

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-2-412.86

УСТАНОВКИ ДООЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НА ФИЛЬТРАХ  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 100, 200 м<sup>3</sup>/СУТКИ

АЛЬБОМ I

Пояснительная записка

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВ  
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, СМОЛЬЯ

Сдано в печать VIII

Заказ № 11037 Тира.

21345-01

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-2-412.86

Установка доочистки сточных вод на фильтрах производительностью  
100, 200 м<sup>3</sup>/сутки

СОСТАВ ПРОЕКТА

Альбом I - Пояснительная записка

Альбом II - Технологическая, архитектурно-строительные, санитарно-технические решения. Нестандартизированное оборудование. Внутренний водопровод и канализация

Альбом III - Электротехническая часть

Альбом IV - Спецификация оборудования

Альбом V - Ведомости потребности в материалах

Альбом VI - Сметы

АЛЬБОМ I

Разработан проектным институтом  
ЦНИИЭП инженерного оборудования

Главный инженер института  
Главный инженер проекта

Утвержден Госгражданстроем  
Приказ № 68 от 28 февраля 1986 г.  
Введен в действие институтом  
ЦНИИЭП инженерного оборудования  
Приказ № 37 от 23 мая 1986 г.

А.Г.Четаов  
Н.С.Бондаренко

ОГЛАВЛЕНИЕ

|   | Стр.  |
|---|-------|
| 1. Общая часть  | 3-6   |
| 2. Технологическая часть  | 7-15  |
| 3. Архитектурно-строительные решения  | 15-19 |
| 4. Санитарно-технические решения  | 19-21 |
| 5. Электротехнические решения   | 21-23 |
| 6. Мероприятия по технике безопасности  | 23    |
| 7. Указания по привязке проектов  | 24-25 |
| 8. Показатели изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, затрат труда и расхода основных строительных материалов. | 25-44 |

## I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Серия типовых проектов "Установки доочистки сточных вод на фильтрах производительностью 100, 200, 400, 700, 1400 м<sup>3</sup>/сутки" разработаны по плану типового проектирования Госгражданстроя 1985 года.

Установки предназначены для доочистки сточных вод после их полной биологической очистки.

В данной серии разработаны установки доочистки сточных вод, предназначенные для применения на существующих или вновь строящихся площадках станций биологической очистки.

Установки могут применяться и при других решениях биологической очистки сточных вод, а также в составе станций физико-химической очистки. Расчетные параметры установок должны быть при этом соответственно уточнены.

Типовые проекты выполнены на основании рекомендаций ВНИИ ВОДГЕО, а также в соответствии со СНиП 2.04.02.84 и СНиП П-32-74.

Типовые проекты разработаны взамен действующих типовых проектов 902-2-248, 902-2-249, 902-2-250.

### I.2. Исходные данные

Типовые проекты разработаны на основании следующих исходных положений:

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

по ВПК подл - 15 мг/л; по взвешенным веществам - 15 мг/л;

показатели сточных вод, прошедших доочистку: по БПКполн и по содержанию взвешенных веществ - 5-6 мг/л;

Установка располагается на площадке станций биологической очистки и ее инженерное обеспечение: электроснабжение, теплоснабжение, водопровод и связь осуществляется от сетей площадки;

поступление сточных вод на установки - самотечное.

### 1.3. Основные проектные решения

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

Доочистка сточных вод на каркасно-засыпных фильтрах исследована ВНИИ "ВОДГЕО."

Установка доочистки сточных вод запроектирована в составе здания насосной станции, резервуаров и фильтров, расположенных вне здания.

### 1.4. Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели определены в соответствии с данными соответствующих разделов проектно-сметной документации и приведены в таблице №1.

| Наименование                                 | Единица измерения | Производительность установки, м3/сутки |       |       |       |       |
|--|-------------------|--|-------|-------|-------|-------|
|  |                   | 100                                    | 200   | 400   | 700   | 1400  |
| I  | 2                 | 3                                      | 4     | 5     | 6     | 7     |
| Общая сметная стоимость                      | тыс. руб.         | 16,94                                  | 16,96 | 21,46 | 24,02 | 29,48 |
| Стоимость строительно-монтажных работ        | "                 | 13,35                                  | 13,37 | 16,65 | 17,94 | 22,03 |
| Стоимость оборудования                       | "                 | 3,59                                   | 3,59  | 4,81  | 6,08  | 7,45  |
| Установленная мощность                       | кВт               | 24,5                                   | 24,5  | 46,5  | 46,5  | 46,5  |
| Потребляемая мощность                        | "                 | 10,7                                   | 11,3  | 22,8  | 23,4  | 29,5  |
| Годовые затраты:                             |                   |  |       |       |       |       |
| электроэнергии                               | т. кВт.ч.         | 21,4                                   | 26,7  | 57,3  | 62,5  | 116,0 |
| тепла  | Гкал              | 78,3                                   | 78,3  | 90,4  | 90,4  | 90,4  |
| Эксплуатационный персонал                    | чел/сут.          | I                                      | I     | II    | II    | I     |
| Стоимость содержания эксплуатационных штатов | тыс. руб.         | 0,8                                    |       |       |       |       |

| I   | 2                        | 3    | 4    | 5   | 6   | 7   |
|---|--------------------------|------|------|-----|-----|-----|
| Стоимость электроэнергии и тепловой энергии               | тыс. руб.                | 0,8  | 0,9  | 1,7 | 1,8 | 3,1 |
| Амортизационные отчисления                                | "                        | 0,7  | 0,7  | 0,8 | 0,9 | 1,1 |
| Текущий ремонт  | "                        | 0,1  | 0,1  | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Прочие затраты  | "                        | 0,10 | 0,10 | 0,1 | 0,2 | 0,3 |
| Годовые эксплуатационные затраты                          | "                        | 2,5  | 2,6  | 3,6 | 3,9 | 5,5 |
| Стоимость доочистки 1м <sup>3</sup> сточной воды          | коп.                     | 6,9  | 3,5  | 2,5 | 1,5 | 1,1 |
| Расход тепла на 1м <sup>2</sup> общей площади при T=-30°C | Ккал/ч<br>м <sup>2</sup> | 302  |      | 279 |     |     |



## 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Технологическая схема

Очищенные сточные воды из технологических емкостей сооружений биологической очистки самоотекм поступают в резервуар промывной воды и через перелив с верхнего уровня в приемный резервуар, из которого насосами подаются на фильтры. Фильтрация происходит в нисходящем потоке жидкости при постоянном рабочем уровне жидкости над загрузкой, который поддерживается с помощью поворотной -регулирующей 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 водной промывкой. Фильтры выводятся на промывку оператором вручную по графику, определенному при наладке установки. Частота промывок 1-2 раза в сутки. Грязная промывная вода отводится в аэротенки в часы минимального водоотведения.

