ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

902-03-37 85

СТАНЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В АЭРОТЕНКАХ ПРОДЛЕННОЙ АЭРАЦИИ С МЕХАНИЧЕСКОЙ АЭРАЦИЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 700, 400, 200, 100 м3/сутки

АЛЬБОМ I

Пояснительная записка и показатели изменения сметной стоимости, с.м.р. затрат труда и расхода основных строительных материалов

20515 - 01

ЦЕНА 1-05

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Сивольная ул., 22

Сдано в печать X 1957

Заказ №10631 Тираж 350 экз

20515-01

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

902-03-37.85

Станции биологической очистки сточных вод в аэротенках продленной аэрации с механической аэрацией производительностью 700,400,200,100 м3/сутки

СОСТАВ ПРОЕКТА

Альбом I - Пояснительная записка и показатели сметной стоимости, С.М.Р. затрат труда и раохода основных строительных материалов.

Альбом II - Чертежи

Разработан проектным институтом ЦНИИЭП инженерного оборудования

Утвержден Госгражданстроем Приказ № 316 от 2 ноября 1984г. Рабочие чертежи введены в действие ЦНИИЭП инженерного оборудования Приказ № 14 от 20 марта 1985г.

Главный инженер проекта А.Кетаов

Главный инженер проекта А.Бондаренко

20515-01

ОГЛАВЛЕНИЕ

		стр.
I.	Общая часть	3
2.	Технико-экономические показатели	5
3.	Генеральный план площадки	8
4.	Технологические решения	9
5.	Указания по привязке проекта	28
6.	Показатели изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, затрат труда и расхода основных строительных материалов	30

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Серия типовых проектов "Станции биологической очистки сточных вод в аэротенках продленной аэрации с механической аэрацией производительностью 700,400,200,100 м3/сутки" разработана по плану типового проектирования Госгражданстроя 1984 год.

Станция предназначена для очистки бытовых и близких к ним по составу производственных сточных вод для районов с расчетной зимней температурой наружного воздуха -30°С

Типовые проекты выполнены в соответствии со СНиП II-31-74 и СНиП II-32-74 с учетом опыта строительства и эксплуатации сооружений в аэротенках продленной аэрации с механической аэрацией.

Строительные конструкции - по серии 3-900.3.

2.2. Исходные данные

Типовые проекты разработаны на основании следующих исходных данных:

концентрация загрязнений в поступающей воде по БПКполн. 300,220 и 150 мг/л;

концентрация загрязнений по БПК полн и взвешенным веществам в воде после биологической очистки - 15 мг/л;

доочистка сточных вод на каркасно-засыпных фильтрах с доведением концентрации по БПК полн и по содержанию взвешенных веществ -5-6 мг/л.

Поступление сточных вод на станцию напорное или самотечное;

обеззараживание очищенной воды - с применением жидкого хлора или электролитического гипохлорита натрия;

обработка избыточного активного ила на иловых и компостных площадках.

I.3. Основные проектные решения

Очистка сточных вод осуществляется в аэротенках продленной аэрации с механической аэрацией без первичного отстаивания с одновременной минерализацией активного ила.

Станция запроектирована в виде комплекса, состоящего из блока емкостей и производственно-вспомогательного здания.

Иловые площадки и площадки компостирования даны в качестве примера решения в схеме генплана.

Разработаны два производственно-вспомогательных здания: для варианта с доочисткой на каркасно-засыпных фильтрах и для варианта без доочистки.В каждом из зданий предусмотрена возможность дезинфекции воды как жидким хлором, так и раствором гипохлорита натрия.

Для станций всех производительностей разрабатывается одно здание.

Аэротенки,отстойники и контактные резервуары объединены в блок емкостей.

Аэротенки разработаны прямоугольными секциями с размещением аэраторов вдоль его длинной стороны.

Разработаны два блока, состоящие из двух секций шириной 4,5 и 6 м.

Требуемый объем блока емкостей в зависимости от количества перерабатываемых загрязнений и производительности станции устанавливается при привязке.

Электроснабжение станций принято с учетом требований, предъявляемых к объектам II категории надежности.

Управление технологическими электроприводами предусмотрено местное,со щита управления и автоматическое - в зависимости от уровня в резервуарах.

В проекте разработано теплоснабжение производственно-вспомогательного здания от теплосети канализуемого объекта.

В здании предусмотрены системы естественной и механической (постоянно действующей и аварийной) вентиляции.

Здание оборудовано внутренним водопроводом и канализацией.

Проектом предусмотрены мероприятия по производственной санитарии и технике безопасности. В здании находятся гардеробы для рабочей и домашней одежды и душ.В хлордозаторной и электролизной предусмотрены выходы наружу, раздельные системы вентиляции.

2. Технико-экономические показатели

Номера типовых проектов, стоимость строительства отдельных сооружений разработанных в данной серии, а также технико-экономические показатели приведены в таблицах I,2.

Таблица I

Наименование	№ типового проекта	Производительность станций м3/сутки 700	400	200	100
I	2	3	4	5	6
Блок емкостей	6	0,I2/59,58	43,85/43,52	26,77/26,47	I8,92/I8,68
Административно-производственное здание					

I	2	3	4	5	6
вариант с электролизной		37,68	37,68	35,98	35,98
вариант с хлордозаторной		38,85	38,85	37,57	37,57
вариант с электролизной и доочисткой		62,I4	59,74	53,48	53,48
вариант с хлордозаторной и доочисткой		63,86	6I,46	55,6I	55,6I

Таблица 2

Наименование	Единица измерения	Производительность станций, м3/сутки 700	400	200	I00
I	2	3	4	5	6
Обслуживающий штат	чел.	4/6	4/6	3/4	3/4
Потребляемая мощность	кВт	29,8/52,7	I9,0/38,4	9,3/2I,2	6,2/I8,I
Годовой расход:					
электроэнергии	т.кВт.ч	26I,I/327,5	I66,8/202,5	8I,4/II6,7	54,4/89,7
воды	м3	I460	I020	730	585
поваренной соли	т	9,20	5,3	2,6	I,3

