ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-4-9.84

Установка доочистки сточных вод на каркасно-засыпных фильтрах производительностью 35, 50, 70 тыс.м3/сутки

АЛЬБОМ I

Пояснительная записка

19994-01

ЦЕНА 1-14

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Сивцевский пер., 22

Сдано в печать IV 1956 г.

Заказ № 5462 Тираж 60 экз.

19994-01

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 902-4-9.84

Установка доочистки сточных вод на каркасно-засыпных фильтрах производительностью 35,50,70 тыс.м3/сутки

СОСТАВ ПРОЕКТА

Альбом I - Пояснительная записка

Альбом П - Технологическая часть, санитарно-техническая часть, нестандартизированное оборудование

Альбом Ш - Часть I. Строительные решения. Архитектурные решения. Конструкции железобетонные за осью "4"

Часть 2. Строительные решения. Конструкции железобетонные в осях "I"-"4". Узлы

Альбом IУ - Строительные изделия

Альбом У - Электротехническая часть. Чертежи монтажной зоны и заготовительного участка

Альбом УI - Спецификации оборудования

Альбом УП - Ведомость потребности в материалах

Альбом УШ - С м е т ы

АЛЬБОМ I

Разработан проектным институтом ЦНИИЭП инженерного оборудования

Утвержден Госгражданстроем
Приказ - I33 от 3 мая 1983 г.
Рабочие чертежи введены в действие ЦНИИЭП инженерного оборудования
Приказ № 78 от 28 июня 1984 г.

Главный инженер института А.Кетаов
Главный инженер проекта Н.Бондаренко

	N стр.
I. Общая часть	4-6
2. Технологическая часть	7-20
3. Архитектурно-строительная часть	20-30
4. Санитарно-техническая часть	30-33
5. Электротехническая часть	34-37
6. Мероприятия по технике безопасности	38
7. Указания по привязке проекта	39-41
8. Показатели изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, затрат труда и расхода основных строительных материалов (в соответствии с СН-5I4-79)	42-58

Записка составлена:

Общая и технологическая часть	Н.Бондаренко
Санитарно-техническая часть	Н.Нарциссова
Архитектурно-строительная часть	Т.Лоуцкер
Электротехническая часть	Т.Мосеенко

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами, обеспечивающими взрывную, взрыво-пожарную безопасность при эксплуатации здания.

Главный инженер проекта Н.Бондаренко

19994-01

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I. Назначение и область применения

Серия типовых проектов установок доочистки сточных вод на каркасно-засыпных фильтрах производительностью 35, 50, 70 тыс.м3/сутки разработана по плану бюджетных проектных работ Госгражданстроя на 1983-1984 гг. Проект утвержден приказом Госгражданстроя № 133 от 3 мая 1983 года.

Установки предназначены для доочистки сточных вод после их полной биологической очистки на существующих или вновь строящихся площадках очистных станций. Типовой проект выполнен в соответствии со СНиП П-31-74 и СНиП П-32-74, а также с учетом рекомендаций ВНИИ ВОДГЕО.

Применение доочистки сточных вод на каркасно-засыпных фильтрах допускается только по требованию санитарных органов при надлежащем санитарно-гигиеническом и технико-экономическом обоснованиях, при невозможности и нецелесообразности строительства биопрудов.

I.2. Исходные данные

Типовой проект разработан на основании следующих исходных данных:

На доочистку поступает сточная вода, прошедшая полную биологическую очистку со следующими показателями загрязнений:

по БПКполн. - 15 мг/л

по взвешенным веществам - 15 мг/л.

Показатели загрязнений сточных вод, прошедших доочистку:

БПКполн. - 4,5 мг/л; взвешенные вещества - 4,5 мг/л.

Установка располагается на площадке станции биологической очистки и ее инженерное обеспе-

чение, электроснабжение, теплоснабжение, водоснабжение, канализование; слаботочные устройства - осуществляются от сетей площадки.

Примерные генпланы установок см.альбом III часть I.

I.3. Основные проектные решения

В проекте предусмотрена установка каркасно-засыпных фильтров с фильтрацией сверху вниз.

Доочистка на каркасно-засыпных фильтрах исследована ВНИИ "ВОДГЕО". Установка доочистки сточных вод запроектирована в составе здания и отдельностоящих резервуаров. В здании располагаются: фильтры с галереей обслуживания, насосная станция и производственно-вспомогательные помещения (КТП, венткамеры, щитовая, бытовые помещения, комната дежурного, кабинет начальника цеха).

I.4. Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели определены в соответствии с данными соответствующих разделов проектно-сметной документации и приведены в таблицах I,2.

Таблица I

Наименование	Производительность установки м3/сутки 35	50	70
I	2	3	4
Общая сметная стоимость, тыс.руб.	339,92	385,06	440,43
Стоимость строительно-монтажных работ, тыс.руб.	280,32	321,69	372,33
Стоимость оборудования, тыс.руб.	58,81	63,37	68,11

Таблица 2

Наименование	Един.изм.	Производительность установки м3/сутки 35	50	70
I	2	3	4	5
Установленная мощность	квт		794	
Потребляемая мощность	квт		470	
Годовые затраты:				
электроэнергии	т.квт.ч	II8I	I286	I394
питьевой воды	т.м3	0,08	0,08	0,08
тепла	Гкал	I368,0	I450,0	I533,0
Эксплуатационный персонал	чел/сутки	9	9	9
Стоимость содержания эксплуатационных штатов	тыс.руб.	I3,5	I3,5	I3,5
Стоимость электроэнергии и тепловой энергии	тыс.руб.	33,9	35,I	36,4
Амортизационные отчисления	тыс.руб	2I,I8	23,00	26,I0
Текущий ремонт	-"-	2,79	3,2	3,7
Прочие затраты	-"-	0,04	0,046	0,052
Годовые эксплуатационные затраты	-"-	7I,36	74,84	79,70
Стоимость доочистки Iм3 сточной воды	коп.	0,56	0,4I	0,3I
Расход тепла на I м2 общей площади при Т= -30°С	ккал/ч .м2	67,87	59,38	53,24

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.I Технологическая схема

Очищенные сточные воды из технологических емкостей сооружений биологической очистки самотеком поступают в приемный резервуар установки доочистки, затем осевыми насосами перекачиваются в приемную камеру, откуда происходит распределение ее в желоба каркасно-засыпных фильтров. Фильтрование происходит в нисходящем потоке жидкости при постоянном рабочем уровне жидкости над загрузкой, который поддерживается с помощью поворотно-регулировочной заслонки, установленной на трубопроводе фильтрата. Сбор фильтрата осуществляется распределительной системой, расположенной в поддерживающем гравийном слое, откуда фильтрат отводится на обеззараживание в контактные резервуары.

Восстановление фильтрующей способности загрузки осуществляется водовоздушной промывкой. Фильтры выводятся на промывку оператором вручную по графику, определенному при наладке установки. Частота промывок I-2 раза в сутки.

Промывка проводится в три этапа:

I этап - спуск воды до уровня песка в каркасе

2 этап - подача воздуха и воды в течение 5-7 мин., интенсивность подачи воздуха I4-I6л/сек.м2 интенсивность подачи воды 6-8 л/сек.м2.

3 этап - подача воды в течение 3 мин., интенсивностью I4-I5 л/сек.м2.

Воздух подается турбовоздуходувками, установленными в помещении насосной станции. Промывка фильтров производится насосами типа "Д" нефильтрованной водой, отводимой из приемной камеры

в резервуар. Подача промывной воды на каркасно-засыпные фильтры обеспечивается насосами, забирающими воду из резервуара промывной воды, рассчитанного на хранение воды для двух промывок. Этот резервуар располагается в одних отметках с фильтрами и вода в него поступает из приемной камеры.

