусмотрено измерение pH среды на входе и выходе из усреднителя.

При необходимости измерения концентрации других специфических загрязняющих веществ в сточных водах и при наличии соответствующей аппаратуры, таковая предусматривается при проектировании очистных сооружений и в объем данного проекта не входит.

При привязке проекта следует дополнительно предусмотреть приборы для измерения расхода воздуха на магистральном воздуховоде и расхода сточных вод (при необходимости).

Показания всех приборов должны быть выведены на диспетчерский пункт.

2.6. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В соответствии с экологическими требованиями, не допускающими проникновения агрессивных сточных вод в грунт основания, усреднители для агрессивных сточных вод запроектированы в железобетонном поддоне с дренажным слоем.

Возможные утечки через стены с помощью пристенного дренажа должны направляться в поддоны.

Для контроля за утечками и их сбора предусмотрены колодцы по два на каждую секцию.

Разработанная конструкция усреднителей предназначена для усреднения сточных вод, не содержащих легколетучих токсичных веществ. Поэтому загрязнения воздушного бассейна не должно происходить.

При наличии в сточных водах веществ, которые могут улетучиваться при отдувке, необходимо проверить расчетом их допустимую концентрацию в атмосфере в районе усреднителя.

3. СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

3.I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Рабочие чертежи строительной части типового проекта "Усреднителей концентрации сточных вод" разработаны в соответствии с СН 227-82 для районов со следующими природно-климатическими условиями:
расчетная зимняя температура воздуха - $-30^{\circ}C$
территория без подработки горными выработками
рельеф территории спокойный

грунты в основании непучинистые, непросадочные, неагрессивные к бетону.

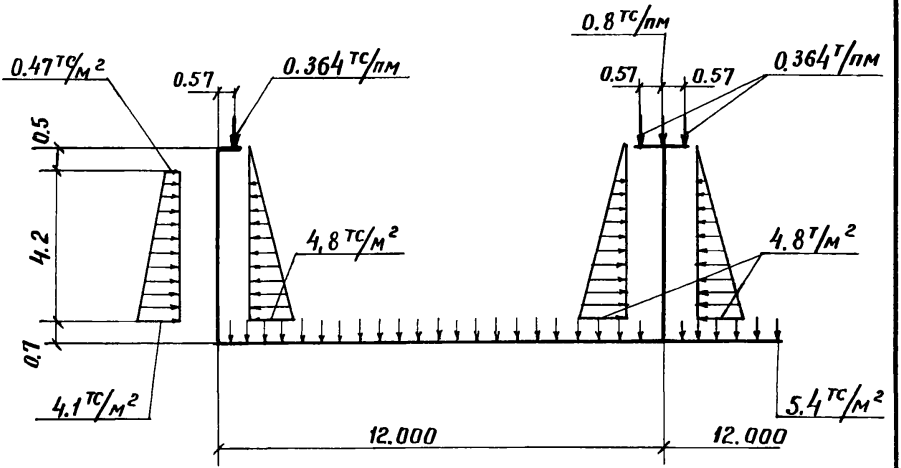
Нормативные физико-механические характеристики грунтов основания приняты следующие: модуль деформации Е=I4,7 МПА (I50 кг/см2), сцепление С=2 КПА (0,02 кг/см2).

Давление грунта обратной засыпки на стены определено для грунта с объемным весом = I,8 т/м3 и углом внутреннего трения = 23° (= 2I°).

3.2. ОСНОВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Конструкции усреднителей концентрации сточных вод рассчитаны на прочность и трещиностойкость согласно требованиям главы СНиП 2.03.0I-84 "Бетонные и железобетонные конструкции". Железобетонные конструкции отнесены к 3-ей группе по трещиностойкости.

Схема нагрузок на секцию



Поперечник усреднителя рассчитан на двухстороннюю нагрузку при следующих условиях загружения:

I. Эксплуатационный случай.

а) Наружная стена воспринимает давление грунта и нагрузку от веса лотка с водой при отсутствии гидростатического давления изнутри.