Промывка проводится в два этапа:

1 этап - спуск воды до уровня песка в каркасе, 2 этап - подача воды в течение 8 мин, интенсивностью подачи воды 20 л/с.м<sup>2</sup>.

Для удаления биообращаний из загрузки фильтров производится их обработка хлорной водой один раз в два -три месяца.

Операция производится в четыре этапа:

1 этап - промывка чистой водой 5-6 мин;

2 этап - заполнение хлорной водой концентрацией 150 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; хлорной извести (товарной) - 1,56; 2,8 кг, гипосульфита натрия (товарного) - 0,61; 1,08 кг, соды кальцинированной (товарной) - 1,27; 2,25 кг.

Расход дан соответственно для фильтров диаметром 1,5 м и 2,0 м.

## 2.2. Характеристика сооружений

### 2.2.1. Насосная станция установок доочистки

В помещении насосной устанавливаются насосы подачи воды на фильтрацию и подачи промывной воды на фильтры.

Для производства ремонтных работ в помещении насосной станции предусмотрена таль ручная грузоподъемностью 1 т.

Включение и выключение насосов подачи воды на фильтрацию автоматизированы по уровню воды в резервуаре.

### 2.2.2. Фильтры

Каркасно-засыпные фильтры располагаются вне здания. Фильтры круглые в плане емкости. В качестве фильтрующего материала применяются:

гравий  $d_{экв}$  40-60 мм  $h = 1,8$  м и песок  $d_{экв}$  1,0 - 1,25 мм  $h = 0,9$  м

Поддерживающие гравийные слои  $d_{\text{экв}} = 40-2$  мм  $h = 0,5$  м.

Фильтр загружается послойно. На поддерживающие гравийные слои загружается гравий и песок поочередно, так чтобы песок заполнял свободное пространство в гравийном каркасе. Общая высота гравийной загрузки (каркаса) – 1,8 м. Высота песчаной загрузки в каркасе – 0,9 м.

В нижней зоне фильтра в гравийном слое располагается водяная распределительная система из стальных дырчатых труб.

Конструкция фильтра предусматривает низкий отвод промывной воды, с помощью желоба. На технологических трубопроводах предусмотрены ручные задвижки и поворотные затворы, установленные в насосной станции. Фильтры перекрываются съемными деревянными крышками и утепляются теплоизолирующими материалами. Для замены загрузки фильтра в конструкции фильтра имеется люк-лаз.

### 2.2.3. Резервуары

В проекте разработаны резервуары: приемный, рассчитанный на пятиминутную производительность насоса подачи воды на фильтрацию; промывной воды, рассчитанный на хранение воды для двух промывок фильтра.

### 2.2.4. Склад фильтрующего материала

Фильтрующий материал хранится в 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. Расчет сооружений и оборудования

Основные исходные данные для расчета сооружений и оборудования приведены в таблице №2.

Таблица №2

| Наименование                        | Един.<br>изм.        | Количество |      |      |      |       |
|-------------------------------------|----------------------|------------|------|------|------|-------|
| Суточный расход сточных вод         | м <sup>3</sup> /сут. | 100        | 200  | 400  | 700  | 1400  |
| Коэффициент часовой неравномерности |                      | 2,5        | 2,5  | 2,5  | 2,2  | 2,0   |
| Максимальный часовой расход         | м <sup>3</sup> /ч    | 10,4       | 20,8 | 41,6 | 64,1 | 116,7 |

Расчет сооружений и оборудования приведен в таблице 3

Таблица 3

| Наименование | Обоз.<br>и расчет<br>формула | Едини-<br>ца изме-<br>рения | Количество                            |     |     |     |      |
|--------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-----|-----|-----|------|
|              |                              |                             | Производительность установки м3/сутки |     |     |     |      |
| I            | 2                            | 3                           | 100                                   | 200 | 400 | 700 | 1400 |
|              |                              |                             | 4                                     | 5   | 6   | 7   | 8    |

I. Фильтры

I.I. Режим фильтрации

Расчетная скорость в нормальном режиме

$V_n$

м/ч

10

Требуемая площадь фильтров (по максимальному расходу)

$$F = \frac{q}{V_n}$$

м2

1,1

2,1

4,2

6,4

11,7

Число фильтров

$n$

шт

2

2

2

3

4

Диаметр

$d$

м

1,5

2

Площадь одного фильтра

$\phi$

м2

1,8

3,14

Фактическая скорость фильтрации в нормальном режиме (при максим. притоке)

$$V = \frac{q}{n \phi}$$

м/ч

2,9

5,8

6,6

6,8

9,29

Площадь фильтрации в форсированном режиме

$$F' = (n-1) \phi$$

м2

1,8

1,8

3,14

6,28

9,4

|  |  |                    | I         | 2 | 3         | 4    | 5   | 6    | 7    | 8 |
|--|--|--------------------|-----------|---|-----------|------|-----|------|------|---|
| Допустимая скорость фильтрации в форсированном режиме                  | $V_{\text{ср.ф}}$                          | м/ч                | ← 15 →    |   |           |      |     |      |      |   |
| Скорость фильтрации в форсированном режиме (при среднечасовом притоке) | $V_{\text{ф}} = \frac{q_{\text{ср.}}}{f'}$ | м/ч                |           |   | 2,13      | 4,62 | 5,3 | 4,64 | 9,28 |   |
| I.2. Режим промывки  |  |                    |           |   |           |      |     |      |      |   |
| Интенсивность промывки   | $J$  | л/с.м <sup>2</sup> | ← 20 →    |   |           |      |     |      |      |   |
| Расчетный расход промывной воды  | $q = J \cdot f$                            | л/с                | ← 36,0 →  |   | ← 62,8 →  |      |     |      |      |   |
|  |  | м <sup>3</sup> /ч  | ← 129,6 → |   | ← 226,1 → |      |     |      |      |   |
| Продолжительность промывки   | $t$  | мин                | ← 8 →     |   |           |      |     |      |      |   |
| Объем промывной воды   | $W = \frac{q \cdot t}{1000}$               | м <sup>3</sup>     | ← 17,3 →  |   | ← 30,15 → |      |     |      |      |   |

Т.П. 902-2-412.86 (I)

13

21345-01

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
|---|---|---|---|---|---|---|---|