Грязная промывная вода отводится в сборный резервуар, откуда фекальными насосами перекачивается на биологическую очистку.

Для удаления биообрастаний загрузка фильтров обрабатывается хлорной водой один раз в два-три месяца. Операция производится в четыре этапа:

I этап - промывка чистой водой - 5-6 мин.;
2 этап - заполнение хлорной водой концентрацией I50 мг/л по активному хлору на одни сутки;
3 этап - нейтрализация остаточного хлора раствором гипосульфита натрия и соды;
4 этап - промывка чистой водой - 2-3 мин.

Расход на одну операцию: товарной хлорной извести (товарной) - 38,5 кг, гипосульфита натрия (товарного) - I6 кг; соды кальцинированной (товарной) - 32 кг.

2.2. Характеристика и назначение основных сооружений и оборудования

2.2.I. Фильтры

К установке приняты каркасно-засыпные фильтры. Фильтры прямоугольные в плане емкости. В качестве фильтрирующего материала применяется гравий $d_{экв.}$ = 40-60 мм и песок $d_{экв.}$ I,0-I,25 мм. Поддерживающие гравийные слои принимаются согласно таблице:

Крупность зерен, мм	Высота слоя, мм
40-20	I00
20-I0	I00
I0-5	I00
5-2	I00
20-I0	I00

Фильтр загружается послойно. На поддерживающие гравийные слои загружается гравий и песок поочередно, так чтобы песок заполнил свободное пространство в гравийном каркасе. Общая высота гравийной загрузки (каркаса) - I,8 м. Высота песчаной загрузки в каркасе - 0,9 м.

В нижней зоне фильтра в гравийном слое располагаются водяная и воздушная распределительные системы из стальных дырчатых труб.

Конструкция фильтра предусматривает низкий отвод промывной воды, через разветвленную систему желобов. Для эксплуатации фильтров на технологических трубопроводах предусмотрены ручные задвижки и поворотные затворы, установленные в галерее обслуживания. Галерея оборудована двумя ручными подвесными кранами грузоподъемностью I тн. Фильтры перекрываются железобетонными плитами на 2/3 площади, I/3 площади фильтра перекрыта съемными деревянными щитами.

Для замены загрузки фильтра, которая производится при капитальных ремонтах, используются легкие грузоподъемные устройства (типа крана "Пионер") и переносной ленточный транспортер.

2.2.2 Насосная станция

В насосной станции устанавливаются следующие группы насосного и компрессорного оборудования:

- насосы подачи воды на фильтрацию;
- насосы подачи воды на промывку;
- турбовоздуходувки;
- насосы перекачки грязной промывной воды;
- насосы технической воды (охлаждение подшипников турбовоздуходувок, уплотнение сальников фекальных насосов);
- дренажный насос.

В насосной станции установлена приемная камера (для разрыва потока жидкости, подаваемой осевыми насосами).

Для монтажа и демонтажа оборудования в насосной станции предусмотрена ручная передвижная таль грузоподъемностью 3,2 т.

Включение и выключение насосов подачи воды на фильтрацию и перекачки грязной промывной воды автоматизированы по уровню воды в резервуарах.

С целью очистки поступающего на промывку фильтров воздуха и снижение уровня шума, турбовоздуходувки забирают воздух из камеры фильтров.

2.2.3 Резервуары

В проекте разработаны резервуары:

- приемный, рассчитан на пятиминутную производительность насоса подачи воды на фильтрацию;

- промывной воды, рассчитан на хранение воды для двух промывок фильтров;

- грязной промывной воды, рассчитан на хранение двух промывок фильтров за вычетом объема откачиваемого насосом за время промывок фильтров.

Резервуары промывной воды и грязной промывной воды снабжены воздуховодами для взмучивания осадка.

Приемный резервуар соединен с камерами осевых насосов каналами, на которых установлена камера переключений с глубинными ручными затворами.

2.2.4 Склад фильтрирующего материала

Фильтрирующий материал хранится на открытом складе, располагаемом на площадке установки доочистки и рассчитан на хранение 10% ежегодного пополнения объема фильтрующей загрузки и дополнительного аварийного запаса в размере загрузки одного фильтра.

2.2.5 Склад реагентов

Склад реагентов располагается в помещении, примыкающем к фильтрам, рассчитан на годовое хранение хлорной извести, гипосульфита натрия и соды.

19994-01

2.3. РАСЧЕТ СООРУЖЕНИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ

Основные исходные данные и расчет сооружений и оборудования приведены в таблице № 3.

Таблица № 3

Наименование	Обозначение и расчетная формула	Един. изм.	Количество		
I	2	3	4	5	6
Суточный расход сточных вод		тыс.м3/ сутки	35	50	70
Коэффициент часовой неравномерности			I,I5	I,I5	I,I5
Максимальный часовой расход	Q	м3/ч	I676	2395	3354
I. Фильтры					
I.I Режим фильтрации					
Расчетная скорость в нормальном режиме	$V_н$	м/ч	I0	I0	I0
Требуемая площадь фильтров (по максимальному расходу)	$F=\frac{Q}{V_н}$	м2	I67,7	239,5	335,5
Количество фильтров		шт	4	6	8

I	2	3	4	5	6
Площадь одного фильтра	f	м2	42	42	42
Фактическая скорость фильтрации в нормальном режиме (по максимальному расходу)	$v \frac{Q}{nf}$	м/ч	9,98	9,5	9,98
Площадь фильтрации в форсированном режиме (один фильтр в ремонте, один - на промывке)	$F=(n-2)f$	м2	84	I68	252
Скорость фильтрации в форсированном режиме (при среднечасовом расходе)		м/ч	I7,I	I2,4	II,6
Допустимая скорость фильтрации при форсированном режиме	v_φ	м/ч	I7	I7	I7
I.2. Режим промывки					
Интенсивность аэрации при промывке фильтров (2 этап)	i	л/см2	I4,0	I4,0	I4,0
Расчетный расход воздуха	$\omega = if$	м3/мин	35,3	35,3	35,3
Требуемое давление		МПа		0,07	
Длительность продувки	t	мин.	5	5	5

I	2	3	4	5	6
К установке приняты турбовоздуходувки				ТВ 80 - I,8	
Установленное количество турбовоздухо-дувок		шт		I/I	
Производительность турбовоздуходувки		м3/мин		I00	
Давление		МПа		0,08	
Тип электродвигателя				4АН280М2У3	
Мощность электродвигателя		квт		200	
Интенсивность подачи промывной воды (2 этап)	J	л/см2		6	
Расчетный расход промывной воды	$q = J \cdot f$	л/с м3/ч		252 907,2	
Длительность стадии водовоздушной промывки	T	мин		7	
Объем воды на стадии водовоздушной промывки	$D = \frac{qT \cdot 60}{1000}$	м3		I05,8	
Интенсивность подачи воды на стадии отмывки (3 этап)	J_1	л/см2		I4,0	
Расход воды на стадии отмывки	$q_1 = J_1 \cdot f$	л/с м3/ч		588 2II6,8	
Длительность стадии отмывки	T_2	мин		3	

