**Очистные сооружения хозяйственно-бытовых стоков**

**производительностью 40 000 м3/сут**

****

**Описание технологии**

Москва 2016

**1. Общее положения**

В настоящем документе представлено описание технологии очистки сточных вод и краткие технологические характеристики на примере сооружений производительностью 40 000 м3/сут.

**2. Исходные данные**

**2.1. Производительность очистных сооружений**

Суточная средняя 40 000 м3/сут

Часовая средняя 1666,7 м3/ч

Часовая максимальная 2526 м3/ч

**2.2. Содержание загрязняющих веществ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Параметр | Единица измерения | **Исходная вода**  Значение,  не более | **Очищенная**  **вода**  Значение,  не более |
| БПКполн | мг/л | 300,0 | 3,0 |
| БПК5 | мг/л | 216,0 | 2,0 |
| Взвешенные в-ва | мг/л | 260,0 | 3,0 |
| Азот общий (Nобщ.) | мг/л | 52,0 | не регламент. |
| Азот аммонийный (N-NH4) | мг/л | 32,0 | 0,39 |
| Азот нитритов (N-NO2) | мг/л | - | 0,02 |
| Азот нитратов (N-NO3) | мг/л | - | 9,1 |
| Фосфор фосфатов (P-PO4) | мг/л | 5,9 | 0,2 |
| Общие колиформые бактерии | КОЕ/100мл | - | Не более 500 |
| Колифаги | БОЕ/100мл | - | Не более 10 |
| Термотолерантные колиформные бактерии | КОЕ/100мл | - | Не более 100 |

**2.3. Режим работы очистных сооружений**

Непрерывный, круглосуточный в течение всего года.

**3. Технологические решения**

Для обеспечения требуемой степени очистки предлагается следующая технологическая схема (рис. 1):

* извлечение грубодисперсных примесей из сточных вод на решетках тонкой очистки;
* извлечение минеральных примесей из сточных вод в аэрируемых песколовках;
* первичное отстаивание для снижения нагрузки на сооружения биологической очистки по взвешенным веществам и БПК;
* биологическая очистка сточных вод в аэротенках, работающих по схеме денитри-нитрификации для снижения концентрации органических загрязнений и биогенных элементов;
* разделение иловой смеси во вторичных отстойниках, оборудованных тонкослойными модулями;
* реагентная дефосфотация обрабатываемых сточных вод;
* глубокая биологическая очистка сточных вод на реакторах доочистки с затопленной загрузкой от органических и взвешенных веществ;
* микрофильтрация для выполнения барьерной функции перед сбросом в водоем и для извлечения загрязнений, образующихся при промывке биореакторов доочистки;
* ультрафиолетовое обеззараживание очищенных сточных вод.

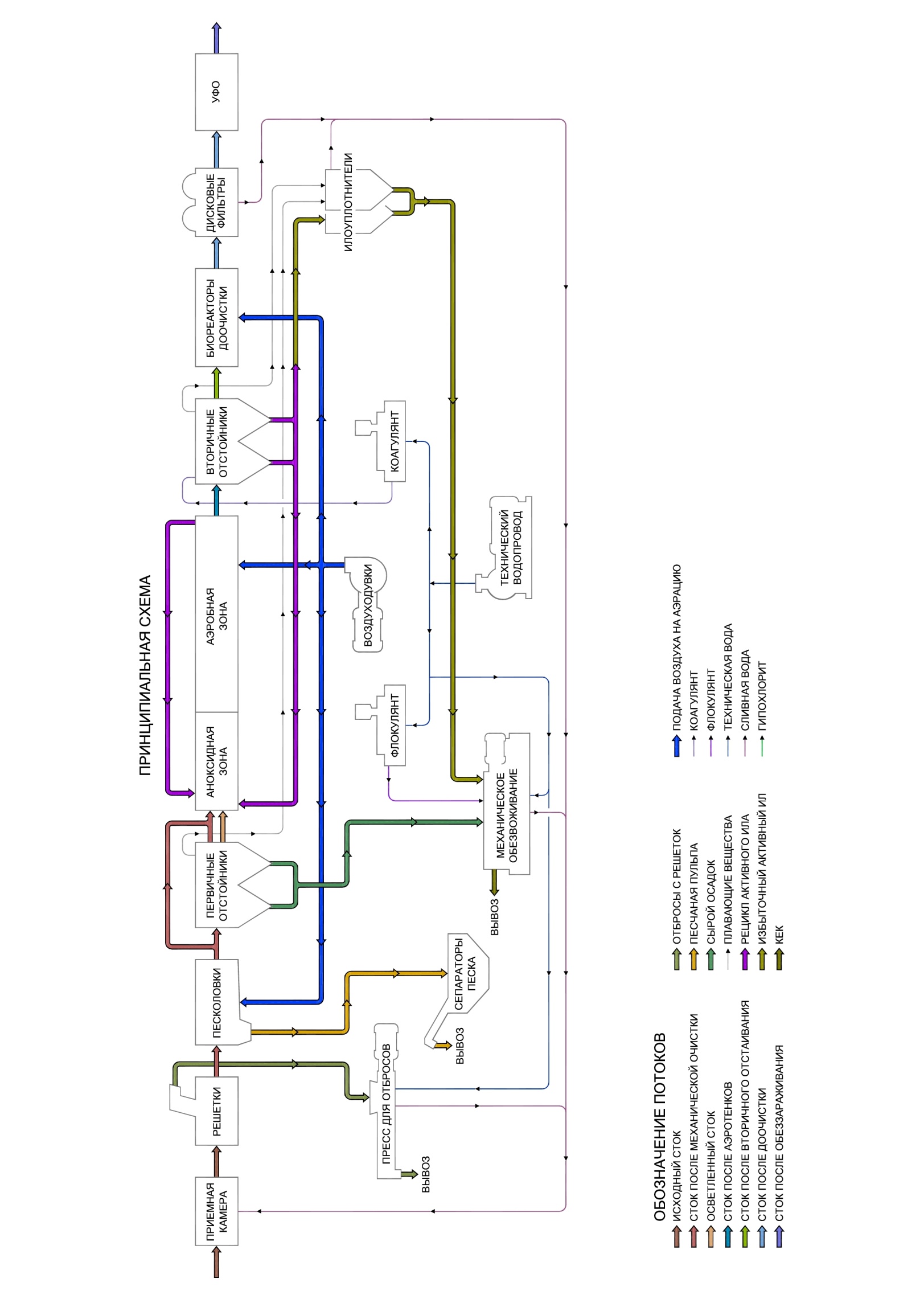
Обработка осадков сточных вод включает следующие этапы:

* прессование (обезвоживание) отбросов с решеток с помощью шнекового промывочного пресса;
* обезвоживание минеральных примесей из песколовок с помощью сепаратора песка;
* уплотнение смеси осадка и избыточного активного ила в илоуплотнителях с последующим механическим обезвоживанием на ленточных фильтр-прессах с применением флокулянта.

Проектом предусматривается применение передовых технологических решений и новых технологий строительства, позволяющих сэкономить до 30% от стоимости строительства материалов, а так же использование оборудования обеспечивающего энергосбережение и экономию ресурсов:

* применение технологий строительства, позволяющих выполнить сокращение до 100 метров санитарно-защитной зоны без возведения железобетонных перекрытий сооружений;
* использование оборудования с высоким КПД;
* применение газоразрядной очистки воздуха для целей ликвидации специфичных неприятных запахов за пределами производственных помещений;
* рекуперация тепла в системе вентиляции, использование низкопотенциальной энергии сточных вод для обогрева помещений – отсутствие необходимости строительства котельной для обогрева помещений, снижение затрат на обогрев;
* применение технологии биологической дефосфатации с целью снижения расхода реагентов и уменьшения эвтрофикации водоемов;
* промывка оборудования и разбавление реагентов осуществляется очищенными сточными водами;
* внедрение ультразвуковых технологий очистки воды, позволяющие экономить от 30% материальных ресурсов и от 10% энергетических.

|  |
| --- |
| *Рис. 1. Принципиальная схема очистки сточных вод* |

**

**3.1. Механическая очистка**

3.1.1. Решетки тонкой очистки. Для извлечения из сточных вод крупных отбросов (тряпье, бумага, пластик, стекло, остатки пищи и т.д.) используются ступенчатые механические решетки тонкой очистки с шириной прозоров 3–5 мм. Ступеньки решетки приводятся в движение по мере накопления отбросов в автоматическом режиме. Отбросы поднимаются наверх и сбрасываются в спиральный шнековый транспортер с зоной отжима, где они прессуются (отжимаются), затем сбрасываются в контейнер и вывозятся на полигон промышленных отходов.

*Рис. 2. Решетки тонкой очистки.*

Функциональное назначение:

- удаление отбросов и крупноразмерных примесей.

3.1.2. Аэрируемые песколовки. Для задержания минеральных примесей (песок) крупностью более 0,1–0,15 мм используются горизонтальные аэрируемые песколовки, оборудованные донным скребком, в которых осуществляется отделение связанного песка, его осаждение и отмывка от органических примесей.

Функциональное назначение:

- удаление минеральных примесей крупностью до 0,1 мм.

3.1.3. Первичные отстойники. Для осаждения нерастворимых примесей и снижения концентрации взвешенных веществ используются первичные отстойники. Сырой осадок из первичных отстойников поступает в илоуплотнитель.