б) Внутренняя стена воспринимает гидростатическое давление и нагрузку от веса лотка с водой, расположенного в другой секции, при отсутствии гидростатического давления в другой секции.

2. Гидравлическое испытание.

Давление воды изнутри при необсыпанной емкости:

Расчет щелевого паза плиты днища выполнен в соответствии с "Руководством по проектированию подпорных стен и стен подвалов для промышленного и гражданского строительства".

Расчет плиты днища выполнен с использованием программы "Лира", разработанной НИИАСС Госстроя УССР для "Проектирующей системы несущих конструкций строительных объектов".

Нормативная нагрузка на поверхности грунта - I,0 т/м2.

Площадки рассчитаны на временную нагрузку 200 кг/ м2 в соответствии со СНиП 2.0I.07-85 "Нагрузки и воздействия".

3.3. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

Днище запроектировано из монолитного железобетона. Стены-из сборных железобетонных панелей консольного типа серии 3.900-3 выпуск 2/82 "Унифицированные сборные железобетонные конструкции водопроводных и канализационных сооружений". В местах пересечения стен по I,5 м в каждую сторону запроектированы монолитные участки и по две стеновые панели с усиленным горизонтальным армированием.

Стеновые панели соединяются: между собой сваркой горизонтальной арматуры при помощи накладок, с днищем путем заделки их в щелевой паз с замоноличиванием бетоном класса В 22,5 на мелком заполнителе.

Шпоночные стыки между стеновыми панелями замоноличиваются цементно-песчаным раствором механизированным способом с подачей раствора снизу вверх под давлением в соответствии с "Рекомендациями по замоноличиванию цементно-песчаным раствором стыков шпоночного типа," помещенным в серии 3.900-3, выпуск 2/82.

Деревянные лотки подвешиваются к железобетонным балкам на металлических тяжах. Между собой лотки соединяются цинковыми пласти-

нами на гвоздях.

Балки и плиты переходных площадок - сборные, железобетонные, выполняются в индивидуальной опалубке.

Металлическое ограждение принято по серии I.450.3-3 часть I "Стальные лестницы, переходные площадки, стремянки и ограждения".

С целью предотвращения проникновения в грунт основания агрессивных сточных вод под усреднителями с агрессивными сточными водами запроектирован монолитный железобетонный поддон со смотровыми колодцами из колец по серии 3.900-3 выпуск 7.

Требования к маркам и классам бетона и маркам стали указаны на чертежах соответствующих конструктивных элементов.

3.4. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ КОРРОЗИИ

В соответствии с требованием СНиП 2.03.II-85 "Защита строительных конструкций от коррозии" и рекомендациям Харьковского ВНИИ ВОДГЕО, для усреднителей с агрессивными сточными водами по отношению к бетону в проекте предусмотрены следующие мероприятия по защите железобетонных конструкций: бетон принят повышенной плотности W6 на сульфатостойком портландцементе. Для монолитных железобетонных конструкций защитный слой арматуры - 30 мм.

Все стальные закладные и накладные изделия, монтажные швы защищаются способом металлизации. Для усреднителей с агрессивными сточными водами разработаны дополнительные мероприятия институтом Проектхимзащита в разделе "Антикоррозийная защита".

4. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ

В разделе приведены рекомендации по производству строительно-монтажных работ, на основании которых осуществляется как привязка настоящего типового проекта к конкретной стройплощадке, так и разработка в дальнейшем на его основе строительной организацией проекта производства работ (ППРа).

В процессе строительства усреднителя выполняется следующий комплекс основных работ: подготовительные, земляные, бетонные и железобетонные, монтажные, гидравлическое испытание.

Строительство усреднителя рекомендуется производить посекционно: сначала выполняется весь комплекс строительно-монтажных работ по

I-ой секции, затем по второй и т.д.

4.1. Подготовительные работы.

С территории проектируемого усреднителя концентрации сточных вод бульдозером Д-271 срезается растительный грунт и перемещается в бурты с последующей погрузкой экскаватором Э04IIIIГ на автосамосвалы и отвозкой в постоянный отвал;

сооружается временная автодорога и площадки для временного складирования строительных материалов и конструкций;

организуется временное снабжение строительства эл.энергией, водой и временными зданиями и сооружениями административно-бытового назначения в увязке со строительством других сооружений строительной площадки, на которой привязывается данный усреднитель.