I	2	3	4	5	6
Объем воды на стадии отмывки	$D_2 = \frac{q_1 \cdot T_2 \cdot 60}{1000}$	м3		I05,8	
Общий объем промывной воды	$D = D_1 + D_2$	м3		2II,7	
2. Насосные установки					
2.I. Насосы подачи воды на фильтрацию					
Расчетный расход		м3/ч	I676,7	2395,4	3354,5
Потребный напор		м		8,0	
К установке приняты насосы				0В5-47К	
Угол поворота лопастей				-6°30'	+2°30'
Производительность		м3/ч		2400	3400
Напор насоса	H	м	8,5	8,5	8,5
Установленное количество насосов	раб/рез.	шт	I/I	I/I	I/I
Тип электродвигателя				АВНЗ-II0УЗ	
Мощность электродвигателя		квт		II0	
2.2. Насосы подачи воды на промывку фильтров					
Расчетный расход		м3/ч		2II6,8	

I	2	3	4	5	6
Потребный напор		м		I0	
К установке приняты насосы				Д-I600-90б	
Производительность насоса		м3/ч		I062	
Напор напора		м		25	
Установленное количество насосов	раб/рез.	шт		2/I	
Тип электродвигателя				А03-3I5S-6У3	
Мощность электродвигателя		квт		II0	
2.3. Насосы перекачки грязной промывной воды					
Объем воды в резервуаре (2 промывки)		м3		423,4	
Количество промывок в сутки (I промывка фильтра)			4	6	8
Суточный объем промывной воды		м3	846,8	I270,2	I693,6
К установке приняты насосы				ФГ2I6/24-У4	
Производительность насоса		м3/ч		2I6	

I	2	3	4	5	6
Напор насоса		м		24	
Тип электродвигателя				А02-8I-4	
Количество насосов	раб/рез			I/I	
Часы работы насоса		ч	4	6	8
2.4. Насосы технической воды					
Расчетный расход (на охлаждение подшипников турбовоздухо-дувок, уплотнение сальников фекальных насосов)		м3/ч		5,3	
Потребный напор		м		30	
К установке приняты насосы				К20/30 У2	
Производительность насоса		м3/ч		20	
Напор насоса		м		30	
Тип электродвигателя				А4I00 2	
Мощность электродвигателя		квт		4	
2.5. Дренажный насос					
К установке приняты насосы				ВКС I/I64-У2	
3. Резервуары					

I	2	3	4	5	6
3.I. Приемный резервуар					
Объем, соответствующий пятиминутной производительности насоса подачи воды на фильтрацию	V'	м3	200	200	283,3
Фактический объем воды в резервуаре	$V'_ф$	м3	248	248	3I0,5
3.2. Резервуар промывной воды					
Потребный объем резервуара	V^2	м3		488,4	
Фактический объем воды в резервуаре	$V^2_ф$	м3		500	
3.3. Резервуар грязной промывной воды					
Потребный объем резервуара (2 промывки минус производительность насоса за время промывки равной 60 м3)	V^3	м3		363,0	
Фактический объем воды в резервуаре	$V^3_ф$	м3		367,0	

4. Песковое хозяйство

I	2	3	4	5	6
Потребный объем складируемого материала		м3	I57,4	I79,8	202,4
Фактический объем		м3		225	
Размеры песковой площадки				I5 x I5 x I	

2.4. Управление и технологический контроль

Установка доочистки сточных вод обслуживается персоналом, количество которого определено в соответствии с "Нормативами численности рабочих, занятых на работах по эксплуатации сетей, очистных сооружений и насосных станций водопровода и канализации", разработанными Центральным бюро нормативов по труду при научно-исследовательском институте труда Государственного Комитета Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы.

Управление работой насосов подачи воды на фильтрацию и перекачки загрязненной промывной воды автоматизировано по уровню в резервуарах.

Промывка фильтров осуществляется по графику I-2 раза в сутки (частота промывок уточняется при наладке сооружений).

Контроль качества воды, поступающей на доочистку и воды после доочистки, осуществляется лабораторным персоналом, контролирующим работу сооружений биологической очистки.

3. АРХИТЕКТУРНО-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" СН 227-82, а также серией 3.900-3 "Сборные железобетонные конструкции емкостных сооружений для водоснабжения и канализации".

Расчетная зимняя температура наружного воздуха минус 30°С. Скоростной напор ветра –

для I географического района 0,26 КПа

Поверхностная снеговая нагрузка – для III географического района – 0,98 кПа. Рельеф территории спокойный, грунтовые воды отсутствуют. Грунты непучинистые, непросадочные со следующими нормативными характеристиками:

нормативный угол внутреннего трения	φ = 0,49 рад или 28°
нормативное удельное сцепление	$C^{н}$ = 2кПа (0,02 кгс/см2)
модуль деформации нескальных грунтов	E = I4,7 мПа (I50 кгс/см2)
плотность грунта	γ = I,8 т/м3
коэффициент безопасности по грунту	к= I

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

Проектом не предусмотрены особенности строительства в районах вечной мерзлоты, на макропористых и водонасыщенных грунтах, в условиях оползней, осыпей, карстовых явлений и т.п.

3.2. Состав проекта

В составе проекта разработаны:

I. Установка доочистки сточных вод на каркасно-засыпных фильтрах производительностью 70 тыс. м3/сутки.

19994-01

2. Поля производительностью 50 тыс.м3/сутки

3. То же, производительностью 35 тыс.м3/сутки

4. Приемный резервуар и резервуар грязной промывной воды производительностью 70 тыс.м3/сутки

5. То же, производительностью 50 и 35 тыс.м3/сутки.

6. Резервуар промывной воды.

3.3. Генеральный план

Схема генплана разработана в соответствии со СНиП П-89-80 и П-32-74. Площадь участка определилась для производительностей 70, 50, 35 тыс.м3/сутки соответственно: 0,9; 0,82; 0,7I га. За 0.00 принят уровень чистого пола установки доочистки.

Поверхность участка принята условно горизонтальной с относительной отметкой - 0,I5. Покрытие проездов усовершенствованное, облегченного типа.

Участки, свободные от застройки и проездов озеленяются устройством лугового газона и посадкой деревьев.

По периметру ограждения из металлической сетки устраивается защитная полоса древесно-кустарниковой растительности.

3.4. Архитектурно-строительные и объемно-планировочные решения

Установка доочистки - каркасное здание размером в плане I2x36 м с примыкающими к нему каркасно-засыпными фильтрами и галереей обслуживания размером в плане 24x42; 24x33; 24x24 м

для производительностей 70, 50, 35 тыс.м3/сутки.

Здание одноэтажное, однопролетное с высотой до низа балки покрытия 5,4 м. Ограждающие конструкции - керамзитобетонные стеновые панели. В здании размещены:насосное отделение, щитовая, КИП, склад реагентов, венткамера, комнаты начальника цеха и дежурного, бытовые помещения.

Санитарная характеристика производственных процессов в здании относится к группе Шв, категория производственных процессов - "Д".

В насосном отделении расположен подвал глубиной 4,2 м. Насосное отделение оборудовано монорельсом грузоподъемностью 3,2 м. Остекление - из отдельных оконных проемов.

Каркасно-засыпные фильтры - прямоугольные резервуары размерами 6х36; 6х27; 6х18 м. для производительностей 70, 50, 35 тыс.м3/сутки с ячейками 6х9 м, глубиной 5,7 м.

Галерея обслуживания расположена между каркасно-засыпными фильтрами шириной 12,0 м., оборудована двумя кран-балками грузоподъемностью 1,0 т. Снаружи каркасно-засыпные фильтры обвалованы грунтом.

Резервуар промывной воды - прямоугольное сооружение размером в плане 12,0х 15,0м и глубиной 3,9 м.