I	2	3	5	5	6
тепла	т.кал	368,3 / 475,9			
Годовое количество очищенной воды	тыс.м3	255,5	I46,0	73,0	36,5
Стоимость строительства	т.руб.	97,3 / I22,3	8I,2 / I03,6	62,5 / 80,3	54,7 / 72,4
в том числе:					
строительно-монтажных работ	"	67,2 / 87,2	58,5 / 76,2	44,5 / 58,7	4I,5 / 55,6
оборудование	"	30,6 / 35,6	22,7 / 27,4	I7,9 / 2I,6	I3,2 / I6,8
на Iм3 суточной производительности	"	0,I4 / 0,I7	0,20 / 0,26	0,3I / 0,40	0,55 / 0,72
Годовые эксплуатационные затраты	"	I8,6/25,0	I5,7/2I,I	II,I/I4,9	I0,2/I4,0
в том числе на:					
содержание штата	"	6,0/9,0	6,0/9,0	4,5/6,0	4,5/6,0
электроэнергии	"	6,5/8,2	4,2/5,I	2,0/2,9	I,4/2,2
вода	"	0,08	0,05	0,04	0,03
поваренная соль	"	0,09	0,06	0,03	0,0I3
амортизационные отчисления 5%	"	3,4/4,4	2,9/3,8	2,2/2,9	2,I/2,8

1	2	3	4	5	6
текущий ремонт I%	т.руб.	0,7/0,9	0,6/0,8	0,4/0,6	0,4/0,6
тепло	"	I,8/2,4	I,8/2,4	I,8/2,4	I,8/2,4
Стоимость очистки I м3 сточных вод	коп	6,6/8,8	9,5/I2,8	I2,7/I7,I	22,9/3I,8
Годовые приведенные затраты	т.руб.	28,5/37,3	23,6/3I,2	I6,8/22,I	I4,9/20,3

Примечание: Показатели приведены для варианта с электролизной при норме водоотведения 250 л/сут.чел. В числителе показатели для варианта без доочистки, в знаменателе - с доочисткой.

3. Генеральный план площадки

Проектом разработаны примерные генпланы станций биологической очистки сточных вод в аэротенках продленной аэрации для производительностей I00-200 м3/сутки и 400-700 м3/сут., а также варианты генпланов станций с доочисткой.

Генпланы площадок выполнены в соответствии со СНиП П-89-80 и П-32-74.

За 0.00 принят уровень чистого пола производственно-вспомогательного здания.

Планировочная отметка участка производственно-вспомогательного здания и насосной станции установки доочистки составляет - 0.I5.Остальные сооружения: блок емкостей, приемная и иловая камеры, камеры переключений по условиям технологии расположены на участке с планировочной отметкой -0,75.

Проезды для обслуживания станции запроектированы с усовершенствованным покрытием облегченного типа.

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

По периметру ограждения из металлической сетки устраивается защитная полоса древесно-кустарниковой растительности. Экспликация зданий и сооружений и таблица основных показателей приведены на чертежах генпланов.

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

4.I.I. Технологическая схема

Сточная вода при самотечном поступлении на станцию проходит через лоток, оборудованный ручной решеткой, для задержания крупных отбросов и водосливом для измерения расхода воды, попадает в иловую камеру. Здесь при смешении сточной воды с циркулирующим илом, образуется иловая смесь, которая по двум самотечным трубопроводам направляется в начало блока емкостей, в аэротенки.

При напорной подаче сточная вода перед решетками проходит приемную камеру -гаситель напора.

В аэротенках происходит биологическая очистка сточных вод в режиме продленной аэрации с частичной минерализацией активного ила.

Аэрация в аэротенках осуществляется с помощью механических поверхностных аэраторов диаметром I,0 и I,25 м по ОСТ 26-0I-698-78.

Циркуляция активного ила осуществляется с помощью насосов.

Из аэротенков иловая смесь поступает в отстойники, где осаждается активный ил.

Осветленная вода проходит контактные резервуары, и после дезинфекции сбрасывается в водоем.

При варианте с доочисткой на каркасно-засыпных фильтрах осветленная вода направляется в

производственно-вспомогательное здание, откуда после доочистки поступает в контактные резервуары, а затем на выпуск.

Описание технологической схемы установки доочистки см.ТП

Активный ил из отстойников под гидростатическим напором отводится в иловую камеру, а затем насосами циркулирующий ил подается в аэротенки, избыточный на иловые площадки.

При применении иловых площадок с естественным или искусственным фильтрующим основанием подсушенный осадок периодически удаляется экскаваторами перемещается на площадки для компостирования (при возможности дальнейшего использования) или вывозится на специально отведенное место на объекте канализации (усовершенствованные свалки).

Иловые площадки могут не предусматриваться в составе станции, если есть возможность вывода и сброса осадка ассенизационными автоцистернами на специально отведенные площадки.

4.I.2. Обеззараживание сточных вод

Для обеззараживания очищенных сточных вод перед сбросом в водоем применяется раствор электролитического гипохлорита натрия или хлорная вода.

Вариант с электролизной

Исходный продукт - техническая поваренная соль загружается в бак-растворитель и разбавляется водопроводной водой до 25% концентрации. Отстоенный раствор перекачивается в электролизер периодического действия с графитовыми электродами (ЭН-I2 или ЭН-5), где разбавляется до рабочей концентрации - I0%. Включается вытяжной вентилятор и через выпрямительный агрегат на электроды подается напряжение.

В результате электролиза раствора поваренной соли в течение 6–7 часов образуется раствор гипохлорита натрия. Готовый раствор сливается в бак-накопитель и самотеком подается в сточную воду.

Вариант с хлордозаторной

Съем хлора производится непосредственно с баллонов, установленных на весах в наклонном положении, на подставке. Положение баллона должно быть таким, чтобы через вентиль выпускался только хлор-газ. При поставке баллонов в соответствии с ГОСТ 949-73 с сифонной трубкой баллон устанавливается вентилем вниз.