2. Насосные установки

2.1. Насосы подачи воды на фильтрацию

|                    |         |      |         |      |           |      |           |
|--------------------|---------|------|---------|------|-----------|------|-----------|
| Расчетный расход   |         | м3/ч | 10,4    | 20,8 | 41,6      | 64,1 | 116,7     |
| Потребный напор    |         | м    | 10,0    |      |           |      |           |
| Марка насоса       |         |      | НЦС-3   |      | НЦС-1     |      | С-569М    |
| Электродвигатель   |         |      | 4А10032 |      | 4А112М2У3 |      | 4А16034У3 |
| Мощность           |         | квт  | 4       |      | 7,5       |      | 15        |
| Количество насосов | раб/рез | шт   | 1/1     |      |           |      |           |

2.2. Насосы подачи воды на промывку фильтров

|                                 |  |      |       |       |        |  |  |
|---------------------------------|--|------|-------|-------|--------|--|--|
| Расчетный расход промывной воды |  | м3/ч | 129,6 | 226,1 |        |  |  |
| Марка насоса                    |  |      | НЦС-1 |       | С-569М |  |  |

Тл 902.2.44286 (I)

14

21345-01

| 1   | 2         | 3              | 4               | 5   | 6               | 7    | 8     |
|---|-----------|----------------|-----------------|-----|-----------------|------|-------|
| Электродвигатель                            |           |                | ← 4AII2M2Y3 →   |     | ← 4AII60 4Y3 →  |      |       |
| Мощность                                    |           | кВт            | ← 7,5 →         |     | ← 15 →          |      |       |
| Количество насосов                          | раб./рез. | шт             | ← 1/1 →         |     | ← 1/1 →         |      | ← 1 → |
| <b>3. Резервуары</b>                        |           |                |                 |     |                 |      |       |
| Потребный объем приемного резервуара        |           | м <sup>3</sup> | 0,9             | 1,7 | 3,5             | 5,3  | 9,7   |
| Фактический объем приемного резервуара      |           | "              | 4,2             | 5,3 | 9,4             | 11,3 | 9,4   |
| Потребный объем резервуара промывной воды   |           | "              | ← 35,0 →        |     | ← 60,3 →        |      |       |
| Размеры резервуара                          |           |                | ← 4,5x4,5x1,8 → |     | ← 6,0x6,0x1,8 → |      |       |
| Фактический объем резервуара промывной воды |           | м <sup>3</sup> | ← 36,5 →        |     | ← 64,8 →        |      |       |



### 2.2.6. Эксплуатация станции. Технологический контроль

Обслуживание установки производится одним оператором при односменной работе. Кроме того, предусмотрен дополнительный профилактический осмотр и ремонт оборудования работниками объекта канализации по совместительству.

Вывод фильтров на промывку производится по сигналу от указателей уровня.

## 3. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

### 3.1. Природные условия строительства и технические условия на проектирование

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

Расчетная зимняя температура наружного воздуха минус 30°C.

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

Вес снегового покрова для III района - 0,96I кПа;

Рельеф территории спокойный. Грунтовые воды отсутствуют. Грунты в основании непучинистые, непросадочные, со следующими нормативными характеристиками:

$$\varphi_n = 28^\circ; C^H = 1,96 \text{ кПа}; E = 14,71 \text{ МПа}; \gamma_0 = 1,8 \text{ т/м}^3$$

Коэффициент безопасности по грунту  $k=1$ .

Сейсмичность района строительства не выше 6 баллов.

### 3.2. Состав проекта

В проекте разработаны:

- насосная станция, установки доочистки и резервуары приемные и промывной воды для производительности 100-200 м<sup>3</sup>/сутки; 400-700 м<sup>3</sup>/сутки; I, 400 м<sup>3</sup>/сутки.

Объемно-планировочное и конструктивное решение здания

Насосная станция установки доочистки относится по капитальности к II классу сооружений, по долговечности - II степени, категория производства по пожарной опасности - "Д". Степень огнестойкости здания - II.

Здание одноэтажное прямоугольное в плане с размерами в осях 6х6 м (для производительности 100-200 м<sup>3</sup>/сутки) и 7,5х6 м (для производительности 400-700 м<sup>3</sup>/сутки и 1400 м<sup>3</sup>/сутки). Высота до низа плит покрытия 3,6 м.

В здании располагаются насосная установка доочистки и тепловой узел.

Наружные стены здания - кирпичные. Кирпич керамический рядовой полнотелый обыкновенный марки 100 (ГОСТ 530-80) МРз 15.

Остекление из отдельных оконных проемов по ГОСТ 12506-81. Двери деревянные по ГОСТ 14624-84.

Помещение насосной оборудовано монорельсом грузоподъемностью 1,0 т.

Наружные площадки для обслуживания технологического оборудования - металлические.

### 3.3. Генеральный план

Проектом разработаны примерные генпланы площадок установки доочистки сточных вод на фильт-

рах для производительностей 100-200 м<sup>3</sup>/сутки, 400-700 м<sup>3</sup>/сутки и 1400 м<sup>3</sup>/сутки.

Генпланы решены в соответствии с требованиями СНиП П-89-8 и П-32-74.

За отметку 0,00 принят уровень чистого пола насосной станции. Поверхность площадки принята условно горизонтальной с относительной отметкой - 0,15 м.

Проезды для обслуживания установки доочистки запроектированы с усовершенствованным покрытием облегченного типа.

Участки свободные от застройки и проездов озеленяются посевом лугового газона.

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

Основные показатели и экспликация зданий и сооружений приведены на чертежах генпланов.

#### 3.4. Конструктивные решения резервуаров

Резервуары промывной воды - прямоугольное в плане сооружение с размерами 4,5х4,5 м, глубиной 2,6 м (для производительности 100-200 м<sup>3</sup>/сутки) и с размерами 6х6 м, глубиной 2,6 м (для производительностей 400-700 м<sup>3</sup>/сутки, 1400 м<sup>3</sup>/сутки). Стены и днище резервуаров - монолитные железобетонные, армируются отдельными стержнями. Бетонная подготовка выполняется из бетона В5.

Ограждение вокруг резервуаров - металлическое по серии 1450.3-3 вып. I

Рабочая арматура принята по ГОСТ 5781-82 класса А-III из стали марки 25Г2С с расчетным сопротивлением 3750 кгс/см<sup>2</sup>. Бетон принят проектных марок В20; F150; W4.

Приемные резервуары выполняются из сборных железобетонных элементов по серии 3.900-3., вып.7.

### 3.5. Отделка и антикоррозионная защита здания и резервуаров

Внутренняя отделка помещений дана на листе АpI.

Конструкции полов разработаны по указаниям СНиП II-B, 8-71.

В проекте приняты полы керамические и цементные.

При отделке фасадов кирпичные стены выкладываются с расшивкой швов. Дверные и оконные откосы оштукатуриваются цементно-песчаным раствором марки 50.

