ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-5-47.87

# КОРПУС ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД С 5 ЦЕНТРИФУГАМИ ОГШ-1001К-01

АЛЬБОМ I

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Смольная ул 22

Сдано в печать VII 1988 года

Заказ №8941 Тираж 300 экз

22447-01

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-5-47.87

Корпус обезвоживания осадка сточных вод с 5 центрифугами ОГШ 100IК-01

СОСТАВ ПРОЕКТА

Альбом I - Пояснительная записка

Альбом П -Технологические, санитарно-технические решения. Нестандартизированнсе оборудование

Альбом Ш -Архитектурные решения. Конструкции железобетонные. Конструкции металлические

Альбом IУ -Строительные изделия

Альбом У -Электротехнические решения. Автоматизация. Связь и сигнализация

Альбом УI -Спецификации оборудования

Альбом УП -Ведомости потребности в материалах

Альбом УШ -Сметы. Части I и 2

Примененные типовые материалы

т.п. 7.902-4 - "Бак разрыва струи емкостью 180 литров" - распространяет ЦИТП

т.п. 407-3-349.84 - "Трансформаторная подстанция с четырьмя кабельными вводами 6-10 кВ на два трансформатора мощностью до 2х400 кВА тип К-42-400М4".
Альбом П. Конструкции металлические - распространяет Свердловский филиал ЦИТП.

АЛЬБОМ I

Разработан проектным институтом ЦНИИЭП инженерного оборудования

Главный инженер института А.Г.Кетаов

Главный инженер проекта В.В.Алаев

Утвержден Госгражданстроем Приказ № 241 от 29 июля 1986г.

© ЦИТП Госстроя СССР, 1988

## ОГЛАВЛЕНИЕ


| | Стр. |
|---|---|
| I.Общая часть | 3 |
| 2.Технико-экономическая часть | 4 |
| 3.Технологическая часть | I3 |
| 4.Архитектурно-строительная часть | 2I |
| 5.Организация строительства | 23 |
| 6.Санитарно-техническая часть | 29 |
| 7.Электротехническая часть | 34 |
| 8.Указания по привязке | 4I |
| 9.Приложения | 44 |


Записка составлена


| | |
|---|---|
| Общая и технологическая части | В.Алаев |
| Архитектурно-строительная часть | Е.Кузнецов |
| Организация строительства | Л.Чухрова |
| Санитарно-техническая часть | Г.Сагалович |
| Электротехническая часть | П.Постникова |


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

Главный инженер проекта В.Алаев

# I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Проект корпуса механического обезвоживания осадков сточных вод с 5 (3) центрифугами ОГШ-100IК-01 разработан по плану бюджетных работ Госгражданстроя в соответствии с заданием Управления инженерного оборудования.

Проект выполнен на основе рекомендаций НИИ КВОВ АКХ им.К.Д.Памфилова и предусматривает применение нового оборудования и реагентов, а именно: центрифуг ОГШ 100IК-01 с началом серийного производства в 1987 году, винтовых насосов для перекачки обезвоженного осадка кооперированного производства стран членов СЭВ с началом поставки в 1988г., флокулянта типа АК-617, производство которого намечено на 1989г. предприятиями Минхимпрома.

Применение нового оборудования, а также новых серий строительных конструкций обеспечивает соответствие технологических, строительных решений, организации производства и труда новым достижениям отечественной и зарубежной науки, техники и прогрессивным удельным показателям.

Корпус обезвоживания осадка сточных вод с центрифугами ОГШ 100IК-01 применяется в составе станций биологической очистки бытовых и близких к ним по составу производственных сточных вод.

Проектом предусмотрено механическое обезвоживание уплотненной смеси сырого осадка и избыточного активного ила с использованием катионного флокулянта.

Целесообразность применения механического обезвоживания осадков сточных вод на центрифугах должна обосновываться технико-экономическими расчетами.

Возможность центрифугирования осадков производственных сточных вод устанавливается научно-исследовательской организацией, занимающейся очисткой данного вида производственных сточных вод.

Вопрос использования обезвоженного осадка решается при привязке проекта по согласованию с местными санитарными органами. При использовании его в качестве удобрения необходимо обеззараживание.

При разработке проектов было произведено согласование с НИИХИММАШЕМ опросных листов для заказа центрифуг марки ОГШ-1001К-01 (Согласование № 7064-04-ОЛ-982 от 12.06.87г.)

## 2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Технико-экономические показатели определены в соответствии с данными соответствующих разделов проектно-сметной документации.

Численность работающих определена по "Нормативам численности рабочих, занятых на работах по эксплуатации сетей, очистных сооружений и насосных станций водопровода и канализации" (Москва, ЦБНТ,1986г.)