Хлор-газ проходит грязевик и подводится через хлораторы ЛОНИИ-100К к эжекторам. Движение хлора происходит за счёт подсоса в эжекторах при подаче в них воды. В эжекторах происходит подсос газообразного хлора и интенсивное смешивание его с водой.

Хлорная вода в течение 1–2 часов собирается в две деревянные бочки, откуда самотеком поступает в контактные резервуары.

Увеличение дозы хлора в 1,5 раза обеспечивается многократным наполнением бочек в течение суток.

Вода к хлораторам и эжекторам подается из бака разрыва струи повысительным насосом ВКС 1/16А-У2.

Переливная вода из хлораторов отводится в лоток для нейтрализующего раствора.

Для периодической очистки хлоропроводов и грязевика от хлора перед переключением линий и заменой баллонов, а также для предупреждения накопления треххлористого азота, содержащегося в хлоре, предусмотрена продувка сжатым азотом. Сжатый азот из баллона проходит редукционный клапан, который крепится на баллоне и далее по резиновому шлангу подводится к влагоотделителю, из кото-

рого по стальным трубопроводам через кольцевой компенсатор к штуцеру на хлоропроводе. После перекр я вентиля на баллоне с хлором эжекторы продолжают работать в течение некоторого времени, пока практически весь хлор не откачается из хлоропроводов, что видно по показаниям расходомеров на хлораторах. Продукты продувки сбрасываются в лоток для нейтрализующего раствора.

После продувки закрывают вентили: продувочный на хлоропроводе, на трубопроводе азота и на баллоне с азотом. Производят перестановку компенсаторов по необходимости от хлораторов или от баллона с хлором к линии хлоропровода, открывается вентиль на хлоропроводе. Затем открывается вентиль на хлораторе и на баллоне с хлором.

Для ликвидации аварий баллонов в помещении предусмотрены лоток нейтрализующего раствора и запас сухих реагентов. Указанные средства предназначены для нейтрализации хлора при утечке, которую не удается устранить табельными средствами. Для этого баллон погружается в лоток с раствором, в который засыпаются реагенты по мере необходимости для нейтрализации хлора. Раствор из лотка периодически отводится в сеть хозяйственно-бытовой канализации.

4.2. Расчёт сооружения и оборудования

Расчёт приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение назнач.	Единица измерения	Производительность станции, м3/сутки: 700			400			200			I00		
			Концентрация по БПКп в поступающей воде: I50	220	300	I50	220	300	I50	220	300	I50	220	300
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
Условное количество жителей	$N_{экв.} = \frac{Q_{сут.БПКп}}{q}$	чел.	I400	2053	2800	800	II74	I600	400	587	800	200	293	400
Норма водоотведения	а=75т/сут.чел.	л/чел.	500	34I	250	500	34I	250	500	34I	250	500	34I	250
$q_o = \frac{a \times I000}{БПКп}$														
Средний расход:														
- часовой		м3/ч	29,2			I6,7			8,3			4,2		
- секундный		л/с	8,I			4,68			2,3I			I,I6		
Общий коэф. неравномерности притока сточных вод	К		2,85			3			3			3		
Максимально-часовой расход		м3/ч	83,0			50			25			I2,5		

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
Концентрация загрязнений по взвешенным веществам в поступающей воде	$C_{взв}=\frac{a_{взв.} \times 1000}{q_o}$	мг/л	I30	I90	260	I30	I90	260	I30	I90	260	I30	I90	260
	$a_{взв.}$=65г/сут.													
Количество загрязнений: по БПКполн	$P=\frac{N \cdot a}{1000}$	кг/сут.	I05	I54	2I0	60	88	I20	30	44	60	I5	22	30
по взвешенным веществам	-"-	"	9I	I33	I82	52	76	I04	26	38	52	I3	I9	26
Количество отбросов снимаемых с решетки 8 л/чел.в год	$W_{отб}=\frac{8 \times N}{1000}$	м3/год	II,2	I6,4	22,4	6,4	9,4	I2,8	3,2	4,7	6,4	I,6	2,3	3,2
γ =0,75 т/м3	$P=W \cdot \gamma$	м3/сут.	0,03I	0,045	0,06I	0,0I7	0,026	0,035	0,0087	0,0I2	0,0I7	0,04	0,008	0,006

I	2	3											
		т/сут.	0,023	0,034	0,046	0,013	0,020	0,026	0,0065	0,009	0,013	0,003	0,0048	0,0065
Аэротенки														
Продолжительность аэрации в аэротенке	$t=\frac{La-Lt}{a(1-Sa)\rho}$	ч	II,5	I3	I8	II,5	I3	I8	II,5	I3	I8	II,5	I3	I8
	a	г/л	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4
	ρ	мг/г.л	———				6							———
	S_a		———				0,35							———
Среднечасовой расход сточных вод за время аэрации в часы максимального притока	$q_{ср}=\frac{\%ср.Qсут}{100}$	м3/ч	52,0I	45,43	36,82	30,44	26,44	2I,38	I5,22	I3,22	I0,70	7,6I	6,6I	5,34
	%ср		7,43	6,49	5,26	7,6I	6,6I	5,34	7,6I	6,6I	5,34	7,6I	6,6I	5,34

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
Расчетная емкость аэротенков	$W_{аэр.}=q_{ср}t$	м3	598,I	590,6	662,8	350,0	344,0	385,0	I75,0	I72,0	I92,0	87,5	86,0	96,0
Фактическая емкость аэротенка (2 секции)	$W_{аэр.}$	м3	7I2			475			2I8			I09		
Размеры аэротенка	ВхL хНг	м	6xI8x3,3			6xI2x3,3			4,5x9x2,7			4,5x4,5x27		
Расчетное количество аэраторов	$h_a=\frac{z\,Q(L_0-L_t)}{K_1K_2OC_aI000}$	шт	2,9	4,4	6,0	I,8	2,7	3,7	I,9	2,9	4,0	0,95	I,44	2,0
	z =I,Iмг/мг													
	K_1=I+0,02(tср-20)													
	K_1= 0,9													
	K_2= 0,85													
Окислительная способность	ОС	кгO_2/ч	II									3		