Столярные изделия окрашиваются масляной краской за 2 раза. Внутренние поверхности резервуара промывной воды торкретируются цементно-песчаным раствором состава 1:2 за 2 раза на толщину 25 мм. Наружные поверхности стен выше планировочных отметок земли штукатурятся.

Все металлические конструкции окрашиваются масляной краской по ГОСТ 8292-75 за 2 раза по грунтовке.

### 3.6. Соображения по производству работ

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

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

Строительно-монтажные работы должны выполняться в соответствии со СНиП Ш-16-80, Ш-17-78 с соблюдением действующих правил техники безопасности.

Обсыпка стен резервуаров 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.

#### 4. САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

##### 4.1. Общие указания

Проект отопления и вентиляции установки доочистки разработан в соответствии со СНиП П-33-79<sup>к</sup>.

При разработке проекта приняты расчетные температуры наружного воздуха:

для отопления  $-t_{\text{в}} = -30^{\circ}\text{C}$

для вентиляции  $-t_{\text{в}} = -19^{\circ}\text{C}$

Внутренние температуры в помещениях приняты: помещение насосной станции установки доочистки -  $(+5^{\circ}\text{C})$

Коэффициенты теплопередачи ограждающих конструкций приняты в соответствии со СНиП П-3-79<sup>к</sup>.

I. Для наружных стен из обыкновенного глиняного кирпича

$$\rho = 1800 \text{ кг/м}^3; \quad \delta = 380 \text{ мм}; \quad K = 1,28 \frac{\text{ккал}}{\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{гр}}.$$

## 2. Для покрытий с утепителем пенобетоном

$$p = 300 \text{ кг/м}^3; \quad \delta = 80 \text{ мм}; \quad K = 0,93 \frac{\text{ккал}}{\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{гр}}$$

### 4.2. Теплоснабжение

Установка доочистки располагается в сельской местности, ее теплоснабжение осуществляется от котельной поселка. Теплоноситель – вода с параметрами  $95^{\circ}\text{--}70^{\circ}\text{C}$ .

Присоединение систем отопления и вентиляции к наружным сетям – непосредственное. Ввод в здание осуществляется в помещении теплового узла.

### 4.3. Отопление

В здание запроектирована двухтрубная система отопления с верхней разводкой. В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы "М-140А0". Регулирование теплоотдачи приборов осуществляется кранами двойной регулировки. Воздух из системы удаляется с помощью вертикального воздухоборника. Трубопроводы прокладываются с уклоном  $i = 0,003$ . Все трубопроводы и нагревательные приборы окрашиваются масляной краской за 2 раза.

### 4.4. Вентиляция

В здании запроектирована приточно-вытяжная система вентиляция с механическим и естественным побуждением. Количество вентиляционного воздуха определено по кратностям. Вытяжка – механи-

ческая осуществляется системой ВІ. Приток – естественный, через приточный шкаф. В качестве нагревательного элемента в приточном шкафу используются ребристые трубы.

Все металлические и асбестоцементные воздуховоды окрашиваются масляной краской.  
Монтаж отопительно-вентиляционного оборудования вести в соответствии со СНиП Ш-28-75.

## 5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 5.1. Общие сведения

В состав электротехнической части проекта входят: электроснабжение, силовое электрооборудование, автоматизация, электропривода, электрическое освещение, связь и сигнализация.

### 5.2. Характеристика потребителей электроэнергии и выбор электродвигателей

Электродвигатели механизмов приняты асинхронными с короткозамкнутым ротором для прямого включения на полное напряжение сети 380В и поставляются комплектно с привозными механизмами. Основными потребителями электроэнергии установки доочистки являются насосы подачи воды на фильтрацию, насосы подачи промывной воды.

### 5.3. Силовое электрооборудование

Питание установки доочистки решается при привязке проекта. Для питания электроприемников в здании насосной станции установки доочистки использованы распределительные шкафы ШРІІ. Пусковая

и коммутационная аппаратура располагается в ящиках ЯУ5100 и ЯОМ 5901. Питательные и распределительные сети выполняются кабелем АВВГ, прокладываемым в трубах в полу и по внутренним стенам на конструкциях.

#### 5.4. Управление и автоматизация

Объем автоматизации предусмотрен из условия присутствия дежурного персонала в насосной установке доочистки. Управление насосами предусмотрено автоматическое в зависимости от уровня в резервуаре приемном и дренажном приямке. Цепи автоматики выполняются контрольным кабелем марки АКВВГ.

#### 5.5. Технологический контроль

Проектом предусматриваются местные изменения уровней в приемном резервуаре и дренажном приямке.

Аварийный сигнал о переполнении резервуара или дренажного приямка выносится на щит диспетчера, или оператора станции.

#### 5.6. Электроосвещение

Проектом предусматривается общее рабочее и переносное освещение.

Напряжение сети освещения: общего 380/220В, переносного -36В.

Для аварийного освещения предусматриваются переносные аккумуляторные светильники.

Величины освещенностей приняты в соответствии со СНиП П-4-79.

Групповая сеть электроосвещения выполняется кабелем марки АВВГ, прокладываемым по стенам и перекрытиям на скобах.

Для зануления элементов электрооборудования используется нулевой рабочий провод сети.



### 5.7 Связь и сигнализация

Проект связи и сигнализации установки доочистки сточных вод на фильтрах выполнен в соответствии с "Ведомственными нормами технологического проектирования" ВНТП-И16-80 Министерства связи СССР.

Проектом предусматривается телефонизация установки от наружных городских сетей.

Ввод телефонной сети осуществляется кабелем ПРППМ2х1,2. На вводе устанавливается абонентское защитное устройство АЗУ-2 и ответвительная коробка УК-2П.

Абонентская сеть выполняется проводом ПППЖ 2х0,6. Телефонный аппарат ТАСТ-70 устанавливается на стене в помещении насосной установки.

### 6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Для охраны труда обслуживающего персонала предусмотрен ряд мероприятий в числе которых: система производственной вентиляции;

заземление всех нетоковедущих частей электрооборудования, силового и осветительного;

настилы и щиты из рифленой стали над приемками и каналами в полу;

кожуха для укрытия вращающихся частей агрегатов, специальная окраска деталей и узлов повышенной опасности.

## 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 вертикальное положение (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 в сутки) и концентрацией для производительностей 100, 200, 400, 700 и 1400 м<sup>3</sup>/сутки соответственно: 34,6 м<sup>3</sup>/сутки концентрацией 41 мг/л; 34,6 м<sup>3</sup>/сутки концентрацией 66,5 мг/л; 34,6 м<sup>3</sup>/сутки концентрацией 119 мг/л; 90,45 м<sup>3</sup>/сутки концентрацией 75,4 мг/л; 120,6 м<sup>3</sup>/сутки концентрацией 108,8 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 гидрологические условия площадки строительства.