4.2. Земляные работы

Котлован под очередную секцию усреднителя разрабатывается экскаватором-драглайн Э04IIIIГ на глубину 5,4 м в один ярус с недобором грунта и с последующей зачисткой дна котлована бульдозером. При варианте с устройством поддона для агрессивной среды котлован разрабатывается на глубину 6,1 м.

Места складирования разработанного грунта устанавливаются в соответствии с "балансом земляных масс", составленном в целом для стройплощадки. При наличии грунтовых вод предусматривается осушение котлована средствами открытого водоотлива (для суглинистых грунтов) или глубинного водопонижения (для песчаных грунтов). Проект осушения котлована разрабатывается при привязке настоящего типового проекта.

Обратная засыпка котлована производится бульдозером Д-271 с послойным уплотнением грунта пневмотрамбовками.

Для варианта усреднителя с агрессивными сточными водами, при устройстве обратной засыпки непосредственно у его стен производится подсыпка кислотостойкого щебня в пределах каждого уплотняемого слоя грунта. Подача щебня к месту укладки производится в опрокидных ковшах 1,0÷1,5 м3 при помощи автокрана МКА-10М. Загрузка ковшей осуществляется непосредственно из автосамосвалов.

4.3. Бетонные и железобетонные работы

На подготовленное грунтовое основание производится укладка бетонной смеси в бетонную подготовку при помощи автобетононасоса СБ-I26А, загружаемого бетонной смесью автобетоносмесителя СБ-92.

Уплотнение бетонной смеси предусматривается производить при помощи поверхностных электровибраторов ИВ-2А.

Установка опалубки и арматуры в поддон и днище усреднителя, а так же в монолитные участки стен производится при помощи автомобильного крана МКА-IOМ.

Укладка бетонной смеси в поддон, днище и монолитные участки стен усреднителя производится с помощью того же комплекса: автобетононасоса СБ-I26А и автобетоносмесителя СБ-92, а уплотнение ее поверхностными и глубинными электровибраторами типов: ИВ-2А и ИВ-66.

4.4. Монтажные работы

После набора прочности бетона днища не менее 70% от проектной прочности производится монтаж сборных железобетонных стеновых панелей усреднителя весом - 9 т при помощи монтажного крана МКГ-25 г/п 25 т со стрелой е=I8,5 м. При этом перемещение монтажного крана и подъезд в зону его рабочего вылета автотранспортных средств осуществляется по временной автодороге организуемой по бровке котлована.

При помощи того же монтажного крана МКГ-25 производится так же и установка технологического оборудования.

4.5. Гидравлическое испытание

Гидравлическое испытание на водонепроницаемость (герметичность) рекомендуется также производить посекционно после достижения бетоном проектной прочности, их очистки и промывки.

Устройство гидроизоляции и обратной засыпки грунтом следует выполнять после получения удовлетворительных результатов гидравлического испытания этих сооружений.

При проведении гидравлического испытания секцию усреднителя следует наполнить водой в два этапа: первый - наполнение на высоту I м с выдержкой в течении I суток, второй - наполнение до проектной отметки, с выдержкой не менее 3-х суток.

Секция считается выдержавшей гидравлическое испытание, если убыль воды в ней не превышает 3 л на I м2 смоченной поверхности стен и днища (с учетом испарения), в швах и стенках не обнаружено признаков течи и не установлено увлажнение грунта в основании.

Более детальными рекомендациями по гидравлическому испытанию следует руководствоваться СНиП 3.05.04-85, раздел 7.

4.6. Производство работ в зимнее время

При наличии в грунтовом основании пучинистых грунтов необходимо втечении всего зимнего периода обеспечить защиту основания от промерзания, толщина принятого слоя утеплителя определяется в ППРе в соответствии с теплотехническим расчетом и возможностями подрядной строительной организации.

К моменту замораживания монолитный железобетон должен иметь 100% проектную прочность.