Технологические и технико-экономические показатели приведены в таблице № 2.1

Таблица 2.I

| Наименование | Единица измерения | Показатели по проектам с центрифугами ОГШ-I00IК-0I | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | всего | | на расчетную единицу | |
| | | 3шт. | 5шт. | 3шт. | 5шт. |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Номер типового проекта | | 902-5-46.87 | 902-5-47.87 | | |
| Количество обрабатываемого осадка по сухому веществу | т/сут. | 86,4 | I29,6 | | |
| То же | т/год | 3I500 | 47300 | | |
| Общая сметная стоимость | тыс.руб. | 590,07<br>604,26 | 847,5I<br>870,83 | 6,83<br>6,99 | 6,54<br>6,72 |
| в том числе: | | | | | |
| строительно-монтажных работ | " | 2I5,42<br>2I4,78 | 246,02<br>244,64 | 2,49<br>2,48 | I,90<br>I,89 |
| оборудования | " | 369,07<br>383,90 | 595,9I<br>620,6I | - | - |
| Трудозатраты построечные | чел.ч. | 33006 | 38069 | 382,0 | 293,7 |
| Строительный объем здания | м3 | 9360 | I0994 | I08,33 | 84,83 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| В том числе: | | | | | |
| подземной части | м3 | 758 | 884 | - | - |
| Общая площадь здания | м2 | I350 | I490 | I5,62 | II,49 |
| в том числе: | | | | | |
| подземной части | " | 284 | 326 | - | - |
| Площадь застройки | " | I090 | I24I | - | - |
| Численность эксплуатационного персонала с учётом обслуживания сооружений подготовки и обработки осадка | чел. | 38 | 4I | - | - |
| в том числе: | | | | | |
| ИТР | " | 3 | 3 | | |
| рабочие: | " | | | | |
| корпуса обезвоживания осадка | " | I7 | I9 | | |
| установки обезвреживания обезвоженного осадка | " | I3 | I4 | | |
| сооружений подготовки осадка к обезвоживанию | " | 5 | 5 | | |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| Расход строительных материалов: | | | | | |
| цемент | т | 294,7 | 330,4 | 3,4I | 2,55 |
| цемент ,приведенный к М400 | " | 286,4 | 320,I | 3,3I | 2,47 |
| сталь | " | 92,9 | I03,I | I,07 | 0.80 |
| сталь,приведенная к классам AI и Ст3 | " | I25,6 | I39,6 | I,45 | I,08 |
| бетон и железобетон | м3 | I097,2 | I285,5 | I2,70 | 9,92 |
| в том числе: | | | | | |
| монолитный | " | 4I4,7 | 520,I | - | - |
| сборный тяжелый | " | 40I,4 | 444,4 | - | - |
| сборный легкий | " | 28I,6 | 32I,0 | - | - |
| лесоматериалы | " | 38,6 | 40,4 | - | - |
| лесоматериалы,приведенные к круглому лесу | " | 6I,3 | 64,0 | - | - |
| Кирпич | тыс.шт. | 56,33 | 56,33 | - | - |
| Эксплуатационные показатели: | | | | | |
| Потребная электрическая мощность | кВт | 3I5 | 455 | - | - |
| Расход электроэнергии,годовой | МВт.ч. | 2475 | 3570 | 0,078 | 0,075 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| Расход тепла: | | | | | |
| расчетный | кВт<br>Ккал/ч | 699,05<br>601070 | 805,42<br>692540 | 8,09<br>- | 6,21<br>- |
| в том числе: | | | | | |
| на отопление | " | 72,62<br>62440 | 72,62<br>62440 | - | - |
| на вентиляцию | " | 526,18<br>452180 | 632,55<br>543900 | - | - |
| на горячее водоснабжение | " | 100,25<br>86200 | 100,25<br>86200 | - | - |
| годовой | тыс.кВт.ч.<br>Гкал | 1622,0<br>1405,5 | 1868,8<br>1607,2 | 51,49(кВт)<br>- | 39,51<br>- |
| в том числе: | | | | | |
| на отопление | " | 168,5<br>158,6 | 168,5<br>158,6 | - | - |
| на вентиляцию | " | 1220,7<br>1176,1 | 1467,5<br>1382,8 | - | - |
| на горячее водоснабжение | " | 232,8<br>70,8 | 232,8<br>70,8 | - | - |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| Расход воды | | | | | |
| производственной (напор 0,35 МПа) | м3/сут. | 350,0 | 520,0 | | |
| хозяйственно-питьевой (напор 0,15МПа) | " | 2,3 | 2,3 | | |
| расход флокулянта | т/год | 157,7 | 236,5 | | |
| Годовые эксплуатационные затраты | тыс.руб. | 473,27 | 689,12 | | |
| в том числе: | | | | | |
| стоимость электроэнергии и тепловой энергии | " | 58,09 | 83,88 | | |
| стоимость флокулянта | " | 315,4 | 473,0 | | |
| Аммортизационные отчисления | " | 45,8 | 68,9 | | |
| Содержание эксплуатационного персонала | тыс.руб. | 35,30 | 38,80 | | |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| Прочие затраты | тыс.руб. | I8,68 | 24,54 | - | - |
| Приведенные затраты | " | 56I,80 | 790,80 | | |
| Стоимость обработки Iт сухого вещества осадка | руб. | I5,0 | I4,5 | | |
| Показатели, учитываемые при аттестации технологических процессов | | | | | |
| Сменность работы оборудования | " | 3 | 3 | | |
| Средняя загрузка (коэффициент загрузки) оборудования | % | 84 | 84 | | |
| Уровень автоматизации производства | " | 63 | 63 | | |
| Уровень механизации производственных процессов | " | 90 | 90 | | |
| Удельный вес рабочих, занятых ручным трудом в основном и вспомогательном производстве | " | I0 | I0 | | |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| Трудоемкость обработки I т осадка | чел.ч. / т | - | - | I,85 | I,30 |
| Производительность труда (выработка) одного работающего | руб. / чел. | 64,83 | 89,90 | - | - |
| Удельный вес прогрессивных видов строительно-монтажных работ | % | 40 | 4I | - | - |

За расчетный показатель принята Iт/сут обработанного осадка по сухому веществу.

В числителе приведены показатели с транспортированием обезвоженного осадка насосом марки УГН-IO; в знаменателе марки ВН 003.2

При определении эксплуатационных затрат принято:

стоимость электроэнергии по двухставочному тарифу (прейскурант Мосэнерго 09-0I от 0I.0I.82г.) 36 руб. за I кВт максимальной нагрузки и IO руб. за IOOO кВт/ч потребляемой электроэнергии;

стоимость тепловой энергии (прейскурант 09-0I) II руб. за I Гкал;

стоимость флокулянта принята по данным НИИ коммунального водоснабжения и очистки воды АКХ им.К.Д.Памфилова -20 тыс.руб. за Iт

Амортизационные отчисления согласно нормам,утвержденным постановлением Совета Министров СССР от I4 марта I974г №I83 и введенным в действие с I января I975г., приняты в размере 8,I% от стоимости строительства.

# 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## 3.I. Технологическая схема

Обработка осадка с применением центрифуг состоит из следующих основных процессов: подготовка осадка к обезвоживанию, собственно механическое обезвоживание, обработка фугата и обеззараживание обезвоженного осадка.

В данном проекте разработаны сооружения непосредственно связанные с механическим обезвоживанием осадка.

Предусмотрена насосная подача на центрифуги уплотненной смеси сырого осадка и избыточного активного ила из резервуара (в состав проекта не входит), расположенного у корпуса. Каждый насос подает осадок на свою центрифугу. На напорных линиях подачи осадка установлены расходомеры. Одновременно с осадком на центрифугу подается раствор флокулянта.

Обезвоженный осадок из центрифуг выгружается в бункер загрузочного отверстия насоса и далее перекачивается на площадку для временного складирования осадка. В зависимости от принятого способа использования обезвоженного осадка при привязке проекта решается вопрос его последующей утилизации или обеззараживания.

Фугат, образующийся в процессе центрифугирования, поступает в резервуар (в состав проекта не входит), откуда насосами перекачивается на очистные сооружения. На отводящих трубопроводах фугата установлены расходомеры. По разнице между расходом осадка, подаваемого на центрифугу, и расходом фугата определяется расход обезвоженного осадка.

Данным проектом также предусмотрена установка напорных гидроциклонов, в которых извлекают абразивные частицы из неуплотненной смеси осадков, что обеспечивает защиту шнека центрифуг от из-

носа.Шлам из гидроциклона поступает в бак песчаной пульпы,откуда насос перекачивает на сооружения совместной обработки с песком из песколовок.

### 3.2.Флокулянт

Проектом предусмотрено применение порошкообразного высокомолекулярного флокулянта АК-617, производство которого намечено на предприятиях Минхимпрома СССР с 1989г.

Для хранения порошкообразного флокулянта и приготовления раствора проектом предусмотрено отделение помещение.

Расход флокулянта зависит от типа осадка и качества флокулянта.Для осадков городских сточных вод доза флокулянта 4-5 кг на 1т сухого вещества осадка.

Раствор флокулянта приготавливают в баках с мешалками.

Предварительно перед началом растворения флокулянта в бак заливают воду до уровня лопастей мешалки.Затем порошкообразный флокулянт смешивают с водой в диспергаторе для получения однородной суспензии.Флокулянт засыпается в воронку,а через патрубок диспергатора подается вода под давлением не менее 0,1 МПа. В емкости готовится раствор 1% концентрации при помощи механической мешалки. Продолжительность растворения флокулянта 2 часа. Раствор 1% концентрации, в котором не теряются флокулирующие свойства,может храниться не более 3-4 дней.

Приготовление 0,1% концентрации раствора флокулянта и его дозирование в центрифугу осуществляется насосом-дозатором.

На каждую центрифугу предусмотрен свой насос-дозатор с регулируемой подачей флокулянта в зависимости от режима работы центрифуги и свойств обрабатываемого осадка.

Пример расчёта процесса механического обезвоживания осадка выполнен для схемы центрифугирования сфлокулированной уплотненной смеси сырого осадка и избыточного активного ила.