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
дефицит кислорода	$d_o = \frac{Cp - C}{Cp}$, где													
	$Cp = Ct \frac{I0,3 + h/2}{I0,3}$	мг/л												
	Cp	мг/л	I3,4						I3,06					
	C= 2мг/л													
	d_o		0,85											
Принятое количество аэраторов														
	d = I,0 м	шт							4			2		
	d = I,25 м			6			4							
Вторичные отстойники														
Расчетный объем отстойника при времени отстаивания T=I,5 ч	$W_{отст} = t \cdot q_{max}$	м3	I24,5			75,0			37,5			I8,7		

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
Фактический объем проточной части (2 секции)	W отст	м3	I30			9I			45			40		
Размеры отстойника	Вх l х Нг		6х6хI,8			4,5х6хI,7			3х4хI,7			3х4,5хI,5		
Контактные резервуары														
Расчетный объем контактного резервуара при времени контакта 0,5 часа	Wкр=qmax.t	м3	4I,5			25,0			I2,50			6,3		
Фактический объем (2 секции)		м3	82,80			4I,40			2I,4			2I,4		
Размеры контактного резервуара	Вх l х Н	м	3,0х6,0х2,3			I,5х6,0х2,3			I,5х4,5хI,6			I,5х4,5 х I,6		

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
Количество избыточного активного ила по весу сухого вещества 0,5 кг/кг $БПК_5$ (СНиП II-32-74 п.7.270)	$БПК_5$=0,72БПКп	мг/л	I08	I50	2I6	I08	I58	2I6	I08	I58	2I6	I08	I58	2I6
	$Ризб=\frac{БПК_5 \ Qx0,5}{I000}$	кг/сут	37,8	55,3	75,6	2I,6	3I,6	43,2	I0,8	I5,8	2I,6	5,4	7,9	I0,8
То же, по объему при влажности ила, подаваемого на иловые площадки 98%	$W изб=\frac{Ризб.I00}{(I00-98)I000}$	м3/сут	I,89	2,77	3,78	I,08	I,58	2,I6	0,54	0,79	I,08	0,27	0,40	0,54
		м3/ч	0,08	0,I2	0,I6	0,05	0,07	0,09	0,023	0,033	0,05	0,0I	0,02	0,023

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
		м3/год	689,9	I0II,I	I379,7	394,2	576,2	788,4	I97,I	288,4	394,2	98,6	I46,0	I97,I
Площадь иловых площадок на естественном основании при нагрузке I,2м3/м2 год и К=I,3	$F_{ил.пл}$	м2	747,4	I095,4	I494,7	427,0	624,2	854,I	2I3,5	3I2,4	427	I06,8	I58,I	2I3,5
Количество циркулирующего активного ила	$q_{ц.и}$	м3/сут	I330	I764	I727	760	I008	987	380	504	494	I90	252	248
		м3/ч	55,4	73	72	3I,7	42	4I	I5,8	2I	2I	7,9	I0,5	I0,3
То же, количество циркулирующего и избыточного ила	$q_и=q_{изб}+q_{ци}$	М/3ч	55,48	73,I2	72,I6	3I,75	42,07	4I,09	I5,02	2I,03	2I,05	7,9I	I0,52	I0,32

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
Насосы для перекачки ила														
Принята марка насосов			НЦС-I Q=I20м3/ч H=II,3м			НЦС-3 Q=60м3/ч H=I7м			НЦС-3				Q=36,4м3/ч H=I0м	
Количество раб/рез		шт	I/I			I/I			I/I					
Хлордозаторная														
Количество активного хлора для обеззараживания очищенных сточных вод при дозе 3 г/м3 с коэффициентом I,5		кг/сут	3,I5			I,8			0,9			0,45		
Требуемое количество баллонов с хлором в месяц		шт	I,2			0,7			0,3			0,2		

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
Марка хлоратора			ЛОНИИ-I00К											
Количество хлораторов рабочих/резервных		шт	I/I			I/I			I/I			I/I		
Объем бочки с хлорной водой		м3	0,6			0,6			0,6			0,6		
Количество бочек		шт	2			2			2			2		
Количество баллонов с азотом для продувки		шт	I			I			I			I		
Количество реагентов для нейтрализации хлора(запас)		т	0,7			0,7			0,7			0,7		

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
Гипосульфита натрия		т		0,I3			0,I3		0,I3				0,I3	
Соды кальцинированной		т		0,2			0,2		0,2				0,2	
Электролизная														
Марка электролизной установки				ЭН-5			ЭН-5		ЭН-I,2				ЭН-I,2	
Количество установок рабочих/ резервных		шт		I/I			I/I		I/I				I/I	
Производительность по активному хлору		кг/сут		5,0			5,0		I,2				I,2	
Расчетная доза активного хлора 3г/м3														
Расход хлора		кг/сут		2,I			I,2		0,6				0,3	
с учетом увеличения расчетной дозы хлора в 1,5 раза		кг/сут		3,I5			I,8		0,90				0,45	

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
Расход соли при удельном расходе I2кг на I кг активного хлора		кг/сут		37,8			2I,6			I0,8			5,4	
		кг/мес		II34			648			324			I62	
Установка доочистки (каркасно-засыпные фильтры)														
Расчетная скорость фильтрации	$V_н$	м/ч						I0						
Требуемая площадь фильтрации	$F = \frac{q_{max}}{V_н}$	м2		8,3I			5,0			2,5			I,25	
К установке приняты фильтры														
д-I500		шт								2			2	
д-2000				3			2							