4.7. Техника безопасности

Запрещается установка и движение строительных механизмов и автотранспорта в пределах призмы обрушения котлована.

На участке, где ведутся монтажные работы не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

Более подробный перечень требований по технике безопасности приведен в СНиП Ш-4-80.

5. АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА

5.1. КЛАССИФИКАЦИЯ СТОЧНЫХ ВОД ПО СТЕПЕНИ АГРЕССИВНОСТИ

В настоящем разделе даны решения по антикоррозионной защите внутренней поверхности усреднителей от воздействия агрессивных сточных вод, характеристика которых приведена в таблице 3.

Классификация сточных вод по степени агрессивности к бетону и материалы для антикоррозионной защиты приняты по рекомендациям Харьковского ВНИИ ВОДГЕО.

Таблица 3

Наименование показателей	Значение показателей
I	2
Средняя степень агрессивности сточных вод к бетону с переменной величиной pH	
Температура, ^{o}C	35...40
Водородный показатель, pH	св.3,5 до 8,0
Сульфаты $SO_4^{"}$, мг/л	св.I560 до I950
Хлориды Cl', мг/л	св.500 до 5000
Содержание минеральных кислот, г/л:	
а) серной	св.0,0005 до 0,005
б) соляной	св.0,00004 до 0,004
в) фосфорной	св.0,0I до 0,I
г) фтористоводородной	св.0,005 до 0,0I
Суммарное содержание хлоридов, сульфатов, нитратов и др.солей,мг/л	св.50000 до 60000
Содержание едких щелочей в пересчете на ионы Na^{+} и K^{+}, мг/л	св.80000 до I00000
Содержание магнезиальных солей в пересчете на ион Mg^{++}, мг/л	св.3000 до 4000

I	2
Фенол /водные растворы с концентрацией/, мг/л	до 10,0
Формальдегид (водные растворы с концентрацией), г/л	св.50

В качестве исходных материалов при проектировании антикоррозионной защиты приняты:

СНиП 2.03.11-85 "Защита строительных конструкций от коррозии";

СНиП 3.04.03-85 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии";

ВСН 214-82 "Сборник инструкций по защите от коррозии";

ММСС СССР

задание и чертежи института "Союзводоканалпроект".

При наличии в сточных водах компонентов, не указанных в таблице 3, необходима разработка индивидуального проекта антикоррозионной защиты усреднителей.

5.2. КОНСТРУКЦИЯ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ

Для антикоррозионной защиты внутренних поверхностей усреднителей принято эпоксидно-сланцевое покрытие ЭСД-2. Для предохранения от механических воздействий днища и стенок на высоту 400 мм предусмотрена футеровка кислотоупорной керамической плиткой толщиной 35 мм на полимерной замазке ЭСД-2М.

Ходовые площадки облицовываются плиткой керамической для полов на портландцементном растворе М-150 F 50 по битумно-рулонной изоляции.

6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Технико-экономические показатели для блока усреднителей из 2-х секций представлены в таблице 4, для блока из 3-х секций - в таблице 5. Показатели даны для усреднителей с распределительными лотками 600х600 мм. За расчетную единицу принят технологический объем 2800м3 - для 2-х секций и 4200 м3 - для 3-х секций.

Таблица 4

Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели для блока из 2-х секций					
		по разработанному проекту		по аналогу (т.п.902-2-329)		по заданию Госстроя СССР	
		неагрес. сточные воды	агрессивн. сточн. воды	неагрес. сточные воды	агрес. сточн. воды	неагрес. сточные воды	агрес. сточн. воды
I	2	3	4	5	6	7	8
I. Техническая характеристика							
Площадь застройки	м2	650	650	650	650	-	-
Объем строительный	м3	3720	3720	3661	3661	-	-
2. Сметная стоимость							
общая	тыс. руб.	68,2	I50,I9	77,99	I9I,75	-	-
В т.ч. строительно-монтажных работ	-"-	67,66	I49,96	74,77	I88,64	-	-
оборудование	-"-	0,54	0,23	3,22	3,II	-	-
на расчетную единицу	руб.	24,36	53,64	27,85	68,48	33,0	55,0
3. Трудозатраты построечные	чел.-ч	5II0	8617	6407	I4396	-	-
4. Материалоемкость							