Основные исходные и расчетные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование | Единица измерения | Расчетные данные при количестве установленных центрифуг 3шт. | 5шт. |
|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 |
| Исходные данные: | | | |
| Производительность центрифуги ОГШ-I00IК-0I | $м^3/ч$ | 45-50 | |
| Эффект задерживания твердой фазы | % | 93-96 | |
| Влажность обезвоженного осадка | % | 77-82 | |
| Потребляемая мощность | кВт | 30 | |
| Доза флокулянта на Iт сухого вещества осадка | кг | 4-5 | |
| Расчёт: | | | |
| Принята эффективность задерживания сухого вещества осадка | % | 95 | |

| I | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Максимальное количество сырого осадка и избыточного активного ила, подаваемого на центрифуги | | | |
| по сухому веществу | т/сут | 90,7 | I36,I |
| по объему влажностью 95,5% | м3/сут | 2015 | 3025 |
| К у становке приняты центрифуги | марки | ОГШ I00IК-0I | |
| Потребное количество центрифуг при производительности 50м3/ч | | | |
| рабочих/резервных | шт | 2/I | 3/2 |
| Продолжительность работы | ч | 20 | 20 |
| Для подачи осадка приняты насосы | марки | СД 80/I8а | |
| рабочих/резервных | шт | 2/I | 3/2 |
| Обезвоженный осадок | | | |
| по сухому веществу | т/сут | 86,4 | I29,6 |
| по объему влажностью 78,5% | м3/сут | 400 | 600 |

| I7 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| То же, при времени работы центрифуг 20ч | м3/ч | 20 | 30 |
| Для транспортирования обезвоженного осадка приняты насосы | марки | ВН003,2 УТН-I0 | |
| рабочих/резервных | шт | 2/I | 3/2 |
| Фугат | м3/сут | I585 | 2380 |
| То же | м3/ч | 66 | 99 |
| Для перекачки фугата приняты насосы | марки | СД 80/I8а | |
| рабочих/резервных | шт | I/I | 2/I |
| Флокулянт | | | |
| Потребное количество I00% продукта при дозе 5кг на 1т сухого вещества осадка | т/сут | 0,432 | 0,648 |
| I%-ный раствор | м3/сут | 43,2 | 64,8 |
| То же (при времени подачи раствора 20ч) | м3/ч | 2,I6 | 3,24 |
| 0,I%-ный раствор | м3/сут | 432 | 648 |

| I | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| То же (при времени подачи раствора 20ч) | м3/ч | 2I,6 | 32,4 |
| Потребный объем бака для I% раствора флокулянта | м3/смену | I7,3 | 25,92 |
| Принят бак емкостью I2м3 | | | |
| Количество | шт | 2 | 3 |
| Потребный расход технической воды для приготовления 0,I%-ного раствора флокулянта | м3/сут | 388,8 | 583,2 |
| То же, при времени дозирования раствора 20 ч | м3/ч | I9,4 | 29,6 |
| Для дозирования флокулянта приняты насосы | марки | 2ДА2,5РI000/I0ДI3- | 2ДА2,5Р4000/I0ДI3 |
| рабочих/резервных | шт | 2/I | 3/2 |
| Потребный месячный запас флокулянта, считая на максимальный расход | т/мес | I3,0 | I9,5 |
| Количество мешков (по 50 кг каждый) | шт | 260 | 390 |

| I | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Потребная полезная площадь склада при сухом хранении флокулянта на поддонах по 200 кг каждый и в 2 ряда (поддон I,5xI,4) | м2 | 70,0 | I00,0 |
| Принят склад с учётом проходов и въездов автомашины | м2 | 200 | 200 |
| Гидроциклон | | | |
| Количество смеси сырого осадка и избыточного активного ила подаваемого на гидроциклон | | | |
| по объему влажностью 98% | м3/сут | 4535 | 6800 |
| то же | м3/ч | I88,9 | 283,3 |
| Принят гидроциклон | марки | ГЦ-500 | |
| Производительность не менее | м3/ч | I80 | |
| Количество | шт | I | 2 |
| Количество песчаной пульпы, выгружаемой из гидроциклона | м3/сут | 450 | 680 |
| То же | м3/ч | I8,8 | 28,4 |
| К установке приняты насосы песчаной пульпы | марки | ПР 63/22,5-СП | |
| рабочих/резервных | шт | I/I | I/I |

### 3.4. Техника безопасности

При эксплуатации оборудования необходимо руководствоваться действующими нормами и правилами техники безопасности, а также соответствующими постановлениями, СНиПами и системами стандартов безопасности труда.

Для производства ремонтных работ в корпусе предусмотрены электрические краны грузоподъемностью 10 и 1т и таль ручная передвижная грузоподъемностью 1 т.

Проектом обеспечено соблюдение требований охраны труда и техники безопасности. Для обслуживающего персонала комплекса подготовки, обработки и обезвреживания осадка предусмотрены помещения для сушки и хранения грязной и чистой одежды, душевые. Все помещения оборудованы приточной и вытяжной вентиляцией. Для обеспечения безопасной работы персонала оборудование имеет заземление, защитное отключение, предупредительную сигнализацию, средства защиты, а вращающиеся элементы ограждены.

Для предотвращения пожара в помещениях устанавливаются огнетушители в специально отведенных местах.

### 3.5. Охрана природной среды

Проектом предусмотрены мероприятия, предотвращающие загрязнения окружающей среды.

Бытовые и производственные сточные воды, образующиеся в процессе работы сооружений, сбрасываются в сеть площадки очистных сооружений и далее поступают на очистку.

Сброс и отвод на очистку поверхностных вод с площадки складирования решается при проектировании комплекса очистных сооружений.

Выбросы, загрязняющие атмосферу, отсутствуют.

# 4. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

## 4.I. Общие сведения

Проект разработан в соответствии с "Инструкцией по типовому проектированию" СН 227-82.
Здание относится ко П классу капитальности, степени огнестойкости П.

## 4.2. Условия и область применения

Проект разработан для строительства в районах со следующими природно-климатическими и инженерно-геологическими условиями.

Расчетная зимняя температура наружного воздуха - минус $30^{\circ}$С;

Скоростной напор ветра - для I географического района СССР -0,265 кПа (27 кгс/см2);

Поверхностная снеговая нагрузка - для Ш географического района 0,98 кПа (I00 кгс/см2);

Территория без подработки горными выработками;

Сейсмичность района строительства - не выше 6 баллов;

Рельеф территории - спокойный, грунтовые воды отсутствуют;

Грунты - непучинистые, непросадочные со следующими характеристиками:

$\varphi$ = 0,49 рад ($28^{\circ}$); $C^{H}$ =2кПа (0,02 кгс/см2); E=I4,7 МПа (I50 кгс/см2);

$\gamma$ = I,8 т/м3; коэффициент безопасности по грунту $K_{\gamma}$=I.

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

## 4.3.Объемно-планировочные решения

Объемно-планировочные решения корпуса обезвоживания выполнены с учетом действующих основных положений по унификации габаритных схем и параметров зданий промышленных предприятий ( ГОСТ 23837-79; ГОСТ 23838-79 (СТ СЭВ 1404-78).

Корпус обезвоживания осадка П-образной формы в плане.

Центральная часть и левое крыло здания одноэтажные.

В центральной части располагается машинный зал центрифуг,в левом крыле -отделение флокулянтов.

Правое крыло здания решено в 2 этажа.Высота этажа 3,6 м. В правом крыле располагаются административные,бытовые и вспомогательные помещения.

Зал центрифуг оборудуется мостовым краном грузоподъемностью 10т, отделение флокулянтов - подвесным краном грузоподъемностью 1,0 т.

## 4.4.Отделка

Наружные поверхности кирпичных вставок штукатурятся цементно-песчаным раствором марки 50.

Наружные поверхности панельных и кирпичных стен окрашиваются цементно-перхлорвиниловыми красками.

Внутренняя отделка помещений и конструкций полов дана на чертежах проекта.

Столярные изделия окрашиваются масляной краской за 2 раза.