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
Площадь фильтра актическая		м2		3,I4			3,I4			I,77			I,77	
площадь фильтрации	$F_ф$	м2		9,36			6,24			3,54			3,54	
Фактическая скорость фильтрации в нормальном режиме	$v_ф = \frac{q_{max}}{F_ф}$	м/ч		8,86			8,0I			7,06			3,53	
Площадь фильтрации при форсированном режиме	$F_{фф} = f_ф(n-1)$	м2		6,28			3,I4			I,77			I,77	
Скорость фильтрации при форсированном режиме $q_{ср}$	$v_{фф} = \frac{q_{ср}}{F_{фф}}$	м/ч		4,67			5,35			4,68			2,37	
Интенсивность промывки	J	л/см2		20										
Расчетный расход промывной воды	$q = J f_ф$	л/с		62,8			62,8			35,4			35,4	
		м3/ч		226,0			226,0			I27,4			I27,4	
Продолжительность промывки	t	мин		8										

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
Объем промывной воды $W=\frac{d,t60}{1000}$		м3				30,I4					I0,62			
Насосы подачи воды на фильтрацию				НЦС-I			НЦС-3			НЦС-3			НЦС-3	
				Q=83 м3/ч H= I5м			Q=50 м3/ч H=II, 0м			Q=25 м3/ч H=I8,0м			Q=I2,5 м3/ч H= I2;0 м	
Количество насосов раб/рез		шт		I/I			I/I			I/I			I/I	
Мощность электродвигателя		кВт		7,5			4,0			4,0			4,0	
Насосы подачи воды на промывку				С-569м			С-569М			НЦС-I			НЦС-I	
				Q=250 м3/ч H=I4 м			Q250 м3/ч H=I4 м			Q=I30 м3/ч H= 8,3 м			Q= I30 м3/ч H= 8,3 м	
Количество насосов раб/рез		шт		I/I			I/I			I/I			I/I	
Мощность электродвигателя		кВт		I5,0			I5,0			7,5			7,5	

4.3. Эксплуатация станции, технологический контроль

Обслуживание станции при биологической очистке производится одним оператором в смену при трехсменной работе, при доочистке на фильтрах - одним оператором при трехсменной работе и одним оператором при односменной работе. Кроме того, предусмотрен дополнительный профилактический осмотр и ремонт оборудования работниками объекта канализации по совместительству.

Периодические контрольные химические и бактериологические анализы производятся по договору лабораторией местной санэпидемстанции.

Запуск станции производится в период с положительными температурами воздуха.Блок емкостей заполняется разбавленной сточной водой ,включаются механические аэраторы.После добавления I-2 м3 активного ила, взятого на действующей станции биологической очистки,начинается устойчивый процесс очистки.Затем постепенно, в течение 5-50 дней расход сточной воды доводится до расчетного и обеспечивается интенсивная циркуляция ила.

При биологической очистке оператор производит следующие операции:

I. Регулирование режима очистки на основании контроля проб, отобранных в предыдущий день или смену по положению границ фаз осветленной воды и осадка в мерных цилиндрах.На мерных цилиндрах в ходе наладки наносятся риски, отвечающие уровням раздела фаз проб при нормальной работе сооружений, В случае расположения линий раздела выше рисок производится отбор избыточного ила из отстойников, в случае расположения линии раздела фаз в пробах иловой смеси из аэротенков ниже рисок может быть увеличен расход циркулирующего ила;

2. Очистку отбросов с решетки в инвентарный бак и выброс их на иловые площадки;

3. Осмотр аэраторов, насосов и другого оборудования;

4. Включение хлоратора и заполнения бочек с хлорной водой (вариант)

5. Включение электролизной установки (в соответствии с заводской инструкцией по эксплуатации);

6. Удаление избыточного ила на иловые площадки для чего включают задвижки на напорной линии насосов перекачки активного ила.Напуск избыточного ила производится на одну карту площадки;

7. Отбор проб сточной воды из приемной камеры, иловой смеси из аэротенков, очищенной воды из отстойников, после контактных резервуаров и фильтров.

При доочистке на каркасно-засыпных фильтрах по сигналу от указателя уровня производится промывка фильтра. Промывка фильтра производится один-два раза в сутки.

5. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ ПРОЕКТОВ

Исходными данными при привязке блока емкостей считать максимальный часовой расход и концентрацию загрязнений по взвешенным веществам и БПК полн.

Произвести расчёт условий спуска сточных вод в водоем.

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

Предварительно согласовать с заказчиком возможность поставки оборудования.Согласовать вид реагента для обеззараживания с учетом возможности доставки жидкого хлора или поваренной соли, а также стоимости электроэнергии для объекта привязки.

В соответствии с техническими условиями на электроснабжение,теплоснабжение,водоснабжение,телефонизацию и радиофикацию станции разработать проект присоединения соответствующих сетей с вводами в производственно-вспомогательное здание.

20515-01

При конкретной привязке типовых проектов необходимо:

разработать генплан и вертикальную планировку сооружения;

произвести гидравлический расчет сооружений;

выполнить трассировку внутриплощадочных сетей, профили трубопроводов и составить спецификации;

по согласованию с санитарными органами предусмотреть аварийный выпуск и обводную линию сточных вод;

разработать конструкции камер, колодцев и иловых площадок.

Показатели изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, затрат труда и расхода основных строительных материалов

I. Производительность 700 м3/сутки

За базисный технический уровень (БТУ) приняты типовые проектные решения:

"Станции биологической очистки сточных вод с пневматической аэрацией производительностью I00, 200, 400, 700 м3/сутки (для расчетной зимней температуры -30°С) с доочисткой на песчаных фильтрах. (902-03-I6).

За новый технический уровень (НТУ) принят типовой проект: "Станции биологической очистки сточных вод в аэротенках продленной аэрацией с механической аэрацией производительностью 700, 400, 200, I00 м3/сутки.

При сравнении станций производственно-вспомогательное здание принято при варианте с доочисткой (с резервуаром) с учетом стоимости электролизной, а блок емкостей при варианте с доочисткой. Сметная стоимость и строительно-монтажные работы аналога даны в ценах I969 года.