Продолжение табл.4

I	2	3	4	5	6	7	8
цемент	т	I52,35	2I7,88	I7I	279,3	-	-
на расчетную единицу	кг	54,4I	64,98	6I,07	99,8	65	65
приведенный к М-400	т	I50,85	2I3,35	I67,65	273,28	-	-
сталь	т	62,72	65,5I	I05,7	I2I,7	-	-
на расчетную единицу	кг	22,4	23,40	37,7	43,5	42	42
приведенная к классу А-I и Ст-3	т	90.79	96,06	I53,26	I76,46	-	-
Бетон - всего	м3	562,5	85I,44	6II,3	978	-	-
в т.ч. монолитный	м3	395,4	684,34	4I0,7	777,4	-	-
сборный	м3	I67,I	I67,I	200,6	200,6	-	-
Лесоматериалы	м3	9,5	9,5	37,2	37,2	-	-
приведенные к круглому лесу	м3	I4,25	I4,25	55,5	55,5	-	-
Трубы пластмассовые	м	I24,3	I24,3	I24,3	I24,3	-	-
	т	0,I2	0,I2	0,I0	0,I0	-	-
5. Эксплуатационные показатели							
Расход сжатого воздуха	м3/ч	I632	I632	I360	I360	-	-
Расход электроэнергии годовой	МВТ.ч	526	526	526	526	-	-
Потребная электрическая мощность	кВт	60	60	60	60	-	-
Эксплуатационные расходы	тыс. руб.	I3,I3	I7,76	I3,98	20,00	-	-
Приведенные затраты	-"-	24,04	4I,79	26,46	50,68	-	-

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Продолжение табл.4

I	2	3	4	5	6	7	8
Экономический эффект	тыс. руб.	2,42	8,64	-	-	-	-

Таблица 5

Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели для блока из 3-х секций					
		по разработанному проекту		по аналогу (т.п.902-2-329)		по заданию Госстроя СССР	
		неагрес. сточные воды	агрес. сточн. воды	неагрес. сточные воды	агрес. сточн. воды	неагрес. сточные воды	агрес. сточн. воды
I	2	3	4	5	6	7	8
I. Техническая характеристика							
Площадь застройки	м2	972	972	972	972	-	-
Объем строительный	м3	5580	5580	5492	5492	-	-
2. Сметная стоимость							
общая	тыс. руб.	99,8I	220,2	I06,29	25I,74	-	-
в т.ч.строительно-монтажных работ	-"-	99,I7	220,0	I02,92	248,40	-	-
оборудования	-"-	0,64	0,23	3,37	3,34	-	-
на расчетную единицу	-"-	23,76	52,43	25,3I	59,94	33,0	55,0
3. Трудозатраты построечные	чел.ч	7843	I2040	9024	I7664	-	-
4. Материалоемкость							
цемент	т	225,75	320,87	2I8,7	398,3	-	-

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Альбом I

Продолжение табл.5

I	2	3	4	5	6	7	8
на расчетную единицу	кг	53,75	76,40	52	94,8	65	65
приведенный к М-400	т	223,57	3I4,39	2I4,40	390,49	-	-
сталь	т	I0I,72	I02,4	I54,II	I54,II	-	-
на расчетную единицу	кг	24,22	24,38	37,0	37,0	42	42
приведенная к классу А-I и Ст-3	т	I45,93	I53,I	223,45	223,45	-	-
Бетон - всего	м3	833,69	I254,43	752,4	I3II,7	-	-
в т.ч.монолитный	м3	59I,2	I0II,94	493,4	I053,2	-	-
сборный	м3	242,49	242,49	259	258,5	-	-
Лесоматериалы	м3	I4,23	I4,23	58	58	-	-
приведенные к круглому лесу	м3	2I,35	2I,35	86,6	86,6	-	-
Трубы пластмассовые	м	I82	I82	I82	I82	-	-
	т	0,20	0,20	0,I8	0,I8	-	-
5. Эксплуатационные показатели							
Расход сжатого воздуха	м3/ч	2448	2448	2040	2040	-	-
Расход электроэнергии годовой	МВт.ч.	789	789	789	789	-	-
Потребная электрическая мощность	кВт	90	90	90	90	-	-
Эксплуатационные расходы	тыс. руб.	I8,90	25,28	I9,23	26,96	-	-
Приведенные затраты	-"-	34,87	60,5I	36,24	67,24	-	-
Экономический эффект	-"-	I,29	6,5I	-	-	-	-