Оконные блоки приняты по ГОСТ 12506-81, дверные блоки - по ГОСТ 14624-84, и серии 1.136-10.

### 4.5. Конструктивные решения

Конструктивной схемой машинного зала центрифуг является одноэтажный сборный железобетонный каркас пролетом 12м высотой до низа балок 8,4м, а отделения флокулянтов - одноэтажный сборный железобетонный каркас пролетом 12м высотой до низа балок 4,8 м.

Конструктивной схемой административно-бытового блока является сборный железобетонный двухэтажный каркас пролетом 2х6 м высотой этажа 3,6м.

Стены панельные с кирпичными вставками. Панели приняты керамзитобетонными с $\gamma$=900 кг/м3. Вставки выполняются из керамического кирпича Кр 100/1800/15 ГОСТ 530-80 на растворе марки 50.

## 5. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

### 5.1. Общая часть

Основные положения по производству строительно-монтажных работ корпуса обезвоживания осадка сточных вод разработаны в соответствии с СН 227-82 и СНиП 3.01.01-85.

Строительство корпуса предусматривается в следующих условиях:

- Площадка имеет горизонтальную поверхность
- Грунтовые воды отсутствуют
- Грунты непучинистые, непросадочные
- расчетная зимняя температура наружного воздуха - минус 30°С

- Сборные железобетонные конструкции, изделия и полуфабрикаты поставляются с существующих предприятий стройиндустрии.

До начала основных работ по строительству корпуса должны быть выполнены работы подготовительного периода: устройство водоотводных канав, временных подъездов к площадке, возведение временных зданий и сооружений, прокладка временных коммуникаций.

Геодезические работы осуществляются в соотвествии со СНиП 3.01.03-85.

## 5.2. Земляные работы

При производстве земляных работ следует руководствоваться положениями СНиП III-8-76.
Разработка котлованов под здания осуществляются следующим образом:

I. Первоначально отрывается котлован под производственный корпус:

- в осях 4÷9 (центральная часть) до отметки -2,05 м;
- в осях I÷3; И÷ Г/I - до отметки - 2,I2 Г/I÷ Б/I - траншеи до отметки -I,75.

Разработка котлована осуществляется экскаватором, оборудованным обратной лопатой с ковшом емкостью 0,65 м3 (типа Э-652Б). Зачистка дна котлована осуществляется планировочным устройством экскаватора Э0-3322 и вручную. Доработка котлованов под фундаменты здания и центрифуги осуществляется экскаватором на пневмоколесном ходу емкостью ковша 0,4 м3 (типа Э0-3322).

2. Затем разрабатывается котлован под административно-бытовую часть здания (в осях

9÷ II, "А-Д") до отметки -I,75 экскаватором с ковшом емкостью 0,65 м3.

Обратная засыпка производится бульдозером слоями толщиной 25-30 см равномерно по периметру с уплотнением электротрамбовками ИЭ-450I в пристенной части,и гусеницами бульдозера.

## 5.3.Бетонные работы

Производство бетонных работ следует производить в соответствии со СНиП Ш-I5-76.

Перед началом бетонирования конструкций выполняют комплекс работ по подготовке опалубки, арматуры, поверхностей основания.

Подача бетонной смеси к месту укладки осуществляется в бадьях 0,5 м3,Iм3 монтажными кранами.

При устройстве бетонной подготовки бетон уплотняется поверхностными вибраторами ИВ-9I,при устройстве фундаментов-глубинными вибраторами ИВ-66,ИВ-79.

## 5.4.Монтажные работы

Монтаж сборных железобетонных конструкций следует производить в соответствии с положениями СНиП Ш-I6-80, а также с учётом указаний серий,где эти элементы разработаны.

Монтаж технологического оборудования производится по заводским чертежам в соответствии с конструкциями и выполняется средствами монтажной организации.

Подбор средств механизации осуществлен исходя из максимальной массы монтируемых конструкций,а также размеров здания.

Монтаж конструкций фундаментов (максимальная масса 4,7т) здания и подоборудование осуществляется пневмоколёсным краном грузоподъемностью I6 тн, длина стрелы I7,5м (типа КС-4362) с ходом крана вокруг здания.

После монтажа фундаментов устанавливаются центрифуги марки ОГШ-I00IK-0I Сумского МПО. Центрифуги массой I6 тн монтируются без электродвигателя, вибрирующего устройства, кронштейнов, станции насосной, выгрузочных бункеров и муфты. Центрифуги в проектное положение устанавливаются гусеничным краном СКГ-50 грузоподъемностью 50 тн, длиной стрелы I5 м.

После монтажа центрифуг приступают к монтажу каркаса производственного корпуса.

Монтаж сборных железобетонных конструкций ( максимальная масса 5,Iт, колонна) осуществляется гусеничным краном СКГ-30 грузоподъемностью 30 тн, длиной стрелы 20м и гуськом 5м.

Этим же краном монтируется административно-бытовая часть здания.

Ход монтажного крана- вокруг здания.

Строповку и подъем сборных конструкций следует производить с помощью грузоподъемных приспособлений, предусмотренных проектом производства работ.

В процессе монтажа должна быть обеспечена устойчивость смонтированных элементов до сварки закладных частей и замоноличивания стыков.

Монтаж конструкций и заделка стыков осуществляется с приставных лестниц-стремянок и других средств подмащивания.

## 5.5.Указания по производству работ в зимних условиях

Производство работ в зимнее время осуществляется в соответствии с требованиями СНиП часть III "Правила производства и приемки работ" по видам работ -главы "Работы в зимних условиях".

Мерзлый грунт,подлежащий разработке на глубину более указанной в п.8.2 СНиП III.8-76,должен быть предварительно подготовлен одним из следующих способов:

- предохранение грунта от промерзания,
- оттаивание мерзлого грунта,
- рыхление мерзлого грунта.

Устройство бетонных и железобетонных монолитных конструкций целесообразно производить способом термоса с применением добавок- ускорителей твердения,а также применением цемента с повышенным тепловыделением (быстротвердеющий и высокомарочный).

Замоноличивание стыков при монтаже сборных железобетонных конструкций осуществляется с помощью электропрогрева пластинчатыми и стержневыми электродами.

При производстве сварочных и монтажных работ при температуре воздуха минус 25°С нельзя применять ударные воздействия на металлические конструкции.Гибку и правку металла при отрицательных температурах следует выполнять с предварительным подогревом.

Внутренние штукатурные и малярные работы должны производиться в отапливаемых помещениях,при температуре в помещении не ниже +5°С и температуре раствора не ниже +8°С.

## 5.6. Техника безопасности

Производство строительно-монтажных работ осуществляется в строгом соответствии с положениями СНиП III-4.80 "Техника безопасности в строительстве", правилами техники безопасности Госпортехнадзора СССР и Госэнергонадзора Минэнерго СССР, требованиями санитарно-гигиенических норм и правил Минздрава СССР.

Разработка котлована под здание должна производиться с откосами согласно СНиП III-4-80 табл.4

При эксплуатации машин должны быть приняты меры, предупреждающие их опрокидывание или самопроизвольное перемещение.

Установка и перемещение машин и механизмов вблизи выемок с неукрепленными откосами разрешается за пределами призмы обрушения грунта на расстоянии согласно СНиП III-4-80 табл.3.

Перед началом работы и в процессе монтажа такелажные устройства испытывают двойной нагрузкой. Перед подъемом конструкций надо проверять надежность петель для строповки грузов.

Все механизмы должны быть надежно заземлены.

Настоящие положения по производству работ являются основой для разработки проекта производства работ строительной организацией.