Приемный резервуар и резервуар грязной промывной воды объединены в общий блок размером в плане 18,0 х 15,0 м. для производительности 70 тыс.м3/сутки и 18,0 х 12м для производительности 50 и 35 тыс.м3/сутки, глубина 3,9 м.

Приемный резервуар соединен с подвальной частью насосного отделения здания подводящим каналом длиной 10,0 м.

3.5. Конструктивные решения

Каркас здания выполнен в конструкциях одноэтажных производственных зданий. Фундаменты - монолитные железобетонные. Днища емкостных сооружений - монолитные железобетонные, армируются сварными сетками и каркасами. Стены из сборных железобетонных панелей по серии 3.900-3, заделываемых в паз днища.

Наружные углы стен - монолитные железобетонные. Лотки в каркасно-засыпных фильтрах сборные железобетонные из элементов серии 3.900-3 и металлические из труб, распиленных по диаметру. Лотки крепятся к стенам на металлических кронштейнах. Перекрытие каркасно-засыпных фильтров и галереи обслуживания - из сборных железобетонных плит по серии I.442.I-2 вып. I.

Стыки стеновых панелей между собой шпоночные, выполняются путем инъектирования зазора между панелями цементно-песчаным раствором. Т-образные стыки стен гибкие, в виде шпонки, заполняемой тиоколовым герметиком Гидром-П.

Бетонная подготовка и технологическая набетонка выполняются из бетона М-50.

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

Рабочая арматура принята по ГОСТ 5781-82 класса А-Ш из стали марки 25Г2с с расчетным сопротивлением 3750 кгс/см2. Распределительная арматура по ГОСТ 5781-82 класса А-I из стали марки Вст3кп2 с расчетным сопротивлением 2300 кгс/см2.

Для железобетонных конструкций стен, днища и лотков в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха в зимний период бетон принят следующих марок:

Расчетная температура наружного воздуха	Наименование конструкций	Проектные марки бетона в возрасте 28 дней		
		по прочности на сжатие кг/см2	по морозостойкости МРЗ	по водонепроницаемости
- 30°С	стены	200	I50	ВЧ
	днища	200	50	ВЧ
	лотки	200	200	ВЧ

Требования к бетону по прочности, водонепроницаемости и виду цемента для его приготовления уточняются при привязке проекта по серии 3.900-3 выпуск I/82; СНиП П-3I-74 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения". п.I3.I2; СНиП П-2I-75 "Бетонные и железобетонные конструкции" таб.8 в зависимости от расчетной зимней емпературы наружного воздуха.

Цементно-песчаный раствор для замоноличивания стыков шпоночного типа приготавливается в соответствии с "Рекомендациями по замоноличиванию цементно-песчаным раствором стыков шпоночного типа в сборных железобетонных емкостных сооружениях", приведены в серии 3.900-3 выпуск 2/82.

Заделка стеновых панелей в паз производится плотным бетоном марки "300" на щебне мелкой фракции и напрягающем цементе. Бетонная смесь для заделки стеновых панелей должна приготовляться в соответствии с "Рекомендациями по замоноличиванию вертикальных и горизонтальных стыков емкостей бетоном (раствором) на напрягающем цементе (НИИЖБ, I968 г.)

3.6. Отделка и мероприятия по защите от коррозии

Отделка помещений в здании представлена на чертежах

В емкостных сооружениях днище и монолитные участки стен со стороны воды торкретируются на толщину 25 мм с последующей затиркой цементным раствором.
Со стороны земли монолитные участки стен затираются цементно-песчаным раствором, а выше планировочных отметок штукатурятся.

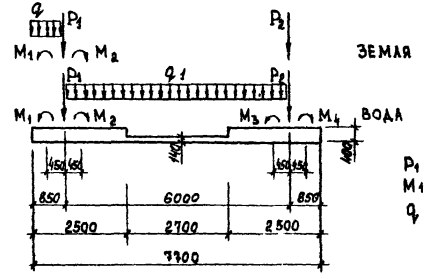
Все металлоконструкции, соприкасающиеся с водой, окрашиваются лаком ХС-784 по ГОСТ 7313-75 за 3 раза по грунтовке ХС-010 за 2 раза. Все закладные детали оцинковываются. Нарушенное сваркой цинковое покрытие восстанавливается методом металлизации. Все прочие металлические конструкции окрашиваются масляной краской по ГОСТ 8135-74* за 2 раза по огрунтовке.

3.7. Расчетные положения

Стеновые панели, работающие в вертикальном направлении как консольные плиты в резервуарах и как балочные в каркасно-засыпных фильтрах, рассчитаны на нагрузки от гидростатического давления воды и бокового давления грунта при различной их комбинации с учетом вертикальной нагрузки от лотков и перекрытия.

Днища рассчитаны как балки на упругом основании на сосредоточенные усилия, передающиеся через заделку стеновых панелей в пазы днища и равномерно-распределенную нагрузку от воды. Расчет выполнен на счетно-вычислительной машине "Минск-I" по программе КВИО при модуле деформации E = I50 кгс/см2.

Расчетная схема фильтров



От земли

$P_1 = 5,26$ т $P_2 = 8,92$ т

$M_1 = 12,43$ тм $M_2 = 32,41$ тм

$q = 11,73$ т/м

От воды

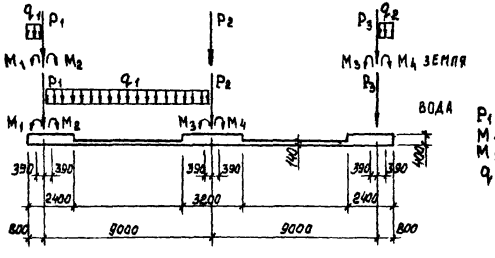
$P_1 = 4,81$ т $P_2 = 6,31$ т

$M_1 = M_4 = 27,14$ тм

$M_2 = M_3 = 10,38$ тм

$q_1 = 8,17$ (с учетом взвешенной засыпки)

Расчетная схема резервуаров



От земли

$P_1 = P_2 = P_3 = 1,57$ т

$M_1 = M_4 = 8,58$ тм

$M_2 = M_3 = 14,39$ тм

$q_1 = q_3 = 7,04$ т/м

От воды

$P_1 = P_2 = P_3 = 1,57$ т

$M_1 = M_4 = 15,71$ тм

$M_2 = M_3 = 6,46$ тм

$q_1 = 3,89$ т/м

3.8. Соображения по производству работ

Земляные работы должны выполняться с соблюдением требований СНиП Ш-8-76. Способы разработки котлована и разработки дна должны исключить нарушение естественной структуры грунта основания.

Обсыпка стен емкостных сооружений должна производиться слоями по 25-30 см. Откосы и горизонтальные поверхности обсыпки планируются с покрытием насыпи слоем растительного грунта.

Арматурные и бетонные работы должны производиться с соблюдением требований СНиП Ш-15-76. Перед бетонированием установленная опалубка и арматура должны быть приняты по акту, в котором подтверждается их соответствие проекту. К акту прикладываются сертификаты на арматурную сталь и сетки.

Днища емкостных сооружений бетонируются непрерывно параллельными полосами без образования швов. Ширина полос принимается с учетом возможного темпа бетонирования и необходимости сопряжений вновь уложенного бетона с ранее уложенным до начала схватывания ранее уложенного бетона. Уложенная в днище бетонная смесь уплотняется вибраторами, поверхность выравнивается вибробрусом.

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

прочность и плотность бетона;
соответствие размеров и отметок проектным данным;
наличие и правильность установки закладных деталей;
отсутствие выбоин; обнажений арматуры, трещин и т.д.