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

$$Кс = \frac{535,3}{53I,2} = I,0I$$

Перечень сравниваемых конструктивных элементов сооружений станций для расчета показателей приведен в таблице I.

Таблица I

Наименование	Един. изм.	Объемы применения по проектам		
		При базисном техническом уровне (БТУ)		При новом техническом уровне (НТУ)
		Объем	№ проекта	
I	2	3	4	5
Общая площадь	м2			
Блок емкостей		304,0	902-3-I8	
Производственно-вспомогательное здание		23I,3	902-9-I4	
Итого		535,3		
Блок емкостей				372,2
Производственно-вспомогательное здание				I59,0
Итого				53I,2

Сопоставление показателей изменения сметной стоимости, строительно-монтажных работ и затрат труда приведено в таблице 2.

Таблица 2

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)
		Сметн. стоим. тыс. руб.	Строит. монтаж. работ тыс. руб.	Затраты труда чел.дн.	Сметн. стоим. тыс. руб.	Стоим. монт. работ тыс. руб.	Затраты труда чел.дн.	Сметн. стоим.	Строит. монтаж. работ	Затрат труда	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
БТУ	535,3	95,I6	69,83	2393,83	5I000	37400	I290000	-	-	-	-
НТУ	53I,2	I22,26	87,25	I700,39	65000	46300	900000	-	-	-	-
Изменение								-I4000	-8900	390000	-

При расчете приняты следующие обозначения:

$П_2$ - расчетный объем применения, м2

Со - сметная стоимость строительства НТУ, тыс.руб.

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

Ссм – стоимость строительно-монтажных работ НТУ, тыс.руб.

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

М – расход строительных материалов, т,м3

Относительные показатели изменения сметной стоимости, % по объекту

$$Эс = \frac{\Sigma \Delta Со \times 100}{Со \pm \Sigma \Delta Со} = \frac{14000 \times 100}{65000 - 14000} = \frac{14000 \times 100}{51000} = 27,5\%$$

по строительно-монтажным работам:

$$Эсм = \frac{\Sigma \Delta Ссм \times 100}{Ссм \pm \Sigma \Delta Ссм} = \frac{8900 \times 100}{46300 - 8900} = \frac{8900 \times 100}{37400} = 23,8\%$$

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

$$Ук_1 = \frac{Со \pm \Sigma \Delta Со}{П_2} = \frac{51000}{535,3} = 95,5$$

При новом техническом уровне (НТУ):

$$Ук_2 = \frac{Со}{П_2} = \frac{65000}{531,2} = 122,0$$

Показатели изменения расхода основных строительных материалов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Расчетный объем применения м2	Цемент, т		Сталь, т	
		В натуральном исчислении	В приведенном исчислении	В натуральном исчислении	В приведенном исчислении
I	2	3	4	5	6
БПУ	535,3	-	I74,52	-	52.49
НПУ	53I,2	-	I26,52	-	42,I3
Изменение (Δ М)					
Снижение +	4,I		48,00		I0,36
Увеличение -					

Относительные показатели изменения расхода основных строительных материалов приведены в табл.4.

Таблица 4

Наименование материалов	Показатель расхода материалов увеличение + $Эм = \frac{\Sigma_{\Delta}Мх100}{Мо \pm \Sigma_{\Delta}М}$	Показатели удельного расхода материалов на единицу общей площади: БТУ $Ум_1 = \frac{Мо \pm \Sigma_{\Delta}М}{П_2}$	Показатели удельного расхода материалов на единицу общей площади: НТУ $Ум_2 = \frac{Мо}{П_2}$	Показатели расхода материалов на I млн.руб.сметной стоимости строительно-монтажных работ: БТУ $Рм_1 = \frac{Мо \pm \Sigma_{\Delta}М}{Ссм \pm \Sigma_{\Delta}Ссм}$	Показатели расхода материалов на I млн.руб.сметной стоимости строительно-монтажных работ: НТУ $Рм_2 = \frac{Мо}{Ссм}$
I	2	3	4	5	6
Цемент:					
В натуральном исчислении	-				
В приведенном исчислении	27,5	0,325т	0,238т	4,67т	2,74т
Сталь:					
В натуральном исчислении	-				
В приведенном исчислении	I9,7	0,098т	0,0793т	1,4Iт	0,09Iт

Показатели изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, затрат труда и расхода основных строительных материалов

II. Производительность 400 м3/сутки

За базисный технический уровень (БТУ) приняты типовые проектные решения:

"Станции биологической очистки сточных вод с пневматической аэрацией производительностью 100, 200, 400, 700 м3/сутки (для расчетной зимней температуры -30°С) с доочисткой на песчаных фильтрах (тп 902-03-16).

За новый технический уровень (НТУ) принят типовой проект: "Станции биологической очистки сточных вод в аэротенках продленной аэрацией с механической аэрацией производительностью 700, 400, 200, 100 м3/сутки.

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

$$Кс = \frac{463,3}{412,4} = 1,13$$

Перечень сравниваемых конструктивных элементов сооружений станций для расчета показателей приведен в таблице 1.

Таблица I

Наименование	Един. изм.	Объемы применения по проектам		
		При базисном техническом уровне (БТУ)		При новом техническом уровне (НТУ)
		Объем	№ проекта	
I	2	3	4	5
Общая площадь	м2			
Блок емкостей		232	902-3-I7	
Производственно-вспомогательное здание		23I,3	902-9-I4	
Итого		463,3		
Блок емкостей				253,4
Производственно-вспомогательное здание				I59,0
Итого				4I2,4

Сопоставление показателей изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ и затрат труда приведено в таблице 2.

Таблица 2

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)
		Сметн. стоим. тыс. руб.	Строит. монтаж. работ тыс. руб.	Затраты труда чел.дн.	Сметн. стоим. тыс. руб.	Стоим. монт. работ тыс. руб.	Затраты труда чел.дн.	Сметн. стоим.	Строит. монтаж. работ	Затраты труда	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
БТУ	463,3	84,54	63,64	2224,88	39000	29500	I030000	-	-	-	-
НТУ	4I2,4	I03,59	76,I7	I5I9,I6	42500	3I300	625000	-	-	-	-
Изменение								-3500	-I800	405000	

При расчете приняты следующие обозначения:

$П_2$ - расчетный объем применения, м2

Со - сметная стоимость строительства НТУ, тыс.руб.