Графики производства работ приведены в альбомах III на листах марки ОС.

# 6.САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## 6.I.Отопление и вентиляция

Проект отопления и вентиляции разработан на основании действующих норм и правил.
Проект выполнен для расчетной наружной температуры:

для отопления Тн= -30°С
для вентиляции Тн=-I9°С

Коэффициенты теплопередачи определены в соответствии со СНиП П-3-79*.
Внутренние температуры в помещениях приняты по соответствующим частям СНиПа 2.04.03-85.

Теплоснабжение внутренних сантехсистем осуществляется в ИТП,присоединяемого к наружным тепловым сетям с параметрами теплоносителя I50-70°С.Присоединение потребителей тепла осуществляется по следующим схемам:

-отопление - по непосредственной,через элеватор,обеспечивающий температуру смешанной воды I05-70°С;

-калориферы приточных систем - по непосредственной,с температурой теплоносителя I50-70°С;

-горячее водоснабжение - по независимой,через водоподогреватели,обеспечивающие температуру горячей воды 65°С.

В здании запроектированы следующие системы отопления:

-для административно-бытовых помещений - водяная,однотрубная,тупиковая,с нижней разводкой;
-для производственных помещений - воздушная,совмещенная с приточной вентиляцией.

Нагревательные приборы - радиаторы МС-140.

Гидравлическое сопротивление системы отопления 0,015 МПа (1500 кгс/см2). Трубопроводы и приборы окрашиваются масляной краской за 2 раза. Магистральные трубопроводы изолируются изделиями из минеральной ваты с покрытием рулонным пластиком.

Вентиляция- приточно-вытяжная с механическим побуждением. Все воздуховоды окрашиваются масляной краской.

Монтаж отопительно-вентиляционного оборудования вести в соответствии со СНиП 3.05.01-85.

## 6.2. Внутренний водопровод, канализация и водостоки

В корпусе запроектированы: две системы внутреннего водопровода (хозяйственно-питьевого и производственного); внутренняя канализация (бытовая и производственная) и внутренний водосток.

Источниками водоснабжения являются внутриплощадочные сети очистных сооружений.

Устройство противопожарного водопровода для корпуса обезвоживания осадка при II степени огнестойкости здания и категории производства "Д" не требуется.

Бытовые сточные воды и производственные подлежат совместному отведению на очистные сооружения.

Нормы водопотребления, водоотведения, коэффициенты неравномерности расхода воды, напоры, трубы, арматура и материалы приняты в соответствии со СНиПами, ГОСТами.

### 6.2.I. Хозяйственно-питьевой водопровод

Ввод водопровода в здание запроектирован из чугунных труб. На вводе установлен водомер. Внутренние сети монтируются из пластмассовых и стальных оцинкованных труб.

Вода подается на хозяйственно-питьевые нужды, а также на уборку помещений, поливку территории и зеленых насаждений.

Суточный расход воды по зданию 2,3 м3/сут.
Расчетный секундный расход воды I,2 л/с.

Необходимый напор на вводе в здание I5 м.
В нишах стен здания установлены поливочные краны.

### 6.2.2. Производственный водопровод

Производственный водопровод в корпусе предусматривается для приготовления раствора флокулянта, промывки центрифуг, баков и технологических трубопроводов и для уплотнения сальников насосов.

| Расход воды, м3/ч; при установленных центрифугах | 3шт. | 5шт. |
|---|---|---|
| для приготовления и дозирования флокулянта 0,I% | I6,0 | 24,0 |
| для промывки центрифуги | 35,0 | 35,0 |
| для уплотнения сальников насосов | I,5 | 2,0 |
| для приготовления I%-ного раствора флокулянта | I2,0 | I2,0 |

| | | |
|---|---|---|
| для промывки технологического оборудования и трубопроводов | I0,0 | I0,0 |
| Общее количество постоянного | I7,5 | 26,0 |
| периодического (максимального) | 64,5 | 73,0 |

Необходимый напор на вводе в здание 30-35 м

Ввод в здание запроектирован из чугунных труб диаметром I50 мм. Внутренние сети монтируются из стальных и пластмассовых труб.

### 6.2.3. Горячее водоснабжение

Для хозяйственно-бытовых нужд рабочих и служащих в корпусе предусмотрена система горячего водоснабжения

Расход воды на горячее водоснабжение 2,9 м3/сут. или 0,7 л/с

Потребный напор на вводе I5 м

Система горячего водоснабжения - двухтрубная
Ввод в здание осуществлен в канале теплосети
Внутренние сети монтируются из стальных оцинкованных труб.

### 6.2.4. Канализация

В корпусе две системы внутренней канализации: бытовая - для отвода сточных вод от санитарных приборов и производственная - для отвода воды после промывки центрифуг, от насосов

после уплотнения сальников,от промывки технологического оборудования и трубопроводов.

Производственные сточные воды на очистку транспортируются совместно с бытовыми.

Расходы бытовых стоков определены в соответствии с нормами СНиП 2.04.01-85,а количество производственных стоков принято по технологическим данным.

Расчетный расход бытовых стоков - 2.0 л/с

производственных - 10,0 л/с периодический
- 0,5 л/с постоянный

Внутренняя сеть бытовой канализации запроектирована из пластмассовых и чугунных труб диаметром 100-50 мм; производственная - из стальных.

Выпуски предусмотрены в наружную сеть канализации очистных сооружений.

### 6.2.5. Водостоки

Для отвода дождевых и талых вод с кровли здания предусмотрен внутренний водосток с выпуском на отмостку у здания. Сеть запроектирована из чугунных канализационных труб диаметром 100 и 150 мм.

## 7. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 7.1. Общие сведения

В состав проекта входит: электроснабжение, силовое электрооборудование, электрическое освещение, автоматизация, технологический контроль, заземление, зануление, связь и сигнализация.

### 7.2. Электроснабжение

По степени требований в отношении надежности и бесперебойности электроснабжения, корпус обезвоживания осадка сточных вод с 3-мя и 5-ю центрифугами ОГШ 1001К-01 относится к Ш-ей категории потребителей.

Для электроснабжения потребителей на напряжение 0,4 кВ проектом предусматривается встроенная в здание комплектная трансформаторная подстанция с одним трансформатором мощностью 630 кВА Хмельницкого завода.

Расчёты электрических нагрузок определялись согласно нормам ТПЭП М145-67. Расчет нагрузок и выбор трансформаторной мощности приведен в таблице 3.

Питание КТП выполняется по одному кабельному вводу 6-10 кВ.

Таблица 3

Таблица расчёта электрических нагрузок

| №№ пп | Наименование | $Cos\varphi / tg\varphi$ | Расчетная мощность P кВт | Q кВАр | S вК.А | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | Корпус обезвоживания с 3-мя центрифугами | | | | | |
| I. | Расчетный максимум электронагрезок | 0,7/I,I4 | 3I5/32I | 322/328 | - | |
| 2. | Конденсаторная установка | 0,7/I,I4 | - | - 250 | - | |
| 3. | Расчетный максимум нагрузок после компенсации | 0,97/0,23 | 3I5/32I | 72/78 | 324/330 | |

Принят к установке силовой трансформатор Iх630 кВ.А Кзагр. =0,5I

Для варианта с УТН-I0 Кзагр.=0,54

В числителе - вариант с преобразователем,

в знаменателе - с УТН-I0

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | КОРПУС ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ОСАДКА С 5-Ю ЦЕНТРИФУГАМИ | | | | | |
| 1. | Расчетный максимум электронагрузок | 0,7/I,I4 | 455/465 | 52I/528 | | |
| 2. | Конденсаторная установка | 0,7/I,I4 | - | - 400 | | |
| 3. | Расчетный максимум электронагрузок после компенсации | 0,97/0,23 | 455/465 | I2I/I28 | 469/479 | |

Принят к установке силовой трансформатор Iх630 кВ.А

Кзагр. = 0,74

Для варианта с УТН-I0

Кзагр.=0,79

В числителе- вариант с преобразователем
в знаменателе- с УТН-I0.