Отклонения размеров днищ от проектных не должно превышать:

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

в отметках поверхностей на 1м плоскости в любом направлении + 5 мм

в размерах поперечного сечения днища ± 5 мм

в отметках поверхностей, служащих опорами для сборных железобетонных элементов и монолитных участков стен ± 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 выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора до проектной отметки. Монтаж панелей вести в соответствии с требованиями СНиП Ш-16-80. При монтаже панелей особое внимание уделять замоноличиванию панелей в днище и выполнению стыков между собой (см.указание серии 3.900-3 вып. 2/82).

Приемка законченных монтажных работ, а также промежуточные приемки производятся в соответствии со СНиП Ш-16-80.

Допустимые отклонения при монтаже устанавливаются в соответствии со СНиП Ш-16-80 и ГОСТ 21778-81, 21779-82 и не должны превышать следующих величин:

несовмещаемости установочных осей ± 2 мм
отклонение от плоскости по длине ± 20 мм
зазор между опорной плоскостью элемента и плоскостью днища + 10 мм
отклонение от вертикали плоскости панелей в верхнем сечении ± 4 мм.

Инвентарная опалубка для монолитных стен при бетонировании устанавливается с внутренней стороны стены на всю высоту, с наружной стороны - на высоту яруса бетонирования с наращиванием по мере бетонирования. Стержни, крепящие опалубку, должны располагаться на разных отметках и не должны пересекать стык насквозь.

Бетонирование стен производится поярусно с тщательным вибрированием. Бетонная смесь должна приготавливаться на тех же цементных растворах и из тех же материалов, что и основные конструкции. Уложенный бетон должен твердеть в нормальных температурно-влажностных условиях.
Допустимые отклонения при сооружении монолитных участков стен устанавливаются также, как и при монтаже панелей.

Гидравлические испытания производятся 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 суток после заполнения водой. Сооружение признается выдержавшим испытание, если убыль воды за сутки не превышает 3л на I м2 смоченной поверхности стен и днища; через сутки не наблюдается выхода струек воды, а также не установлено увлажнение грунта в основании.

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

4. Санитарно-техническая часть

4.I. Отопление и вентиляция

Проект отопления и вентиляции установки доочистки сточных вод разработан в соответствии со СНиП П-33-75. При разработке проекта приняты расчетные температуры наружного воздуха:

для отопления $T_н^о = -30^oC$

для вентиляции $T_н^в = -19^oC$

Внутренние температуры в помещениях приняты: склад реагентов, щитовая, галерея обслужива-

ния: - (5^0C), санузлы - ($I6^0$C); административно-бытовые помещения - ($I8^0$C); комната приема пищи - (20^0C); гардеробы - (23^0C); душевые - (25^0C).

Коэффициенты теплопередачи ограждающих конструкций приняты в соответствии со СНиП П-3-79.

а) для наружных стен из керамзитобетонных панелей γ = 900 кг/м3

$T_{пом}$ = 23^0 б= 300 мм к= 0,85 ккал/м2.час.гр

$T_{пом}$ = $I8^0$ б= 300 мм к=0,87 -"-

$T_{пом}$ = $I6^0$ б= 250 мм к= I,0I -"-

$T_{пом}$ = 5^0 б= 200 мм к= I,2I -"-

б) для наружных стен из обыкновенного глиняного кирпича γ = I800 кг/м3

$T_{пом}$ = 23^0, $I8^0$ б= 640 мм к= 0,87 ккал/м2.час.гр.

$T_{пом}$ = $I6^0$ б= 5I0 мм к= I,04 -"-

$T_{пом}$ = 5^0 б= 380 мм к= I,29 -"-

в) для бесчердачного покрытия с утеплителем пенобетоном γ= 300 кг/м3

$T_{пом}$ = $I8^0$ б= I40 мм к= 0,6 ккал/м2.час.гр.

Тпом = $I6^0$ б= I00 мм к= 0,763 -"-

Тпом = 5^0 б= 80 мм к= 0,89 -"-

4.I.I. Теплоснабжение

Источником теплоснабжения является наружная теплосеть. Теплоноситель - вода с параметрами I50-70°С. Присоединение систем отопления и вентиляции к наружным тепловым сетям - непосредственное. Ввод в здание осуществляется в помещение приточной венткамеры.

4.I.2. Отопление

В насосном отделении запроектировано воздушное отопление с помощью 2-х воздушно-отопительных агрегатов АПВС (один рабочий и один резервный). В остальных помещениях здания принята однотрубная система отопления с верхней разводкой, тупиковая. В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы "М-I40 АО". В помещении щитовой - регистр из гладких электросварных труб. Трубопроводы прокладываются с уклоном i = 0,003. Воздух из системы удаляется с помощью воздухосборников и воздушных кранов.

Все трубопроводы и нагревательные приборы окрашиваются масляной краской за 2 раза. Прокладываемые в подпольных каналах трубопроводы и трубопроводы подающей магистрали изолируются изделиями из стеклоштапельного волокна δ = 40 мм с последующими покрытиями по изоляции рулонным стеклопластиком.

4.I.3 Вентиляция

В здании запроектирована приточно-вытяжная система вентиляции с механическим побуждением. Приток осуществляется системами П1, П2. Вытяжка - системами В1+ В6. Количество вентиляционного воздуха принято по кратностям по заданию технологов.

Все металлические и асбестоцементные воздуховоды окрашиваются масляной краской за 2 раза. Воздуховоды вытяжных систем после вентилятора изолируются изделиями из стеклоштапельного волокна δ= 40 мм с последующим покрытием по изоляции рулонным стеклопластиком.

Монтаж отопительно-вентиляционного оборудования вести в соответствии со СНиП Ш-28-75.

4.2. Внутренний водопровод, канализация, горячее водоснабжение, водостоки

В здании установки доочистки запроектирована сеть хозяйственно-питьевого водопровода. Источником хозяйственно-питьевого водопровода является внутриплощадочная сеть. Вода подается к санитарным узлам и душевым сеткам. Ввод водопровода в здание проектируется из чугунных труб ∅ 65 ГОСТ 9583-75. Суточный расход воды 0,22 м3/сутки.

Расчетный секундный расход воды 0,72 л/с

Необходимый напор воды на вводе в здание 10 м.

Внутренняя сеть водопровода монтируется из стальных (оцинкованных) труб ГОСТ 3262-75.

В здании запроектирована сеть хозяйственно-фекальной канализации для отвода сточных вод от санитарных узлов, душевых поддонов и сеть внутренних водостоков.

Расчетный расход хозяйственно-фекальных стоков определен в соответствии со СНиП П-30-76 составляет 1,6 л/с . Сети хозяйственно-фекальной канализации и водостоков проектируются из чугунных труб ТЧ50-1500А м ТЧК100-1500А ГОСТ 6942.3-80.

Подача горячей воды предусмотрена к двум душевым установкам с помощью электроводонагревателей УНС-100, которые размещаются непосредственно у приборов.

19994-01

5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1. Общие сведения

В состав электротехнической части проекта входит электроснабжение, силовое электрооборудование, управление и автоматизация электропривода, технологический контроль, электрическое освещение, заземление и связь.

Эксплуатация станции предусматривает присутствие дежурного персонала.

5.2. Электроснабжение

По степени требований в отношении надежности и бесперебойности электроснабжения проектируемая установка доочистки сточных вод относится ко П-й категории потребителей. Поэтому электроснабжение на напряжение 6-10 кв должно осуществляться от двух независимых источников питания.