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

В проекте-аналоге в варианте усреднителей для агрессивных сточных вод показатели (стоимость, расходы материалов) приведены к сопоставимому виду, т.е. учтены дополнительные мероприятия, необходимые по новым требованиям охраны окружающей среды (устройство поддона с колодцами и дренажным слоем, дополнительные земляные работы).

Из приведенных показателей видно, что вновь разработанные усреднители являются более экономичными в результате использования строительных конструкций по серии 3.900-3.

7. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ

При привязке типовых проектов усреднителей необходимо:

А. По технологической части:

I. Рассчитать объем усреднителя и определить количество секций.

2. Рассчитать и подобрать распределительные лотки.

3. Определить расход воздуха.

4. Проставить абсолютную отметку, соответствующую относительной отметке 0.000.

5. Запроектировать подводящие трубопроводы сжатого воздуха от воздуховода на площадке.

6. Предусмотреть подвод технической воды к усреднителям для гидравлического смыва осадка из распределительных лотков. Давление воды не менее 0,2 МПа.

7. В соответствии со степенью агрессивности сточных вод выбрать вариант исполнения усреднителя (с химзащитой или без) и подобрать щитовые затворы.

8. Предусмотреть приборы для измерения расхода воздуха на магистральном воздуховоде.

9. При необходимости измерения других параметров или концентраций загрязняющих веществ предусмотреть установку соответствующих приборов.

IO. При использовании усреднителя для взрывоопасных сточных вод датчики контрольно-измерительных приборов должны быть во взрывозащищенном исполнении.

II. Для осуществления автоматического контроля за утечками агрессивных сточных вод в контрольных колодцах установить датчики уровня.

I2. В зависимости от степени агрессивности сточных вод откорректировать альбом 5 "Ведомости потребности в материалах" в частях КЖ и АЗ .

Б. По строительной части:

I. На основании данных инженерно-геологических изысканий и климатических условий места строительства установить возможность возведения усреднителя по данному типовому проекту. При отличных от принятых нормативных характеристик грунта требуется пересчет конструкций.

2. Марки бетона по морозостойкости устанавливаются в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха в соответствии со СНиП 2.04.02-84.

3. Привязка проекта может быть осуществлена при расчетном уровне грунтовых вод, не превышающем 0,5м от отметки верха железобетонной плиты днища.

В противном случае в проекте должны быть разработаны мероприятия по понижению уровня грунтовых вод.

4. С учетом всех изменений и уточнений корректируются объемы работ и сметы,которые пересчитываются на ЕРЕР, утвержденные для площадки строительства.

5. Для усреднителей с агрессивными сточными водами совместно с альбомом 2 привязывается альбом 3 "Варианты решений для усреднителей агрессивных сточных вод".

8. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

I. Подача воздуха в усреднитель должна осуществляться постоянно. Перерывы в подаче воздуха не допускаются.

2. Периодически, в случае выпадения осадка производить чистку лотков с помощью гидравлического смыва брандспойтом.

3. В усреднителях для агрессивных сточных вод, при отсутствии автоматического контроля за появлением воды в колодцах, 2-3 раза в неделю производить визуальный осмотр колодцев.

При появлении воды в каком-либо колодце следует провести лабораторный анализ. Установив идентичность состава воды в колодце и усреднителе необходимо опорожнить соответствующую секцию для проведения ремонтных работ.

4. Опорожнение секции производить в соседние рабочие секции самовсасывающим насосом типа АНС-130, который должен быть в составе эксплуатационного оборудования очистных сооружений.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.
gost.e-ecolog.ru