Повышение коэффициента мощности

Для повышения $Cos\varphi$ проектом предусматривается компенсация реактивной мощности со стороны 0,4 кВ. В качестве компенсирующего устройства применяются конденсаторные батареи типа УКПН-0,38-I50УЗ мощностью 400 кВАр и 250 кВАр.

Измерение и учёт электроэнергии

Учёт активной и реактивной энергии осуществляется счётчиками, установленными на вводе 0,4 кВ КТП.

Проектом предусматривается измерение напряжения на секциях шин 0,4 кВ КТП, а также измерение токов нагрузки на вводе и отходящих линиях 0,4 кВ.

7.3. Силовое электрооборудование

Электродвигатели механизмов приняты с асинхронными с короткозамкнутым ротором с пуском от полного напряжения сети 380В. Двигатели поставляются комплектно с технологическим оборудованием. Питание электродвигателей центрифуг предусмотрено от КТП.

Для потребителей малой мощности приняты силовые распределительные шкафы типа ШР-II.

Для управления центрифугами используется аппаратура, поставляемая комплектно с ними.

Для других механизмов пусковая и коммутационная аппаратура располагается в ящиках ЯУ-5I00, в НКУ Ангарского электромеханического завода типа ЯОИ 590I, ШОИ-590I, или применяются магнитные пускатели ПМЛ.

Для подключения кранов предусмотрен ящик ЯВП-60 с рубильником и предохранителями.

Питающие и распределительные сети выполняются кабелем марки АВВГ,а контрольные - АКВВГ. Условия прокладки смотри на чертежах.

### 7.4.Управление,автоматизация и технологический контроль

Управление центрифугами принято ручное со шкафа управления и с пульта управления.Для размещения аппаратуры контроля предусмотрен щит КИП с приборами,отражающими состояние технологического процесса.

Работа насосов песчаной пульпы,фугата и дренажного автоматизирована по уровню в резервуарах. В проекте предусмотрено два варианта работы транспорта осадка: с преобразователем и с установкой насоса УТН-10.

На щит КИП вынесены основные показатели следующих технологических параметров:

1.Расход осадка

2.Расход фугата

На ящик сигнализации выносятся аварийные сигналы:

1.Верхний уровень в резервуарах фугата ,осадка,песчаной пульпы и в дренажном приямке

2.Общий сигнал неисправности центрифуг

Для приточной системы проектом предусматривается поддержание температуры приточного воздуха и защита калорифера от замораживания путем открывания регулирующего клапана на тепло-

носителе при температуре воздуха перед калорифером ниже нормы.

При понижении температуры обратного теплоносителя система вентиляции отключается.

### 7.5.Зануление,заземление

Основной мерой защиты от поражения электрическим током в случае прикосновения к металлическим корпусам электрооборудования и металлическим конструкциям ,оказавшимся под напряжением вследствие повреждения изоляции,является зануление.

В качестве нулевых защитных проводников используются четвертые жилы или алюминиевые оболочки вводных кабелей,соединенных с нулем силового трансформатора.

Согласно ПУЭ гл.I-7 и СНиП 3.05.06-85 проектом предусматривается сооружение заземляющих устройств.

Заземляющее устройство КТП выполняется общим для напряжений 6-10кВ и 0,4 кВ.

Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4-х Ом.

Требуемое сопротивление должно быть обеспечено в любое время года.Расчёт заземления производится при привязке проекта к конкретным условиям,с учетом данных о токе короткого замыкания на землю и характеристики грунта. В качестве заземляющего устройства должны быть использованы в первую очередь естественные заземлители.

При недостаточности естественных заземлителей при привязке проекта необходимо выполнить дополнительное устройство в виде наружного контура у КТП.

## 7.6. Электрическое освещение

Освещенность помещений принята согласно СНиП П-4-79. Электроосвещение выполнено согласно ПУЭ-85 и СН 357-77. Проектом предусмотрено общее рабочее и эвакуационное освещение.

Выбор светильников произведен в зависимости от назначения помещений, условий среды и высоты подвеса.

Напряжение сети общего освещения - 380/220В, переносного -36В. Питание сетей рабочего и эвакуационного освещения предусмотрено от низковольтного распределительного шкафа № 2(№2 и №3) КТП. В качестве защитных аппаратов приняты автоматы типа АП-506-3МТ.

В качестве групповых щитков приняты щитки типа ЯОУ-8500.

Групповые и питающие сети выполнены кабелем АВВГ, прокладываемым по стенам и перекрытиям на скобах, проводом АПВ в винипластовых трубах, проводом АППВ скрыто в бытовых помещениях.

Управление рабочим и эвакуационным освещением осуществляется выключателями, установленными у входа.

Для зануления элементов электрооборудования используется нулевой рабочий провод сети.

## 7.7. Связь и сигнализация

Проект связи и сигнализации рабочего корпуса обезвоживания осадка выполнен на основании заданий технологических отделов с учетом "Ведомственных норм технологического проектирования" ВНТП 116-80 Министерства связи СССР, "Инструкции по проектированию установок пожарной сигнализации" ВПСН 61-78 Министерства приборостроения, средств автоматизации и систем управления.

Телефонизация,радиофикация,пожарная сигнализация и диспетчерская связь корпуса обезвоживания предусмотрена от наружных внутриплощадочных сетей площадки очистных сооружений

Для оповещения оператора о возникновении пожара предусмотрена пожарная сигнализация ППС-I. В охраняемых помещениях устанавливаются дымовые извещатели ДИП-2 и тепловые извещатели ИП 104-I, включаемые в отдельные лучи пожарной сигнализации.

Телефонные аппараты диспетчерской связи и лучи пожарной сигнализации включаются в телефонную распределительную коробку КРТП-10.

Телефонные распределительные коробки КРТП-10 устанавливаются открыто на стенах.Емкость кабельного ввода составляет 10х2.

Сеть телефонной и диспетчерской связи выполняется проводом ТПВЖ 2х0,6 ,лучи пожарной сигнализации - проводом ТРП 1х2х0,5 открыто по стенам и потолкам.

Радиофикация предусматривается от радиотрансляционной сети площадки очистных сооружений

Радиотрансляционная сеть внутри здания выполняется проводом ПТПЖ 2х1,2 и ПТПЖ 2х0,6 открыто по стенам.На вводе устанавливается абонентский трансформатор ТАМУ-10. Подключение к внешним сетям выполняется при привязке проекта.

## 8.УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ

### 8.1.Технологическая часть

При привязке проекта следует:

выполнить технико-экономическое обоснование центрифугирования уплотненной смеси осадков с использованием флокулянта, при этом рассматривается вся схема обработки сточной воды

и осадков;

определить потребное количество центрифуг,насосов,емкостей для флокулянта и произвести согласование опросных листов в установленном порядке (см. приложение пример заполнения);

выявить возможность поставки флокулянта,его вида,а также согласовать условия поставки (способ транспортировки,разовый объем и другие); предусмотреть при необходимости специализированный транспорт для доставки флокулянта от прирельсового склада с учётом дальности возки;

уточнить габаритно-установочные размеры технологического оборудования по чертежам заводов-изготовителей;

провести выбор марки насосов обезвоженного осадка в зависимости от возможности их поставки;

определить размеры площадки для временного складирования обезвоженного осадка с учётом длительности возможного перерыва в работе технологического транспорта или установок для дальнейшей обработки осадка; высота насыпи осадка не должна превышать 2м, между насыпями должны предусматриваться проезды для транспорта; площадка должна быть спланирована с учетом отвода поверхностных вод на очистные сооружения;

решить вертикальную планировку и высотную посадку зданий и сооружений в зависимости от принятой схемы обработки осадка и способа обеззараживания;

предусмотреть технологический транспорт для погрузки и вывозки обработанного осадка

с учётом дальности возки; при дальности возки до 10 км рекомендуется использовать саморазгружающиеся тракторные прицепы; свыше 10 км - автосамосвалы; размещение и техническое обслуживание технологического транспорта решается при проектировании комплекса.