Для электроснабжения потребителей 0,4кв проектом предусматривается встроенная трансформаторная подстанция мощностью 2×400 кВА. Со стороны напряжения 6-10 кв силовых трансформаторов устанавливаются камеры КСО-366 с выключателями нагрузки ВНПз-17. Присоединение силовых трансформаторов к щиту 0,4 кв осуществляется через автомат и рубильник. Щит 0,4 кв комплектуется панелями ЩО-70.

Нормально в работе находятся оба трансформатора, каждый из которых работает на свою секцию шины. При исчезновении напряжения на одной из секции шин 0,4 кв, проектом предусмотрено ручное переключение всей нагрузки на одну секцию.

Учет активной и реактивной энергии осуществляется счетчиками, установленными со стороны 0,4 кв силовых трансформаторов.

19994-01

Компенсация реактивной мощности выполняется двумя конденсаторными установками типа УКБН-0,38-100-50У3 мощностью 100 ква каждая.

5.3. Силовое электрооборудование

Для распределения электроэнергии между потребителями большой мощности предусмотрена установка щитов ЩО-70, потребители меньших мощностей получают питание от силовых шкафов ШР-II. Пусковая и коммутационная аппаратура располагается в шкафах и ящиках серии ШОИ и ЯОИ, а также в ящиках серии ЯУ, устанавливаемых вблизи двигателей.

Для внутренних связей в помещениях применяется кабель марки АВВГ и АКВВГ.

5.4. Управление и автоматизация

Ручное управление предусмотрено проектом для турбовоздуходувки и насосов подачи воды на промывку фильтров. Для насосов подачи воды на фильтрацию, насосов грязной промывной воды и дренажного насоса разработаны два вида управления: ручное и автоматическое от уровня воды в емкостях.

Насосы технической воды сблокированы с работой насосов грязной промывной воды. Управление насосов технической воды ручное и автоматическое от уровня жидкости в резервуаре грязной промывной воды.

5.5. Технологический контроль

Для контролирования протекания технологического процесса проектом предусмотрено измерение и поддержание в заданных пределах следующих параметров:

- уровня в резервуарах грязной промывной воды, промывной воды, приемном резервуаре;
- температуры в приточных вентустановках;
- давления в трубопроводах насосов.

Сигнал о превышении параметров поступает на ящик сигнализации, расположенный в операторской.

5.6. Электроосвещение

Освещенность помещений принята согласно СНиП П-4-79. Проектом предусмотрено общее рабочее и аварийное освещение. Выбор светильников произведен в зависимости от назначения помещений, условий среды и высоты подвеса. Напряжение сети общего освещения 380/220в, переносного - 36В. Питание сетей рабочего и аварийного освещения предусмотрено от шкафов № I и № 9 КТП. В качестве групповых щитков приняты щитки типа ЯОУ.

Питающие и групповые сети выполняются кабелем АВВГ, прокладываемым по стенам и перекрытиям на скобах; в административно-бытовых помещениях групповые сети выполняются проводом АПВС скрыто под слоем штукатурки.

Управление рабочим и аварийным освещением производится выключателями, установленными у входов. Для зануления элементов электрооборудования используется нулевой рабочий провод сети.

5.7. Связь и сигнализация

Рабочий проект связи и сигнализации установки доочистки сточных вод на каркасно-засыпных фильтрах производительностью 30, 50, 70 тыс.м3/сутки выполнен на основании заданий технологиче-

19994-01

ских отделов, "Ведомственных норм технологического проектирования" ВНТП 116-80 Министерства связи СССР.

Телефонизация и радиофикация здания предусматривается от наружных сетей телефонизации и радиотрансляции площадки очистных сооружений.

Емкость кабельного ввода составляет 10х2. На кабельном вводе в здание на стене устанавливается распределительная коробка КРТП-10. Кабельный ввод выполняется кабелем ТПВ 10х2х0,4. Абонентская телефонная сеть выполняется проводом ПТВЖ 2х0,6, прокладываемым по стенам.

Сеть радиофикации внутри здания выполняется проводом ПТВЖ 2х1,2 открыто по стенам. Наружные сети выполняются при привязке проекта.

5.8. Заземление

Согласно ПУЭ и СН-102-76 проектом предусматривается сооружение заземляющего устройства. Заземляющее устройство ТП выполняется общим для напряжений 6-10 кВ и 0,4 кВ. Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4-х ОМ. Требуемое сопротивление должно быть обеспечено в любое время года.

Расчет заземления производится при привязке проекта к конкретным условиям с учетом данных о токе замыкания на землю и характеристиках грунта.

В качестве заземляющего устройства должны быть использованы естественные заземлители. При недостаточности естественных заземлителей при привязке проекта необходимо выполнить дополнительное устройство в виде наружного контура у трансформаторной подстанции.

6. Мероприятия по технике безопасности

Для охраны труда обслуживающего персонала проектом предусмотрен ряд мероприятий, в числе которых:

система производственной вентиляции;

заземление всех нетоковедущих частей электрооборудования, силового и осветительного;

перильное ограждение блоков емкостей, площадок на них;

решетчатые настилы и щиты из рифленой стали над приямками и каналами в полу;

кожухи для укрытия вращающихся частей агрегатов;

специальная окраска деталей и узлов повышенной опасности.

19994-01

7. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ ПРОЕКТА

7.1. Технологическая часть

Привязка установки доочистки сточных вод на каркасно-засыпных фильтрах допускается только при условии невозможности или нецелесообразности доочистки в естественных условиях (биопрудах).

Генплан установки, приведенный в проекте, является примерным. При привязке плановое положение сооружений и их вертикальная посадка (с учетом гидравлических расчетов) могут быть изменены.

При проектировании сооружений биологической очистки учесть дополнительную нагрузку на сооружения от грязной промывной воды установки доочистки с расходом (одна промывка фильтра в сутки) и концентрацией для производительностей 35, 50 и 70 тыс.м3/сутки соответственно: 846,8 м3/сутки концентрацией 434 мг/л; 1270 м3/сутки концентрацией 413 мг/л; 1694 м3/сутки концентрацией 433,9 мг/л.

7.2. Строительная часть

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

1. Уточнить тип и глубину заложения фундаментов здания, для чего произвести контрольный расчет их на конкретные инженерно-геологические и гидрогеологические условия площадки строительства по расчетным схемам, приведенным на листах проекта.

2. При привязке проекта в географических районах со скоростным напором ветра и снеговым покровом, отличными от заложенных в проекте, произвести расчет каркаса здания и откорректировать несущие конструкции.

3. Произвести контрольную проверку прочности ограждающих конструкций емкостных сооружений на измененные физико-механические свойства грунтов (высоту обсыпки, объемный вес, угол внутреннего трения).

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

5. В зависимости от климатического района строительства установить марку бетона по прочности и морозостойкости.

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

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

7. Проект разработан для условий производства работ в летнее время. В случае производства работ в зимнее время в проект следует внести коррективы согласно СНиП II-22-81; III-17-78; III-15-76.

7.3. Санитарно-техническая часть

Проект рассчитан для теплоносителя 150^{o}-70^{o}С. При иных параметрах теплоносителя на вводе произвести соответствующую корректировку отопительных агрегатов и трубопроводов.

8. Показатели изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, затрат труда и расхода основных строительных материалов (в соответствии с СН 514-79)

I. Для установки доочистки производительностью 35 тыс.м3/сутки.

За базисный технический уровень (БТУ) принят реальный проект" Станция доочистки сточных вод производительностью 34I00 м3/сут." для г.Глазова.