2. При привязке проекта в географических районах со скоростным напором ветра и снеговым

покровом, отличным от заложенных в проекте, откорректировать несущие конструкции.

3. В зависимости от климатического района строительства установить марку бетона на прочность и морозостойкость.

4. Проект разработан для условий производства работ в летнее время. В случае производства работ в зимнее время в проект следует внести коррективы согласно с СНиП П-22-81; Ш-17-78; Ш-15-76.

8. ПОКАЗАТЕЛИ ИЗМЕНЕНИЯ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ, ЗАТРАТ ТРУДА И РАСХОДА ОСНОВНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ (в соответствии с СН 514-79)

За базисный технический уровень (БТУ) принят типовой проект: "Установка по доочистке сточных вод на песчаных фильтрах производительностью 1400 м<sup>3</sup>/сутки" (902-2-250).

За новый технический уровень (НТУ) принят типовой проект "Установка доочистки сточных вод на фильтрах производительностью 1400 м<sup>3</sup>/сутки".

Коэффициент сопоставимости показателей определен из соотношения площади застройки аналога БТУ и нового типового проекта НТУ:

$$K_c = \frac{186,5}{133,4} = 1,4$$

г.п. 902-2-412.86 (I)

26

21345-01

Перечень сравниваемых элементов для расчета показателей приведены в таблице 4.

Таблица 4

| Наименование      | Единица измерения | Объемы применения по проектам         |           |                                    |
|-------------------|-------------------|---------------------------------------|-----------|------------------------------------|
|                   |                   | При базисном техническом уровне (БТУ) |           | При новом техническом уровне (НТУ) |
|                   |                   | объем                                 | № проекта |                                    |
| Площадь застройки | м2                | 186,5                                 | 902-2-250 | 133,4                              |

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

Таблица 5

| Наименование | Расчет. объем применения, м <sup>2</sup> | На единицу измерения |                    | На расчетный объем применения |                    |                         |                       | Изменение на объем применения по сравнению с базисным техническим уровнем (экономия +; увеличение -) |                 |                    | Увеличение по социально-эконом. факторам (СЭФ) |
|--------------|--|----------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------|--|-----------------|--------------------|--|
|              |  | сметн. стоим. руб.   | строит. работ руб. | зат-руда чел. дн.             | сметн. стоим. руб. | строит. работ тыс. руб. | Затрат труда чел. дн. | сметн. стоим.  | строит. монтаж. | затрат труда работ |  |
| I            | 2  | 3                    | 4                  | 5                             | 6                  | 7                       | 8                     | 9  | 10              | 11                 | 12   |
| БТУ          | 186,5                                    | 237                  | 175                | 1,97                          | 44,3               | 32,8                    | 368,74                |  |                 |                    |  |
| НТУ          | 133,4                                    | 220                  | 165                | 4,55                          | 29,48              | 22,03                   | 607,48                |  |                 |                    |  |
| Изменение    |  |                      |                    |                               |                    |                         |                       | +14,82   | +10,77          | -238,44            |  |

Примечание: стоимость строительства по БТУ приведена в новых ценах.

При расчете приняты следующие обозначения:

П<sub>2</sub> - расчетный объем применения, м<sup>2</sup>

Со - сметная стоимость строительства по сравнению с НТУ, тыс.руб.

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

С<sub>см</sub> - стоимость строительно-монтажных работ НТУ, тыс.руб.

Δ С<sub>см</sub> - изменение стоимости строительно-монтажных работ по сравнению с БТУ, тыс.руб.

т.п. 902-2-412.86

28

21345-01

М- расход строительных материалов, т.м3.

Относительные показатели изменения сметной стоимости, % по объекту

$$\text{Эс} = \frac{\Sigma \Delta C_0 \times 100}{C_0 + \Sigma \Delta C_0} = \frac{14,82 \cdot 100}{44,3} = 33,45\%$$

по строительно-монтажным работам

$$\text{Эсм} = \frac{\Sigma \Delta C_{см} \times 100}{C_{см} + \Sigma \Delta C_{см}} = \frac{10,77 \cdot 100}{32,8} = 32,83\%$$

Удельные капитальные вложения по объекту, руб. на единицу общей площади

При базисном техническом уровне (БТУ):

$$У_{к1} = \frac{C_0 + \Sigma \Delta C_0}{П_2} = \frac{29,48 + 14,82}{186,5} = \frac{44300}{186,5} = 237,53 \text{ руб.}$$

При новом техническом уровне (НТУ):

$$У_{к2} = \frac{C_0}{П_2} = \frac{29,48}{133,4} = \frac{29480}{133,4} = 220,98 \text{ руб.}$$

Показатели изменения расхода основных строительных материалов приведены в таблице 6.

Таблица 6

| Наименование   | Расчетный<br>объем при-<br>менения<br>м <sup>2</sup> | Цемент, т                          |                                    | Сталь, т                              |                                       | Бетон<br>и<br>желе-<br>зобе-<br>тон,<br>м <sup>3</sup> | Лесоматер.                                      |  | Кирпич,<br>тыс.<br>шт. |
|----------------|--|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|---|--|------------------------|
|                |  | в натураль-<br>ном исчис-<br>лении | в приведен-<br>ном исчис-<br>лении | в нату-<br>ральном<br>исчисле-<br>нии | в приве-<br>денном<br>исчисле-<br>нии |  | в на-<br>ту-<br>раль-<br>ном<br>исчис-<br>лении | в при-<br>веден-<br>ном<br>исчис-<br>лении |                        |
| I              | 2  | 3                                  | 4                                  | 5                                     | 6                                     | 7  | 8   | 9  | 10                     |
| БТУ            | 186,5  | 62,0                               |                                    | 5,55                                  |                                       | 68,7   | 6,81  |  | 53,50                  |
| НТУ            | 133,4  | 30,22                              |                                    | 2,95                                  |                                       | 98,1   | 0,81  |  | 18,96                  |
| изменение (ΔМ) |  |                                    |                                    |                                       |                                       |  |   |  |                        |
| снижение +     | 53,1   | 31,78                              |                                    | 2,6                                   |                                       | -  | 6,0   |  | 34,54                  |
| Увеличение -   | -  | -                                  |                                    | -                                     |                                       | 29,4   | -   |  | -                      |