Функциональное назначение:

- удаление нерастворимых взвешенных примесей.

**3.2. Биологическая очистка**

3.2.1. Биологические реакторы. Для биологической очистки сточных вод от органических примесей и биогенных элементов (азота и фосфора) используются биореакторы, представляющие собой железобетонные емкости, разделенные на аноксидную и аэробную зоны, в которых проходят соответственно процессы денитрификации и нитрификации.

При биологической очистке воды используется большое количество микроорганизмов (активный ил), которые преобразуют содержащиеся в сточных водах органические вещества и биогенные элементы в простые продукты (углекислый газ, газообразный азот, воду) и дополнительную биомассу.

*Рис. 4. Зона нитрификации биореактора*

Функциональное назначение:

- удаление органических загрязнений;

- удаление азота и фосфора.

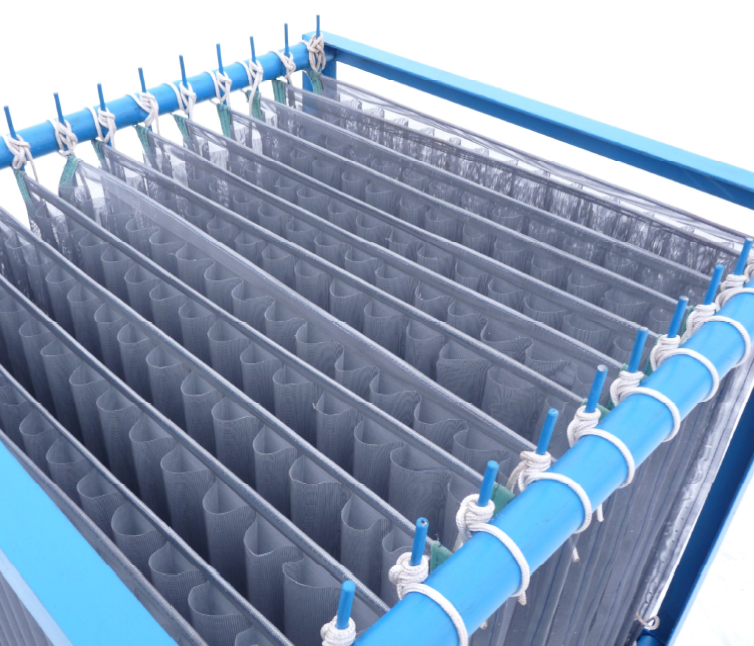
3.2.2. Вторичные отстойники. Для осаждения активного ила, обеспечения его рециркуляции и для удаления избыточного ила предусмотрены вторичные отстойники, оборудованные тонкослойными модулями для увеличения эффективности.

Функциональное назначение:

- удаление взвешенных веществ в виде активного ила.

*Рис. 5. Вторичный отстойник с тонкослойными модулями*

**3.3. Доочистка**

3.3.1. Биореакторы доочистки. Для удаления остаточных загрязнений до требуемого качества предусмотрены биологические реакторы с прикрепленной загрузкой.

*Рис. 6. Блок биологической загрузки*

Функциональное назначение:

- удаление остаточных органических загрязнений;

- удаление остаточного азота.

3.3.2. Реагентное удаление фосфора. Для удаления из сточной воды фосфатов до требуемого уровня используется обработка воды коагулянтом (полиоксихлорид алюминия). Для гибкости и возможности регулирования точки ввода коагулянта могут меняться. Рабочий раствор коагулянта приготавливается в помещении реагентного хозяйства. Процесс приготовления и дозирования реагента полностью автоматизирован.

Функциональное назначение:

- удаление фосфора.

3.3.2. Дисковые фильтры. Для удаления из сточной воды взвешенных веществ в виде выносного ила от вторичных отстойников и частей биозагрузки реакторов доочистки, а также для задерживания скоагулированных частиц (фосфат алюминия) используются дисковые фильтры.

*Рис. 7. Дисковый фильтр в сборе*

Функциональное назначение:

- микрофильтрация взвешенных веществ.

**3.4. Обработка осадка**

3.4.1. Шнековый промывочный пресс. Отбросы от решеток тонкой очистки (см. п.3.1.1) сбрасываются в шнековый пресс с зоной отжима, где они прессуются (отжимаются), затем сбрасываются в контейнер и вывозятся на полигон промышленных отходов.

Функциональное назначение:

- уменьшение объема отбросов с решеток.

3.4.2. Сепаратор песка. Задержанный в песколовках песок перекачивается на сепараторы, где происходит его обезвоживание с целью уменьшения объема. Остаточная влажность песка 5%.

Функциональное назначение:

- уменьшение объема песка.