За новый технический уровень (НТУ) принят типовой проект "Установка доочистки сточных вод на каркасно-засыпных фильтрах производительностью 35 тыс.м3/сутки".

Одобрено научно-техническим советом института ЦНИИЭП инженерного оборудования, протокол № I от февраля I983 г.

Коэффициент сопоставимости показателей определен из соотношений общих площадей аналога БТУ и нового типового проекта НТУ:

$$K_c = \frac{I270\ м2}{I080 м2} = I,I75$$

При расчете приняты следующие обозначения

$П_2$ - расчетный объем применения, м2

Со - сметная стоимость строительства тыс.руб.

Δ Со - изменение сметной стоимости по сравнению с БТУ, тыс.руб.

$C_{см}$ - стоимость строительно-монтажных работ, тыс.руб.

Δ Ссм - изменение стоимости строительно-монтажных работ по сравнению с БГУ, тыс.руб.

М - расход строительных материалов, т.м^3

Относительные показатели изменения сметной стоимости, % по объекту

$$Э_о = \frac{\Sigma_\Delta C_o \times 100}{C_o \pm \Sigma_\Delta C_o} = \frac{282000 \times 100}{364000 + 282000} = \frac{28200000}{646000} = 43,6\%$$

по строительно-монтажным работам:

$$Эсм = \frac{\Sigma_\Delta C_{см} \times 100}{C_{см} \pm \Sigma_\Delta C_{см}} = \frac{24I000 \times I00}{30I000 + 24I000} = 44,5\%$$

Удельные капитальные вложения по объекту, руб. на единицу общей площади при базисном техническом уровне (БГУ)

$$У_{к_I} = \frac{C_o \pm \Sigma_\Delta C_o}{П_2} = \frac{646000 + 282000}{I270} = \frac{928000}{I270} = 730 \text{ руб.}$$

При новом техническом уровне (НТУ)

$$У_{к_2} = \frac{Co}{П_2} = \frac{364000}{I080} = 337,0 \text{ руб.}$$

Перечень сравниваемых конструктивных элементов зданий для расчета основных показателей приведены в таблице 4

Таблица 4

Наименование	Един. изм.	Объемы применения по проектам		
		При базисном техническом уровне (БТУ)		При новом техническом уровне (НТУ)
		Объем	№ проекта	
I	2	3	4	5
Станция доочистки сточных вод производительностью 34100 м3/сутки для г.Глазова	м2	1270		
Установка доочистки сточных вод на каркасно-засыпных фильтрах производительностью 35 тыс.м3/сутки	м2			1080

Сопоставление показателей изменения сметной стоимости, строительно-монтажных работ и затрат труда приведено в таблице 5

Таблица 5

Наименование	Расчетный объем применения, м2	На единицу измерения			На расчетный объем применения			Изменение на объем применения по сравнению с базисным техническим уровнем (экономия+, увеличение -)			Увеличение по социально-экономич. факторам (С.Э.Ф)
		Смет. стоим. тыс. руб.	Строит.-монт. работ тыс. руб.	Затрат труда чел.дн	Смет. стоим. тыс. руб.	Строит. монт. работ тыс. руб.	Затрат труда чел.дн	Сметн. стоим.	Строит. монтаж. работ	Затрат труда	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
БТУ	I270	5I0,0	427,0	876I,5	646000	542000	III00000				
НТУ	I080	337,92	279,II	5727,98	364000	30I000	6200000				
Изменение								+272000	+24I000	+4900000	

Показатели изменения расхода основных строительных материалов приведены в таблице 6

Таблица 6

Наименование	Расчетный объем применения м2	Цемент, т		Сталь, т		Лесоматериалы, м3	
		В натуральном исчислении	В приведенном исчислении	В натуральном исчислении	В приведенном исчислении	В натуральном исчислении	В приведенном исчислении
I	2	3	4	5	6	7	8
БКУ	I270	484,2	432,0	79,40	96,00	-	-
НКУ	I080	3I6,5	3I6,5	5I,89	5I,89	-	-
Изменение (+ Δ м)							
снижение +	90	I67,7	II5,5	27,5I	44,II	-	-
увеличение -							

Относительные показатели изменения расхода основных строительных материалов приведены в табл. 7

Таблица 7

Наименование материалов	Показатель расхода материалов экономия + увеличение- $Э_M = \frac{\Sigma \Delta M \ 100}{M_0 \pm \Sigma \Delta M}$	Показатели удельного расхода материалов на единицу общей площади		Показатели расхода материалов на I млн.руб. сметной стоимости строит.монт.работ	
		БТУ $У_{M_1} = \frac{M_0 \pm \Sigma \Delta M}{П_2}$	НТУ $У_{M_2} = \frac{M_0}{П_1}$	БТУ $Р_{M_1} = \frac{M_0 \pm \Sigma \Delta M}{C_{CM} \pm \Sigma \Delta C_{CM}}$	НТУ $Р_{M_2} = \frac{M_0}{C_{CM}}$
I	2	3	4	5	6
Цемент:					
В натуральном исчислении	34,7%	0,515т	0,29т	1530 т	1130 т
в приведенном исчислении	26,7%	0,43 т	0,29т	1280 т	1130 т
Сталь:					
В натуральном исчислении	34,7%	0,084т	0,048т	250т	186 т
В приведенном исчислении	46,0%	0,11т	0,048т	327 т	186 т

II. Для установки доочистки 50 тыс.м3/сутки

За базисный технический уровень (БТУ) принят реальный проект" Станция доочистки сточных вод производительностью 45000 м3/сутки для г.Щекино.

За новый технический уровень (НТУ) принят типовой проект "Установка доочистки сточных вод на каркасно-засыпных фильтрах производительностью 50 тыс.м3/сутки".

Коэффициент сопоставимости показателей определен из соотношений общих площадей аналога БТУ и нового типового проекта НТУ:

$$K_c = \frac{1360\ м2}{1296\ м2} = 1,05$$

Относительные показатели изменения сметной стоимости, % по объекту:

$$Э_o = \frac{\Sigma \Delta Co \times 100}{Co \pm \Sigma \Delta Co} = \frac{121000 \times 100}{480000 + 121000} = \frac{121000 \times 100}{601000} = 21\%$$

По строительно-монтажным работам:

$$Э_{ом} = \frac{\Sigma \Delta Ссм \times 100}{Ссм \pm \Sigma \Delta Ссм} = \frac{58000 \times 100}{402000 + 58000} = 10,35\%$$

Удельные капитальные вложения по объекту, руб. на единицу площади

Перечень сравниваемых конструктивных элементов зданий для расчета показателей приведены в таблице 8

Таблица 8

Наименование	Единица изм.	Объемы применения по проектам	
		При базисном техническом уровне (БТУ)	При новом техническом уровне (НТУ)
I	2	3	4
Общая площадь застройки			
Станция доочистки сточных вод производительностью 45000 м3/сутки г.Щекино	м2	I360	
Установка доочистки сточных вод на каркасно-засыпных фильтрах производительностью 50 тыс.м3/сутки	м2		I296

Сопоставление показателей изменения сметной стоимости, строительно-монтажных работ и затрат труда приведено в таблице 9