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

Таблица 7

| Наименование материалов  | Показатель расхода материалов<br>снижение +<br>увеличение<br>$\Delta M = \frac{\Delta M \times 100}{M_0 \pm \Sigma \Delta M}$ | Показатели удельного расхода материалов на единицу общей площади |                           | Показатели расхода с материалов на I млн.руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ |                            |
|--------------------------|---|--|---------------------------|---|----------------------------|
|                          |   | НТУ  |                           | БТУ   | НТУ                        |
|                          |   | $U_{M1} = \frac{M_0 \pm \Sigma \Delta M}{I \quad П2}$            | $U_{M2} = \frac{M_0}{П2}$ | $PMI = \frac{M_0 \pm \Sigma \Delta M}{C_{см} \pm \Sigma \Delta C_{см}}$                     | $PM2 = \frac{M_0}{C_{см}}$ |
| I                        | 2   | 3  | 4                         | 5   | 6                          |
| <b>Цемент:</b>           |   |  |                           |   |                            |
| В натуральном исчислении | 51,25   | 0,5т   | 0,23т                     | 2,15 т  | 1,37 т                     |
| в приведенном исчислении | -   | -  | -                         | -   | -                          |
| <b>Сталь:</b>            |   |  |                           |   |                            |
| в натуральном исчислении | 46,84   | 0,04т  | 0,022т                    | 0,18т   | 0,134т                     |
| в приведенном исчислении | -   | -  | -                         | -   | -                          |
| Бетон и железобетон      | 42,79   | 0,21 м3  | 0,73м3                    | 0,9м3   | 0,44 м3                    |



Т.п. 902-2-412.86 (I)

ЗІ

21345-01

| I             | 2     | 3             | 4             | 5            | 6            |
|---------------|-------|---------------|---------------|--------------|--------------|
| Лесоматериалы | 88, I | 0,068м3       | 0,006 м3      | 0,29 м3      | 0,036 м3     |
| Кирпич        | 64,56 | 0,472 тыс.шт. | 0,142 тыс.шт. | 2,02 тыс.шт. | 0,86 тыс.шт. |

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

За базисный технический уровень (БТУ) принят типовой проект "Установка по доочистке сточных вод на песчаных фильтрах производительностью 400,700 м3/сутки" (902-2-249)

За новый технический уровень (НТУ) принят типовой проект "Установка доочистки сточных вод на фильтрах производительностью 400,700 м3/сутки".

Коэффициент сопоставимости показателей определен из соотношения площади застройки аналога БТУ и нового типового проекта НТУ:

$$K_c_{400 \text{ м3/сутки}} = \frac{141,0}{110} = 1,28$$

$$K_c_{700 \text{ м3/сутки}} = \frac{141,0}{114,84} = 1,23$$

Т.П. 902-2-412.86 (I)

32

21845-01

Перечень сравниваемых элементов для расчета показателей приведены в таблице 8,

Таблица 8

| Наименование      | Единица измерения | Объемы применения по проектам         |                                    |              |
|-------------------|-------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--------------|
|                   |                   | При базисном техническом уровне (БТУ) | При новом техническом уровне (НТУ) |              |
|                   |                   | объем                                 | № проекта                          |              |
| I                 | 2                 | 3                                     | 4                                  | 5            |
| Площадь застройки | м2                | I4I,0                                 | 902-2-249                          | II0,0/II4,84 |

В знаменателе даны значения для производительности 700 м3/сутки

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

Таблица 9

| Наименование | Расчет. объем применения м <sup>2</sup> | На единицу измерения |                    |                      | На расчетный объем применения |                         |                        | Изменение на объем применения по сравнению с базисным техническим уровнем (экономия +; увеличение -) | Увеличение по социально-эконом. факторам (СЭФ) |                           |    |
|--------------|---|----------------------|--------------------|----------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------------|--|--|---------------------------|----|
|              |   | сметн. стоим. руб.   | строит. работ руб. | затрат труда чел.дн. | сметн. стоим. руб.            | строит. работ тыс. руб. | затрат труда чел.дн.   |  |  |                           |    |
| I            | 2                                       | 3                    | 4                  | 5                    | 6                             | 7                       | 8                      | 9  | 10   | 11                        | 12 |
| Б Т У        | 141,0                                   | <u>224</u><br>236    | <u>173</u><br>176  | 2,37                 | <u>31,7</u><br>33,4           | <u>24,4</u><br>24,9     | 334,26                 | -  | -  | -                         | -  |
| Н Т У        | <u>110,0</u><br>114,84                  | <u>195</u><br>209    | <u>151</u><br>156  | <u>3,45</u><br>3,6   | <u>21,46</u><br>24,02         | <u>16,65</u><br>17,94   | <u>379,8</u><br>414,18 | -  | -  | -                         | -  |
| Изменение    |   |                      |                    |                      |                               |                         |                        | <u>10,24</u><br>9,38   | <u>7,75</u><br>6,96                            | - <u>45,54</u><br>- 79,92 | -  |

Примечание: 1. Стоимость строительства по БТУ приведена в новых ценах.

2. В знаменателе даны значения для производительности 700 м<sup>3</sup>/сутки

Относительные показатели изменения сметной стоимости, % по объекту

$$\text{Эс} = \frac{\sum \Delta C_0 \cdot 100}{C_0 \pm \sum \Delta C_0} = \frac{10,24 \cdot 100}{31,7} = 32,3\%$$

400 м<sup>3</sup>/сут.

$$\text{Эс} 700 \text{ м}^3/\text{сут.} = \frac{9,38 \cdot 100}{33,4} = 28,08\%$$

по строительно-монтажным работам

$$\text{Эсм} = \frac{\sum \Delta C_{см} \cdot 100}{C_{см} \pm \sum \Delta C_{см}} = \frac{7,75 \cdot 100}{24,4} = 31,76\% \quad \text{Эс} 700 \text{ м}^3/\text{сут.} = \frac{6,96 \cdot 100}{24,9} = 27,95\%$$

400 м<sup>3</sup>/сут.