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

Ссм - стоимость строительно-монтажных работ НТУ, тыс.руб.

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

М – расход строительных материалов, т.м3.

Относительные показатели изменения сметной стоимости, % по объекту

$$Эс = \frac{\Sigma_{\Delta} Со \times 100}{Со \pm \Sigma_{\Delta} Со} = \frac{3500 \times 100}{42500 - 3500} = \frac{3500 \times 100}{39000} = 9,0\%$$

по строительно-монтажным работам:

$$Эсм = \frac{\Sigma_{\Delta} Ссм \times 100}{Ссм \pm \Sigma_{\Delta} Ссм} = \frac{1800 \times 100}{31300 - 1800} = \frac{1800 \times 100}{29500} = 6,1\%$$

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

$$Ук_I = \frac{Со \pm \Sigma_{\Delta} Со}{П_2} = \frac{39000}{463,3} = 84,3$$

При новом техническом уровне (НТУ):

$$Ук_2 = \frac{Со}{П_2} = \frac{42500}{412,4} = 103,0$$

Показатели изменения расхода основных строительных материалов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Расчетный объем применения м2	Цемент, т		Сталь, т	
		В натуральном исчислении	В приведенном исчислении	В натуральном исчислении	В приведенном исчислении
I	2	3	4	5	6
БТУ	463,3		I59,I4		47,84
НТУ	4I2,4		III,85		39,49
Изменение (Δ М)					
Снижение +	50,9		47,29		8,35
Увеличение -					

Относительные показатели изменения расхода основных строительных материалов приведены в табл.4.

Таблица 4

Наименование материалов	Показатель расхода материалов увеличение + $Э_м = \frac{\Sigma_\Delta M \times 100}{Мо \pm \Sigma_\Delta M}$	Показатели удельного расхода материалов на единицу общей площади		Показатели расхода материалов на I млн.руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ	
		БТУ $У_{м_I} = \frac{Мо \pm \Sigma_\Delta M}{П_2}$	НТУ $t_2 = \frac{Мо}{П_2}$	БТУ $Рм_I = \frac{Мо \pm \Sigma_\Delta M}{Ссм \pm \Sigma_\Delta Ссм}$	НТУ $Рм_2 = \frac{Мо}{Ссм}$
I	2	3	4	5	6
Цемент:					
В натуральном исчислении					
В приведенном исчислении	29,7	0,344т	0,287т	5,4т	3,57т
Сталь:					
В натуральном исчислении					
В приведенном исчислении	I7,5	0,I03т	0,0955т	I,62т	I,26т

Показатели изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, затрат труда и расхода основных строительных материалов

Ш. Производительность 200 м3/сутки

За базисный технический уровень (БТУ) приняты типовые проектные решения:

"Станции биологической очистки сточных вод с пневматической аэрацией производительностью 100, 200, 400, 700 м3/сутки (для расчетной зимней температуры -30°С) с доочисткой на песчаных фильтрах (902-03-16).

За новый технический уровень (НТУ) принят типовой проект: "Станции биологической очистки сточных вод в аэротенках продленной аэрацией с механической аэрацией производительностью 700, 400, 200, 100 м3/сутки.

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

$$Кс = 1,07$$

Перечень сравниваемых конструктивных элементов сооружений станций для расчета показателей приведен в таблице 1.

Таблица I

Наименование	Един. изм.	Объемы применения по проектам		
		При базисном техническом уровне (БТУ)		При новом техническом уровне (НТУ)
		Объем	№ проекта	
I	2	3	4	5
Общая площадь	м2			
Блок емкостей		99,0	902-3-I7	
Производственно-вспомогательное здание		23I,3	902-9-I4	
Итого		330,3		
Блок емкостей				I49,9
Производственно-вспомогательное здание				I59,0
Итого				308,9

Сопоставление показателей изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ и затрат труда приведено в таблице 2.

Таблица 2

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)
		Сметн. стоим. тыс. руб.	Строит. монтаж. работ тыс. руб.	Затраты труда чел.дн.	Сметн. стоим. тыс. руб.	Стоим. монт. работ тыс. руб.	Затраты труда чел.дн.	Сметн. стоим.	Строит. монтаж. работ	затрат труда	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
БТУ	330,3	76,24	55,69	2063,04	25200	I8400	682000	-	-	-	-
НТУ	308,9	80,35	58,67	I2II,86	24800	I8200	375000	-	-	-	-
Изменение								400	200	307000	-

При расчете приняты следующие обозначения:

$П_2$ - расчетный объем применения, м2

Со - сметная стоимость строительства НТУ, тыс.руб.

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

Ссм – стоимость строительно-монтажных работ НТУ, тыс.руб.

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

М – расход строительных материалов, т,м3

Относительные показатели изменения сметной стоимости, % по объекту

$$Эс = \frac{\Sigma \Delta Со \times 100}{Со \pm \Sigma \Delta Со} = \frac{400 \times 100}{24800+400} = 1,59\%$$

по строительно-монтажным работам:

$$Эсм = \frac{\Sigma \Delta Ссм \times 100}{Ссм \pm \Sigma \Delta Ссм} = \frac{200 \times 100}{18200+200} = 1,09\%$$

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

$$Ук_1 = \frac{Со \pm \Sigma \Delta Со}{П_2'} = \frac{24800 + 400}{330,3} = 76,3$$

При новом техническом уровне (НТУ):

$$Ук_2 = \frac{Со}{П_2} = \frac{24800}{308,9} = 80,3$$

Показатели изменения расхода основных строительных материалов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Расчетный объем применения м2	Цемент, т		Сталь, т	
		В натуральном исчислении	В приведенном исчислении	В натуральном исчислении	В приведенном исчислении
I	2	3	4	5	6
БТУ	330,3		I30,39		42,I5
НТУ	308,9		78,47		2I,7I
Изменение (Δ М)					
Снижение +	2I,4		5I,92		20,44
Увеличение -	-		-		

Относительные показатели изменения расхода основных строительных материалов приведены в табл.4.