Таблица 9

Наименование	Расчетный объем применения м2	На единицу измерения			На расчетный объем применения			Изменение на объем применения по сравнению с базисным техническим уровнем (экономия +, увеличение -)			Увеличение по социально-экономическим факторам (СЭФ)
		Смет. стоим. тыс. руб.	Строит.-монтаж. работ, тыс. руб.	Затрат труда чел.дн.	Смет. стоим. тыс. руб.	Строит.-монтаж. работ тыс. руб.	Затрат труда чел.дн.	Смет. стоим.	Строит.-монтаж. работ	Затрат труда	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
БТУ	I360	442,I5	339,25	708I,5	60I000	460000	96I0000				-
НТУ	I296	383,85	320,48	6689,I	480000	402000	8400000				-
Изменение								I2I000	58000	2I0000	-

Показатели изменения расхода основных строительных материалов приведены в таблице I0

Таблица I0

Наименование	Расчетный объем применения м2	Цемент, т		Сталь, т		Лесоматериалы, м3	
		В натуральном исчислении	В приведенном исчислении	В натуральном исчислении	В приведенном исчислении	В натуральном исчислении	В приведенном исчислении
I	2	3	4	5	6	7	8
БГУ	I360	390,4	436,0	64,4	78,5	-	-
НТУ	I296	368,8	4I2,0	60,85	74,2	-	-
изменение (± м)							
снижение +	64	2I,6	24,0	3,55	4,3	-	-
увеличение -							

Относительные показатели изменения расхода основных строительных материалов приведены в таблице II

Таблица II

Наименование материалов	Показатель расхода материалов экономия + увеличение- $\mathcal{Э}_M = \frac{\Sigma_\Delta M \times 100}{M_0 \pm \Sigma \Delta M}$	Показатели удельного расхода материалов на единицу общей площади		Показатели расхода материалов на I млн.руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ	
		БТУ $\mathcal{Y}_{M_1} = \frac{M_0 \pm \Sigma_\Delta M}{\Pi_2}$	НТУ $\mathcal{Y}_{M_2} = \frac{M_0}{\Pi_2}$	БТУ $P_{M_1} = \frac{M_0 \pm \Sigma_\Delta M}{C_{CM} \pm \Sigma_\Delta C_{CM}}$	НТУ $P_{M_2} = \frac{M_0}{C_{CM}}$
I	2	3	4	5	6
Цемент:					
В натуральном исчислении	5,55%	0,303т	0,304т	570т	877т
В приведенном исчислении	5,5%	0,338т	0,34т	637т	984т
Сталь:					
В натуральном исчислении	6,55%	0,0515т	0,0495т	96,9т	144т
В приведенном исчислении	5,5%	0,061т	0,061т	115,0т	177т

19994-01

при базисном техническом уровне (БТУ):

$$Ук_I = \frac{C_o + \Sigma \Delta C_o}{П_2} = \frac{60I000 + I2I000}{I360} = \frac{722000}{I360} = 53I \text{ руб.}$$

При новом техническом уровне (НТУ):

$$Ук_2 = \frac{C_o}{П_2} = \frac{480000}{I296} = 370 \text{ руб.}$$

Ш. Для установки доочистки производительностью 70 тыс.м3/сутки

За базисный технический уровень (БТУ) принят реальный проект "Станция доочистки сточных вод производительностью 80 тыс.м3/сутки " для г.Никополя.

За новый технический уровень (НТУ) принят типовой проект "Установка доочистки сточных вод на каркасно-засыпных фильтрах производ. 70 тыс.м3/сутки".

Коэффициент сопоставимости показателей определен из соотношения общих площадей аналога БТУ и нового типового проекта НТУ:

$$Кс = \frac{2448}{I5I2} = I,63$$

Относительные показания сметной стоимости, % по объекту

$$Эс = \frac{\Sigma \Delta Co \times 100}{Co \pm \Sigma \Delta Co} = \frac{988000 \times 100}{642000 + 988000} = 60,5\%$$

По строительно-монтажным работам:

$$Эом = \frac{\Sigma \Delta Ссм \times 100}{Ссм \pm \Sigma \Delta Ссм} = \frac{712000 \times 100}{553000 + 712000} = 56,3\%$$

Удельные капитальные вложения по объекту, руб. на единицу площади

При базисном техническом уровне (БТУ):

$$Ук_1 = \frac{Co \pm \Sigma \Delta Co}{Пл} = \frac{1630000 + 988000}{2448,0} = 1070 \text{ руб.}$$

При новом техническом уровне (НТУ):

$$Ук_2 = \frac{Co}{Пл} = \frac{642000}{1512} = 425 \text{ руб.}$$

Перечень сравниваемых конструктивных элементов зданий для расчета показателей приведены в таблице I2

Таблица I2

Наименование	Единица изм.	Объемы применения по проектам	
		При базисном техническом уровне (БТУ)	При новом техническом уровне (НТУ)
I	2	3	4
Общая площадь застройки			
Станция доочистки оточных вод производительностью 80 тыс.м3/сутки г.Никополь	м2	2448,0	
Установка доочистки оточных вод на каркасно-засыпных фильтрах производительностью 70 тыс.м3/сутки	м2		I5I2

Сопоставление показателей изменения сметной стоимости, строительно-монтажных работ и затрат труда приведено в таблице I3

Таблица I3

Наименование	Расчетный объем применения м2	На единицу измерения			На расчетный объем применения			Изменение на объем применения по сравнению с базисным техническим уровнем (экономия+, увеличение-)			Увеличено по социально-экономич. факторам (СЭФ)
		Смет. стоим. тыс. руб.	Строит.-монт. работ, руб.	Затрат труда чел. дн.	Смет. стоим. тыс. руб.	Строит.-монт. работ тыс. руб.	Затрат труда чел. дн.	Сметн. стоим.	Строит.-монт. работ	Затрат труда	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
НТУ	2448,0	668,5	5I7,5	I0797,75	I630000	I265000	26400000				
НТУ	I5I2	439,22	377,I2	7743,46	642000	553000	II320000				
Изменение								988000	7I2000	I5080000	

Показатели изменения расхода основных строительных материалов приведены в таблице I4

Таблица I4

Наименование	Расчетный объем применения м2	Цемент, т		Сталь, т		Лесоматериалы, м3	
		В натуральном исчислении	В приведенном исчислении	В натуральном исчислении	В приведенном исчислении	В натуральном исчислении	В приведенном исчислении
I	2	3	4	5	6	7	8
БТУ	2448	608,7	680,0	I00,06	I22,0	-	-
НТУ	I5I2	436,5	487,0	7I,76	87,0	-	-
Изменение (Δ М)							
снижение +	936	I72,2	I93,0	28,30	35,0	-	-
увеличение-							

Относительные показатели изменения расхода основных строительных материалов приведены в таблице I5

Таблица I5

Наименование материалов	Показатель расхода материалов экономия + увеличение- $Э_M = \frac{\Sigma \Delta M \times 100}{M_0 \pm \Sigma \Delta M}$	Показатели удельного расхода материалов на единицу общей площади		Показатели расхода материалов на I млн.руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ	
		БГУ $У_{M_1} = \frac{M_0 \pm \Sigma \Delta M}{П_2}$	НТУ $У_{M_2} = \frac{M_0}{П_2}$	БГУ $Р_{M_1} = \frac{M_0 \pm \Sigma \Delta M}{C_{CM} \pm \Sigma \Delta C_{CM}}$	НТУ $Р_{M_2} = \frac{M_0}{C_{CM}}$
I	2	3	4	5	6
Цемент: В натуральном исчислении	28%	0,32т	0,307т	300т	680т
В приведенном исчислении	28,4%	0,356т	0,342т	334т	760т
Сталь:					
[illegible] исчислении	28,3%	0,052т	0,0505т	49,2т	II2т
В приведенном исчислении	28,7%	0,072т	0,06Iт	67,6т	I35т

gost.e-ecolog.ru