Удельные капитальные вложения по объекту, руб. на единицу общей площади

При базисном техническом уровне (БТУ):

$$У_{кI} = \frac{C_0 \pm \sum \Delta C_0}{П2} = \frac{21,46 + 10,24}{141} = 0,224 \text{ т. руб.} = 224 \text{ руб.}$$

400 м<sup>3</sup>/сут.

$$У_{кI} 700 \text{ м}^3/\text{сут.} = \frac{24,02 + 9,38}{141} = 0,236 \text{ тыс. руб.} = 236 \text{ руб.}$$

При новом техническом уровне (НТУ):

$$У_{к2} 400 м^3/сут. = \frac{С_0 = 31,46}{П2 \quad П10} = 0,195 \text{ тыс.руб.} = 195,0 \text{ руб.}$$

$$У_{к2} 700 м^3/сут. = \frac{24,02}{П14,84} = 0,209 \text{ тыс.руб.} = 209 \text{ руб.}$$

Показатели изменения расхода основных строительных материалов приведены в таблице 10

Таблица 10

| Наименование   | Расчетный объем применения м <sup>2</sup> | Цемент, т                |                          | Сталь, т                 |                          | Лесоматериалы                       |                          | Кирпич тыс. шт. |                          |
|----------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
|                |   | в натуральном исчислении | в приведенном исчислении | в натуральном исчислении | в приведенном исчислении | Бетон и железобетон, м <sup>3</sup> | в натуральном исчислении |                 | в приведенном исчислении |
| I              | 2   | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                                   | 8                        | 9               | 10                       |
| Б Т У          | 141,0                                     | 36,75                    | -                        | 4,34                     | -                        | 43,41                               | 5,95                     | -               | 47,71                    |
| Н Т У          | 110/114,84                                | 24,68/24,68              | -                        | 2,58/2,58                | -                        | 74,19/74,57                         | 0,84/0,84                | -               | 18,96/18,96              |
| изменение (ΔМ) |   |                          |                          |                          |                          |                                     |                          |                 |                          |

| I            | 2          | 3     | 4 | 5    | 6 | 7 | 8            | 9 | 10           |
|--------------|------------|-------|---|------|---|---|--------------|---|--------------|
| Снижение +   | 31,0/26,16 | 12,07 | - | 1,76 | - |   | 5,11         | - | 28,75        |
| Увеличение - |            |       |   |      |   |   | <u>30,78</u> |   | <u>31,16</u> |

Примечание: I) В знаменателе даны значения для производительности 700 м<sup>3</sup>/сутки.

Относительные показатели изменения расхода основных строительных материалов приведены в таблице II.

Таблица III

| Наименование материалов | Показатели расхода материалов<br>снижение +<br>увелич. -<br>$\frac{\sum \Delta M}{M_0} \times 100$ | Показатели удельного расхода материалов на единицу общей площади |                                  | Показатели расхода материалов на I млн. руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ |                                      |
|-------------------------|--|--|----------------------------------|--|--------------------------------------|
|                         |  | БТУ<br>$M_{м1} = \frac{M_0 + \sum \Delta M}{П2}$                 | НТУ<br>$M_{м2} = \frac{M_0}{П2}$ | БТУ<br>$M_{м1} = \frac{M_0 + \sum \Delta M}{C_{см} + \sum \Delta C_{см}}$                  | НТУ<br>$M_{м2} = \frac{M_0}{C_{см}}$ |
| I                       | 2  | 3  | 4                                | 5  | 6                                    |

Цемент:

т.п. 902-2-412.86 (I)

|                          | 37         |                 |                              | 21345-01                    |                             |  |
|--------------------------|------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|
| I                        | 2          | 3               | 4                            | 5                           | 6                           |  |
| В натуральном исчислении | 32,84      | 0,35 т          | 0,22т/0,214т                 | 2,0т/1,96т                  | 1,48т/1,37т                 |  |
| в приведенном исчислении | -          | -               | -                            | -                           | -                           |  |
| Сталь:                   |            |                 |                              |                             |                             |  |
| в натуральном исчислении | 40,55      | 0,04т           | 0,023т/0,022т                | 0,25т/0,244т                | <u>0,15т</u><br>0,14т       |  |
| в приведенном исчислении | -          | -               | -                            | -                           | -                           |  |
| Бетон и железо - бетон   | 70,9/71,78 | 0,089м3/0,086м3 | 0,719 м3/0,65м3              | 0,51м3/0,49м3               | <u>4,45 м3</u><br>4,15 м3   |  |
| Лесоматериалы            | 85,88      | 0,078м3         | 0,007м3/0,0073м3             | 0,45м3/0,44м3               | <u>0,05 м3</u><br>0,046 м3  |  |
| Кирпич                   | 60,32      | 0,54тыс.шт.     | <u>0,17 тыс.шт.</u><br>0,165 | <u>3,13 тыс.шт.</u><br>3,07 | <u>1,13 тыс.шт.</u><br>1,05 |  |

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

За базисный технический уровень (БТУ) принят типовой проект ;Установка по доочистке сточных вод на песчаных фильтрах производительностью 100,200, м3/сутки (902-2-248)

За новый технической уровень (НТУ) принят типовой проект : "Установка доочистки сточных вод на фильтрах производительностью 100,200 м3/сутки".

Коэффициент сопоставимости показателей определен из соотношения площади застройки аналога БТУ и нового типового проекта НТУ:

$$K_c = \frac{99,0}{81,1} = 1,22$$

Перечень сравниваемых элементов для расчета показателей приведены в таблице I2



Таблица 12

| Наименование      | Единица измерения | Объемы применения по проектам         |           |                                    |
|-------------------|-------------------|---------------------------------------|-----------|------------------------------------|
|                   |                   | При базисном техническом уровне (БТУ) |           | При новом техническом уровне (НТУ) |
|                   |                   | Объем                                 | № проекта |                                    |
| 1                 | 2                 | 3                                     | 4         | 5                                  |
| Площадь застройки | м2                | 99,0                                  | 902-2-248 | 81,1                               |

Сопоставление показателей изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ и затрат труда приведено в таблице 13.

Л.П. 902-2-412.86(I)

40

21345-01

Таблица I3

| Наименование | Расчет. объем применения, м <sup>2</sup> | На единицу измерения    |                         |                      | На расчетный объем применения |                        |                         | Изменение на объем применения по сравнению с базисным техническим уровнем (экономия +; увеличение -) | Увеличение социально-экономическим факторам (СЭФ) |                         |                      |
|--------------|--|-------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------------|--|---|-------------------------|----------------------|
|              |  | сметн. стоим. руб.      | строит. работ руб.      | затрат труда чел.дн. | сметн. стоим. руб.            | строит. работ тыс.руб. | затрат труда чел.дн.    |  | сметн. стоим. руб.                                | строит. работ тыс.руб.  | затрат труда чел.дн. |
| I            | 2  | 3                       | 4                       | 5                    | 6                             | 7                      | 8                       | 9  | 10  | II                      | I2                   |
| Б Т У        | 99,0                                     | <u>235,85</u><br>256,06 | <u>183,83</u><br>186,86 | 2,67                 | <u>23,35</u><br>25,35         | <u>18,2</u><br>18,5    | 264,54                  |  |   |                         |                      |
| Н Т У        | 81,1                                     | <u>208,87</u><br>209,12 | <u>164,6</u><br>164,85  | <u>3,83</u><br>3,84  | <u>16,94</u><br>16,96         | <u>13,35</u><br>13,37  | <u>311,25</u><br>311,69 |  |   |                         |                      |
| Изменение    |  |                         |                         |                      |                               |                        |                         | + 6,41/+8,39   | <u>4,85</u><br>+5,13                              | <u>-46,71</u><br>-47,15 |                      |

Примечание: I. Стоимость строительства по БТУ приведена в новых ценах.