Таблица 4

Наименование материалов	Показатель расхода материалов увеличение + $Эм = \frac{\Sigma\Delta M \times 100}{Мо \pm \Sigma\Delta M}$	Показатели удельного расхода материалов на единицу общей площади: БПУ $Ум_1 = \frac{Мо \pm \Sigma\Delta M}{П_2}$	НТУ $Ум_2 = \frac{Мо}{П_2}$	Показатели расхода материалов на I млн.руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ: БПУ $Рм_1 = \frac{Мо \pm \Sigma\Delta M}{Ссм \pm \Sigma\Delta Ссм}$	НТУ $Рм_2 = \frac{Мо}{Ссм}$
I	2	3	4	5	6
Цемент:					
В натуральном исчислении					
В приведенном исчислении	39, 7	0,395т	0,254т	7,07т	4,3т
Сталь:					
В натуральном исчислении					
В приведенном исчислении	48,4	0,127т	0,07т	2,29т	I,I9т

Показатели изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, затрат труда и расхода основных строительных материалов

IУ. Производительность I00 м3/сутки

За базисный технический уровень (БТУ) приняты типовые проектные решения:

"Станции биологической очистки сточных вод с пневматической аэрацией производительность I00, 200, 400, 700 м3/сутки (для расчетной зимней температуры -30°С) с доочисткой на песчаных фильтрах (902-03-I6).

За новый технический уровень (НТУ) принят типовой проект: "Станции биологической очистки сточных вод в аэротенках продленной аэрацией с механической аэрацией производительностью 700, 400, 200, I00 м3/сутки.

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

$$Кс = \frac{294,3}{263,0} = I,II$$

Перечень сравниваемых конструктивных элементов сооружений станций для расчета показателей приведен в таблице I.

Таблица I

Наименование	Един. изм.	Объемы применения по проектам		
		При базисном техническом уровне (БТУ)		При новом техническом уровне (НТУ)
		Объем	№ проекта	
I	2	3	4	5
Общая площадь	м2			
Блок емкостей		63	902-3-I7	
Производственно-вспомогательное здание		23I,3	902-9-I4	
Итого		294,3		
Блок емкостей				I04,0
Производственно-вспомогательное здание				I59,0
Итого				263,0

Сопоставление показателей изменения сметной стоимости, строительно-монтажных работ и затрат труда приведено в таблице 2.

Таблица 2

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)
		Сметн. стоим. тыс. руб.	Строит. монтаж. работ тыс. руб.	Затраты труда чел.дн.	Сметн. стоим. тыс.р.	Стоим. монт. работ тыс. руб.	Затраты труда чел.дн.	Сметн. стоим.	Строит. монтаж. работ	Затрат труда	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
БТУ	294,3	68,63	48,80	I903,62	20200	I4350	560000	-	-	-	-
НТУ	263,0	72,40	55,59	II62,95	I9000	I4600	306000	-	-	-	-
Изменение								I200	-250	254000	-

При расчете приняты следующие обозначения:

$П_2$ - расчетный объем применения, м2

Со - сметная стоимость строительства НТУ, тыс.руб.

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

Ссм – стоимость строительно-монтажных работ НТУ, тыс.руб.

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

М – расход строительных материалов, т.м3

Относительные показатели изменения сметной стоимости, % по объекту

$$Эс = \frac{\Sigma\Delta Со \times 100}{Со \pm \Sigma\Delta Со} = \frac{1200 \times 100}{19000+1200} = \frac{1200 \times 100}{20200} = 5,94\%$$

по строительно-монтажным работам:

$$Эсм = \frac{\Sigma\Delta Ссм \times 100}{Ссм \pm \Sigma\Delta Ссм} = \frac{250 \times 100}{14600-250} = \frac{250 \times 100}{14350} = 1,74\%$$

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

$$Ук_1 = \frac{Со \pm \Sigma\Delta Со}{П_2} = \frac{19000 + 1200}{294,3} = 68,6$$

При новом техническом уровне (НТУ):

$$Ук_2 = \frac{Со}{П_2} = \frac{19000}{263,0} = 72,2$$

Показатели изменения расхода основных строительных материалов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Расчетный объем применения м2	Цемент, т		Сталь, т	
		В натуральном исчислении	В приведенном исчислении	В натуральном исчислении	В приведенном исчислении
I	2	3	4	5	6
БТУ	294,3	-	I06,97	-	35,96
НТУ	263,0	-	74,05	-	22,04
Изменение (Δ М)					
Снижение +	3I,3		32,92		I3,92
Увеличение -	-		-		

Относительные показатели изменения расхода основных строительных материалов приведены в табл.4.

Таблица 4

Наименование материалов	Показатель расхода материалов увеличение + $Эм=\frac{\Sigma\Delta M \times 100}{Мо \pm \Sigma\Delta M}$	Показатели удельного расхода материалов на единицу общей площади		Показатели расхода материалов на I млн.руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ	
		БТУ $Уи_1=\frac{Мо \pm \Sigma\Delta M}{П_2}$	НТУ $Уи_2=\frac{Мо}{П_2}$	БТУ $Рм_1=\frac{Мо \pm \Sigma\Delta M}{Ссм \pm \Sigma\Delta Ссм}$	НТУ $Рм_2=\frac{Мо}{Ссм}$
I	2	3	4	5	6
Цемент:					
В натуральном исчислении					
В приведенном исчислении	30,8	0,363т	0,281т	7,44т	5,07т
Сталь:					
В натуральном исчислении					
В приведенном исчислении	38,8	0,122т	0,084т	2,5т	1,51т

gost.e-ecolog.ru