## 8.2.Строительная часть

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

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

2.По конкретным данным района строительства произвести расчёт толщины ограждающих конструкций,толщины кирпичных стен и утеплителя.

3.При привязке проекта в географических районах по скоростному напору ветра и поверхностной снеговой нагрузке,отличных от заложенного в проекте,произвести расчёт поперечника и откорректировать соответственно несущие конструкции здания.

4.При производстве работ в зимнее время в проект внести коррективы согласно СНиП III-16-80; III-17-78; III-15-76.

## 9.ПРИЛОЖЕНИЯ

Пример заполнения опросных листов

Приложение I

### ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

для заказа центрифуги типа ОГШ-I00IК-0I

Плановый срок ввода центрифуги в эксплуатацию I989г.

| ВОПРОСЫ | ОТВЕТЫ |
|---|---|
| I.Характеристика продукта,подлежащего обработке на центрифуге | |
| I.I.Наименование суспензии (эмульсии) | Уплотненная смесь сырого осадка и избыточного активного ила |
| I.2.Концентрация твердой фазы,% вес | 2-3% |
| I.3.Наименование ,химический состав, плотность твердой фазы,наличие нерастворимых примесей | Фосфаты,жироподобные вещества,беззольное вещество -65%; зольность -35%; γ=I,08-I,I т/м3 |
| I.4.Гранулометрический состав твердой фазы, МКМ по фракциям,менее I0; I0-50; 50-I00; свыше I00%, форма частиц | <I0% - 7000 МКМ; I0-50%-I000МКМ 50-I00% - 500 МКМ; >I00%-I00 МКМ |

| ВОПРОСЫ | ОТВЕТЫ |
|---|---|
| I.5. Структура частиц: кристаллическая, аморфная, волокнистая, коллоидная | Аморфная масса, размер хлопьев Iмм (98% по весу) |
| I.6. Свойства осадка: мажущий, липкий, зернистый, обладает свойствами цементации, тиксотропный | хлопьевидная смесь, мажущий |
| I.7. Время отстаивания суспензии в мерном цилиндре до требуемой степени осветления | |
| I.8. Наименование, химический состав, плотность и вязкость жидкой фазы | иловая вода; $\gamma$ =I т/м3; $\delta$ =I сп |
| I.9. pH жидкой фазы, % свободной кислоты или щелочи, их наименование | pH 4-5 |
| I.IO. Склонность жидкой фазы к пенообразованию, кристаллизации; наличие летучих веществ, возможность ее соприкосновения с воздухом | пены не образует; не кристаллизуется; допускается контакт в воздухом |
| I.II. Температура суспензии (эмульсии) при поступлении в центрифугу | IO-I5°C |
| I.I2. Марка конструкционной стали, коррозионностойкой в среде данного продукта или необходимость покрытия пентапластом (гуммирования) | I2XI8 HIOT |

| ВОПРОСЫ | ОТВЕТЫ |
|---|---|
| I3. Стойки ли в данной среде маслобензостойкие (ПМБ,ОМБ,ИРП-I225А) и кислото-щелочестойкие (ТМКЩ) марки резины | стойки |
| I.4. Абразивные свойства осадка | перед центрифугами устанавливается гидроциклон, остаточное содержание песка в осадке 3-7% от массы сухого вещества |
| I.5. Токсичность, огне-взрывоопасность отдельно, жидкой и твердой фаз продукта в процессе центрифугирования, необходимость герметизации центрифуги; категория и группа взрывоопасной смеси по ПИВРЭ | не токсичен, не взрывоопасен, не огнеопасен |

2. Существующие методы обработки данной суспензии (эмульсии)

| | |
|---|---|
| 2.I. Тип и марка машины (аппарата), которая фактически опробована или работает на данном продукте, ее параметры:<br>диаметр ротора, мм<br>скорость вращения ротора, об/мин. (для машины периодического действия- скорость вращения ротора во время загрузки, центрифугирования, выгрузки осадка);<br>емкость ротора, дм3<br>поверхность, м2 (для фильтров) | центрифуга ОГШ-I00IК-0I |

| ВОПРОСЫ | ОТВЕТЫ |
|---|---|
| 2.2. Фактические технологические показатели, полученные на данной(ом) машине (аппарате): | |
| производительность по суспензии, м3/час | 45-50 м3/ч |
| по осадку, кг/час | |
| длительность цикла по операциям, мин | 77-82% |
| конечное содержание жидкой фазы в осадке,% | эффективность задержания сухого вещества 93-96% при добавлении к смеси осадков катионных флокулянтов |
| содержание твердой фазы в фугате,% | |
| 2.3. Характеристика применяемых подкладных и рабочих сит, тканей (размер ячеек сит, материал, артикул ткани) | |
| 2.4. Литературные источники (книги, статья, журналы, отчеты), где можно ознакомиться с технологией производства данного вида суспензии (эмульсии) | |
| 3. Цель, назначение и требуемые показатели работы центрифуги | |
| 3.I. Цель заказа центрифуги: для нового производства, взамен изношенной в действующем производстве, для опытных работ | для нового производства |

| ВОПРОСЫ | ОТВЕТЫ |
|---|---|
| 3.2. Назначение центрифуги и ее место в технологической схеме. Что используется: осадок, жидкость либо оба компонента | обезвоживание уплотненной смеси осадков |
| 3.3. Место установки центрифуги в здании с указанием способа питания центрифуги и выгрузки обработанных продуктов | центрифуга устанавливается в маш.зале на самостоятельном фундаменте. Подача-насосная, выгрузка в бункер |
| 3.4. Требуемая производительность одной центрифуги: по суспензии (эмульсии), м3/час | 45-50 м3/ч |
| по осадку, кг/час | |
| 3.5. Необходимое количество центрифуг | 5 |
| 3.6. Желаемое конечное содержание жидкой фазы в осадке, % вес | 77-82% |
| 3.7. Допускаемое содержание твердой фазы в фугате, % вес | эффект выделения твердой фазы - 93-96% |
| 3.8. Необходимость промывки осадка и раздельного отвода промывной жидкости, ее наименование | не требуется |

| ВОПРОСЫ | ОТВЕТЫ |
|---|---|
| 3.9. Допустимость измельчения твердой фазы в процессе центрифугирования | не регламентируется |
| 3.10. Наименование растворителя осадка и возможность его применения для растворения остатков кристаллов на сите ротора центрифуги | |
| 4. Условия эксплуатации центрифуги | |
| 4.1. Характер окружающей среды помещения, в котором будет установлена центрифуга: влажность, запыленность, наличие газов и паров, температура. Класс взрывоопасности помещения по ПУЭ | среда нормальная влажность 60-75% температура 16°С<br>не взрывоопасная |
| 4.2. Требуемый режим работы центрифуги: непрерывный, периодический, длительность работы в течение суток | режим работы - непрерывный в течении 20 часов |
| 4.3. Желательный тип центрифуги | ОГШ 1001К-01 с наплавом шнека твердым сплавом |

| ВОПРОСЫ | ОТВЕТЫ |
|---|---|
| 4.4. Требование к исполнению электродвигателя (открытое, защищенное, взрывобезопасное), напряжение и частота тока в электросети | исполнение - защищенное<br>напряжение 380/220В |
| 4.5. Прочие технические требования | |
| 4.6. Расчетный экономический эффект от внедрения одной центрифуги | определяется при привязке типового проекта |
| 5. Сведения о заказчике | |
| 5.I. Наименование и адрес учреждения, которое заказывает центрифугу и оформляет договор, № телефона | |
| 5.2. Наименование и адрес предприятия, для которого заказывается центрифуга, № телефона | станция биологической очистки городских сточных вод |
| 5.3. Подписи ответственных лиц, удостоверенные печатью организации, заказывающей центрифугу. | |
| Дата заполнения опросного листа. | |