2. В знаменателе даны значения для производительности 200 м<sup>3</sup>/сутки

Относительные показатели изменения сметной стоимости, % на объекту

$$\text{Эс } 100\text{м}^3/\text{сут.} = \frac{\sum \Delta C_0 \times 100}{C_0 \pm \sum \Delta C_0} = \frac{6,41 \cdot 100}{23,35} = 27,45\% \quad \text{Эс } 200 \text{ м}^3/\text{сут.} = \frac{8,39 \cdot 100}{25,35} = 33,09\%$$

по строительно-монтажным работам

$$\text{Эсм } 100\text{м}^3/\text{сут.} = \frac{\sum \Delta C_{\text{см}} \times 100}{C_{\text{см}} \pm \sum \Delta C_{\text{см}}} = \frac{4,85 \cdot 100}{18,2} = 26,64\% \quad \text{Эсм } 200 \text{ м}^3/\text{сут.} = \frac{5,13 \cdot 100}{18,5} = 27,72\%$$

Удельные капитальные вложения по объекту, руб. на единицу общей площади

При базисном техническом уровне (БТУ):

$$УкI = \frac{C_0 \pm \sum \Delta C_0}{\Pi 2} = \frac{16,94 + 6,41}{99,0} = 0,235 \text{ тыс. руб.} = 235 \text{ руб.}$$

$$УкI_{200\text{м}^3/\text{сут.}} = \frac{16,96 + 8,39}{99,0} = 0,256 \text{ тыс. руб.} = 256 \text{ руб.}$$

При новом техническом уровне (НТУ):

$$Ук2_{100\text{м}^3/\text{сут.}} = \frac{C_0}{\Pi 2} = \frac{16940}{81,1} = 208,87 \text{ руб.} \quad Ук2_{200 \text{ м}^3/\text{сут.}} = \frac{16960}{81,1} = 209,12 \text{ руб.}$$

Показатели изменения расхода основных строительных материалов приведены в таблице I4

Таблица I4

| Наименование   | Расчетный<br>объем<br>применения<br>м <sup>2</sup> | Цемент, т                             |                                       | Сталь, т                              |                                       | Бетон<br>и желе-<br>зобетон<br>м <sup>3</sup> | Лесоматер.<br>м <sup>3</sup>                 |                                       | Кирпич<br>тыс.<br>шт. |
|----------------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|--|---------------------------------------|-----------------------|
|                |  | в нату-<br>ральном<br>исчисле-<br>нии | в приве-<br>денном<br>исчис-<br>лении | в нату-<br>ральном<br>исчис-<br>лении | в приве-<br>денном<br>исчисле-<br>нии |   | в нату-<br>раль-<br>ном ис-<br>числе-<br>нии | в приве-<br>денном<br>исчис-<br>лении |                       |
| I              | 2  | 3                                     | 4                                     | 5                                     | 6                                     | 7   | 8  | 9                                     | 10                    |
| В Т У          | 99,0   | 15,54                                 | -                                     | 2,82                                  | -                                     | 27,07   | 4,15   | -                                     | 38,97                 |
| Н Т У          | 81,1   | 18,43                                 | -                                     | 1,83                                  | -                                     | <u>51,13</u><br>51,4                          | 1,46   | -                                     | 16,51                 |
| Изменение (ΔМ) |  |                                       |                                       |                                       |                                       |   |  |                                       |                       |
| Уменьшение +   | 17,9   | -                                     | -                                     | 0,99                                  | -                                     | -   | 2,69   | -                                     | 22,46                 |
| Увеличение -   | -  | 2,89                                  | -                                     | -                                     | -                                     | <u>24,06</u><br>24,33                         | -  | -                                     | -                     |

В знаменателе даны значения для производительности 200 м<sup>3</sup>/сутки.

Относительные показатели изменения расхода основных строительных материалов приведены в таблице 15.

Таблица 15

| Наименование материалов  | Показатель расхода материалов<br>снижение +<br>увеличение -<br>$\Delta M = \frac{\Sigma \Delta M \times 100}{M_0 + \Sigma \Delta M}$ | Показатели удельного расхода материалов на единицу общей площади |                                  | Показатели расхода материалов на I млн. руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ |                                      |
|--------------------------|--|--|----------------------------------|--|--------------------------------------|
|                          |  | БТУ<br>$U_{M1} = \frac{M_0 + \Sigma \Delta M}{П2}$               | НТУ<br>$U_{M2} = \frac{M_0}{П2}$ | БТУ<br>$P_{M1} = \frac{M_0 + \Sigma \Delta M}{C_{см} + \Sigma \Delta C_{см}}$              | НТУ<br>$P_{M2} = \frac{M_0}{C_{см}}$ |
| 1                        | 2  | 3  | 4                                | 5  | 6                                    |
| <b>Цемент:</b>           |  |  |                                  |  |                                      |
| в натуральном исчислении | 18,59  | 0,156 т  | 0,227т                           | 0,85т/0,84т  | 1,08 т /1,08 т                       |
| в приведенном исчислении | -  | -  | -                                | -  | -                                    |
| <b>Сталь:</b>            |  |  |                                  |  |                                      |
| в натуральном исчислении | 35,10  | 0,028т   | 0,022т                           | 0,154т/0,152т  | 0,108т/0,1079т                       |
| в приведенном исчислении | -  | -  | -                                | -  | -                                    |

|                     | 1 | 2           | 3               | 4              | 5  | 6   |
|---------------------|---|-------------|-----------------|----------------|--|---|
| Бетон и железобетон |   | 88,88/89,87 | 0,273м3/0,273м3 | 0,63м3/0,633м3 | 1,48 м3/1,46м3                                     | 3,82м3/3,84м3                                       |
| Лесоматериалы       |   | 64,81       | 0,04 м3         | 0,018 м3       | 0,228 м3/0,224 м3                                  | $\frac{0,109 \text{ м3}}{0,109 \text{ м3}}$         |
| Кирпич              |   | 57,63       | 0,39 тыс.шт.    | 0,203 тыс.шт.  | $\frac{214 \text{ тыс.шт.}}{2,10 \text{ тыс.шт.}}$ | $\frac{1,23 \text{ тыс.шт.}}{1,23 \text{ тыс.шт.}}$ |