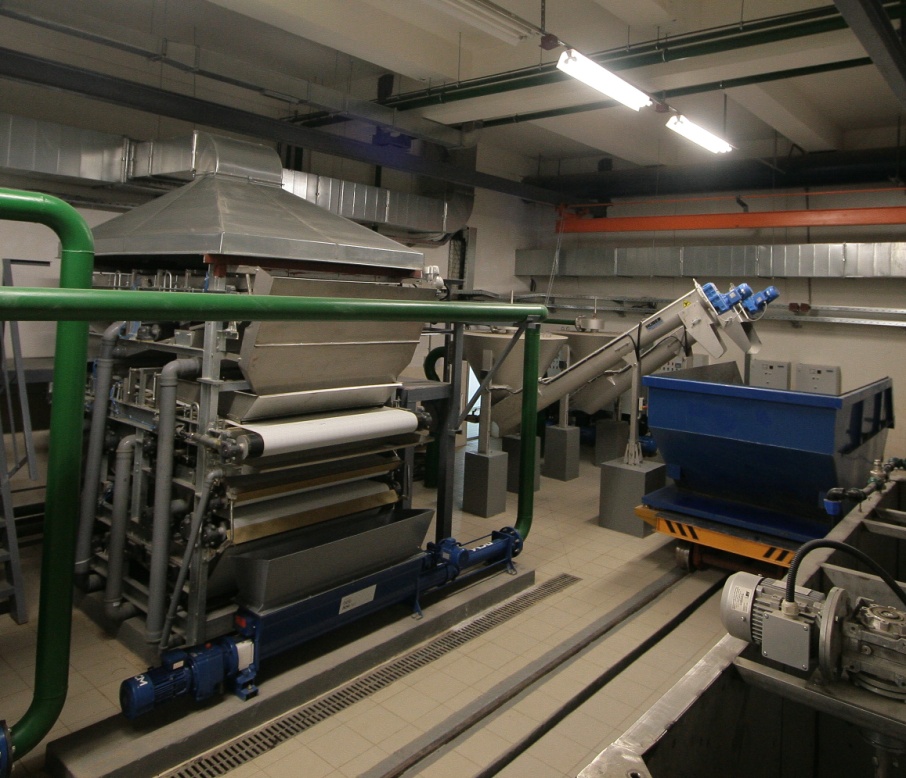
3.4.3. Илоуплотнитель. Сырой осадок из первичных отстойников и избыточный активный ил из вторичных отстойников подаются на илоуплотнители, где происходит гравитационное уплотнение семи осадков до влажности 97-98%.

Функциональное назначение:

- уменьшение объема сырого осадка и избыточного активного ила перед подачей на обезвоживание.

3.4.4. Обезвоживание осадка. Обезвоживание осадка осуществляется на ленточных фильтр-прессах с использованием флокулянта. Осадок обезвоживается до влажности 75-80% и затем вывозится на полигон промышленных отходов.

Функциональное назначение:

- уменьшение объема осадков.

*Рис. 9. Ленточный фильтр-пресс и сепараторы песка (на заднем плане)*

**3.5. Обеззараживание сточных вод.**

3.5.1. Система ультрафиолетового обеззараживания. Обеззараживание сточных вод осуществляется ультрафиолетом.

Функциональное назначение:

- обеззараживание очищенной сточной воды.

**4. Объем работ выполняемых работ**

В объем предлагаемых к выполнению работ могут быть включены работы «под ключ», включающие в себя:

* Проектная документация в стадиях П и Р в объеме, достаточном для прохождения госэкспертизы и строительства сооружений;
* Строительно-монтажные работы;
* Поставка оборудования;
* Монтаж оборудования (вклбчая шефмонтаж);
* Пусконаладочные работы на объекте, обучение персонала,

либо отдельные из указанных этапов.

**5. Сроки выполнения работ**

**5.1.**

**Проектирование**

Информация представлена в соответствии с порядком работ, установленным законодательством РФ. При выполнении иностранных заказов, порядок работ будет откорректирован в соответствии с местным законодательством.

Выполнение проекта – стадия П – 3,5-4,0 месяца, сдача в госэкспертизу – 2 месяца, стадия Р – 3,0-3,5 месяца (возможна разработка параллельно с согласованием проекта).

Проведение геологических и геодезических изысканий осуществляет Заказчик.

**5.2. Строительные работы**

Строительные работы – 1,0-1,5 года.

**5.3. Себестоимость очистки**

Себестоимость очистки с учетом НДС 0,090 – 0,098 американских долл/м3 (эксплуатация в условиях РФ)

С уважением,

Ген. директор ООО «БиоТекИнжиниринг» Еремеев Б.Б.

* Рис. 10. Действующие КОС Акатово (40 000 м3/сут).*

*Рис. 11. Строительство КОС Дрожжино-Боброво (40 000 м3/сут).*