Приложение 3

## Пример расчёта трубопровода обезвоженного осадка

| Наименование | Расчетная формула | Единица измерения | Расчёт |
|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 |
| Исходные данные: | | | |
| Общая длина трубопровода | L | м | 88,0 |
| Количество поворотов | n | шт. | 6 |
| Высота подъема | H | м | 8,0 |
| Количество одновременно работающих центрифуг | n | шт. | 3 |
| Влажность обезвоженного осадка | W | % | 78,5 |
| Количество обезвоженного осадка: | | | |
| - по сухому веществу | | т/сут | 129,6 |
| - по объему | | м3/сут | 600 |
| - то же | | м3/ч | 30,0 |
| Производительность насоса | Qн | м3/ч | 10,0 |
| Давление | Рном | кг/см2 | 10 |

| I | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|

Расчёт:

Определяем средние скорости движения при условии, что насосы подают в один общий коллектор диаметром 300 мм с подводящими от насосов трубопроводами диаметром I00 мм и длиной 5 м

W =78,5%; Y=I,05 т/м3

Qобщ.=28,57 м3/ч

| | | | |
|---|---|---|---|
| $Q_I$=9,52 м3/ч dyI00 м | $V_I = \frac{Q_1 \cdot 4}{\Pi \cdot d^2 \cdot 3600}$ | м/с | 0,337 |
| Qобщ. =28,57 м3/ч dy=300 | $V_{общ.} = \frac{Q\ общ. \cdot 4}{\Pi\ d^2 \cdot 3600}$ | " | 0,II2 |

Расчёт:

Участок I-2

| | | | |
|---|---|---|---|
| расчетный расход (при Y =I,05 т/м3) | $q_1$ | м3/ч | 9,52 |
| диаметр трубопровода | $d_1$ | мм | I00 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| средняя скорость движения | $V_1 = \frac{q_1 \cdot 4}{\pi d_1^2 \cdot 3600}$ | м/с | 0,337 |
| диаметр трубопровода | $d_1$ | мм | 300 |
| средняя скорость движения | $V_2$ | м/с | 0,037 |
| Участок 2-3 | | | |
| расчетный расход | $q_{12}$ | м3/ч | I9.04 |
| диаметр трубопровода | $d_2$ | мм | 300 |
| средняя скорость движения | $V_3$ | м/с | 0,075 |
| Участок 3-4 | | | |
| расчетный расход | $q_{13}$ | м3/ч | 28,57 |
| диаметр трубопровода | $d_2$ | мм | 300 |
| средняя скорость движения | $V_4$ | м/с | 0,II2 |

| I | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Определяем по номограмме напряжения сдвига | | | |
| участок I-2 при $V_I$= 0,337 | $\tau_1$ | дин/см2 | 7350 |
| $V_2$= 0,037 | $\tau_2$ | " | 4750 |
| участок 2-3 $V_3$=0,075 | $\tau_3$ | " | 6I00 |
| участок 3-4 $V_4$=0,II2 | $\tau_4$ | " | 7I50 |
| Определяем потери давления в трубопроводах по длине,с учётом потерь на один поворот равный I,5 м длины | | | |
| Участок I-2 | | | |
| длина трубопровода $d_y$I00 | $\ell$ | м | 4,0 |
| поворот | $n_1$ | шт | 2 |
| расчетная длина трубопровода $d_y$I00 | $L = \ell + I,5 \cdot n$ | м | 7,0 |
| расчетная длина трубопровода dy300 | $L_2$ | м | 6,0 |
| Участок 2-3 | | | |
| расчетная длина трубопровода dy300 | $L_3$ | " | 6,0 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Участок 3-4 | | | |
| длина трубопровода dy300 | $\ell$ | м | 50,0 |
| поворот | $n$ | шт | 4 |
| расчетная длина трубопровода dy300 | $L_4 = \ell + 1,5 \cdot n$ | м | 56,0 |
| потери давления | | | |
| Участок I-2 $\Delta P_I$ | $\Delta P_1 = \frac{\tilde{V} \cdot 2 L \cdot 10^{-6}}{R}$ | кг/см2 | 2,06 |
| $\Delta P_2$ | где: R - гидравлический радиус | " | 0,38 |
| Участок 2-3 $\Delta P_3$ | | " | 0,49 |
| Участок 3-4 $\Delta P_4$ | | " | 5,34 |
| Рабочее давление в трубопроводе составляет $\Sigma\Delta P$ | $\Sigma\Delta P = H + \Delta P_I + \Delta P_2 + \Delta P_3 + \Delta P_4$ | кг/см2 | 9,07 |

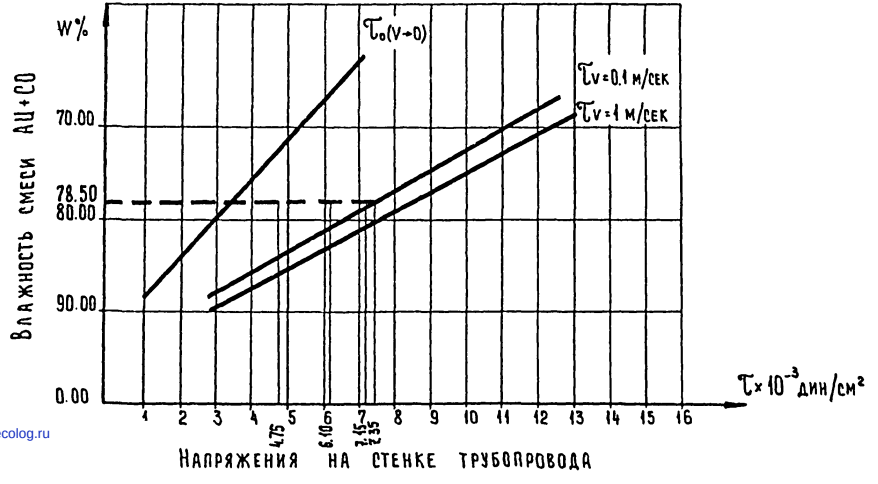
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Номинальное давление насоса | Рном | кг/см2 | I0,0 |

Расчёт выполнен по рекомендации НИИ КВОВ АКХ им.К.Д.Памфилова для варианта с насосами ВН 003.2.

В случае применения насосов УТН-I0,при всех других равных условиях, диаметр трубопровода от насоса до коллектора принят равным 300 мм и следовательно создает меньшие сопротивления,что идет в запас расчёта.

В ы в о д: рабочее давление в трубопроводе не превышает номинального давления насоса,следовательно принятые диаметры трубопроводов приемлимы.

# Номограмма для гидравлического расчета трубопроводов обезвоженного осадка




gost.e-ecolog.ru