

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-3-46.85

БЛОК ФИЛЬТРОВ

для станции физико-химической очистки сточных  
вод пропускной способностью 7,0 тыс.м<sup>3</sup>/сутки

АЛЬБОМ I

Пояснительная записка

20930-01

цена 0-42

**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ГОСТРОЯ СССР**

Москва, А-443, Сивилько ул., 22

Среды в печать III 1986 г.  
Листы № 446      Тираж 485      шт.

902-3-46.85 (I)

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-3-46.85

20930-01

Блок фильтров для станции физико-химической очистки  
сточных вод пропускной способностью 7,0 тыс.м<sup>3</sup>/сутки

СОСТАВ ПРОЕКТА

Альбом I - Пояснительная записка

Альбом II - Технологическая, санитарно-техническая, архитектурно-строительная части

Альбом III - Строительные изделия

Альбом IV- Электротехническая часть. Автоматизация.

Альбом V - Спецификации оборудования

Альбом VI- Ведомости потребности в материалах

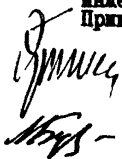
Альбом VII- С м е т ы

Разработан проектным  
институтом ЦНИИЭП  
инженерного оборудования

Утвержден Госгражданстроем  
Приказ № 252 от 21 августа 1985 г.  
Введен в действие ЦНИИЭП  
инженерного оборудования  
Приказ № 59 от 5 октября 1985 г.

1  
Главный инженер института

Главный инженер проекта



А. Кетаев

И. Будаева

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	№ стр.
1. Общая часть	3
2. Технологическая часть	4
3. Санитарно-техническая часть	6
4. Архитектурно-строительная часть	8
5. Электротехническая часть	18
6. Указания по привязке	20

## ЗАПИСКА СОСТАВЛЕНА

Общая и технологическая части  
 Санитарно-техническая часть  
 Архитектурно-строительная часть  
 Электротехническая часть

*Л.Будаева*  
*М.Нарциссова*  
*Т.Лоуцкер*  
*И.Шерстякова*

Л.Будаева  
 М.Нарциссова  
 Т.Лоуцкер  
 И.Шерстякова

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами, обеспечивающими взрывную, взрывопожарную и пожарную безопасность при эксплуатации зданий и сооружений

Главный инженер проекта

*Л.Будаева*

Л.Будаева

## I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

## I.1. ВВЕДЕНИЕ

Рабочие чертежи типовых проектов блоков фильтров разработаны по плану бюджетных проектных работ Госгражданстроя на 1983-1985 годы, в соответствии с заданием на проектирование.

Блоки фильтров предназначены для применения в составе станций физико-химической очистки сточных вод пропускной способностью 1,4; 2,7; 4,2; 7,0 тмс.м<sup>3</sup>/сутки.

В схеме прямой физико-химической очистки сточных вод с целью максимального изъятия взвешенных веществ и части растворенных загрязнений (по БПК и ХПК) предусмотрены фильтры ОКСИПОР (окисление на поверхности пористой загрузки).

Авторское свидетельство № 1000422 "Устройство и способ очистки на фильтрах ОКСИПОР".

Концентрация загрязнений в поступающих сточных водах на фильтры, с учетом загрязнений от промывной воды, составит: по взвешенным веществам 82 мг/л, по БПК полн. - 75 мг/л.

При последующей фильтрации сточных вод на фильтрах ОКСИПОР происходит снижение концентрации загрязнений по взвешенным веществам до 90%, по БПКполн до 80%.

## I.2. Технико-экономические показатели

Наименование	Един. изм.	Показатели			
		при пропускной способности блока - фильтров тмс.м <sup>3</sup> /сут.			
		1,4	2,7	4,2	7,0
Строительный объем	м <sup>3</sup>	713,8	795,4	1290,6	1675,0

I	2	3	4	5	6
Часовая производительность	м <sup>3</sup> /ч	145	226	315	490
Сметная стоимость					
общая	тыс. руб	50,43	61,36	85,4	109,76
строительно-монтажных работ	-"-	42,5	51,32	70,61	90,22
оборудования	-"-	7,93	10,04	14,79	19,94
Стоимость 1 м <sup>3</sup> сооружения	руб	70,7	77,2	66,2	65,5

## 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Схема работы сооружений

Осветленная сточная вода из отстойников собирается в отводящий лоток и далее под гидростатическим давлением по трубопроводам поступает к блоку фильтров, где через воронки свободно изливается в лоток распределительной системы фильтра ОКСИПОР. Из фильтра, после фильтрования в направлении сверху вниз, очищенная сточная вода под гидростатическим давлением направляется на обеззараживание в контактные резервуары.

В фильтрах предусмотрена непрерывная аэрация сточных вод через воздушную распределительную систему, расположенную на глубине 0,5 м от верха загрузки и водяная промывка. Промывка фильтров осуществляется фильтровальной водой один-два раза в сутки (режим промывки уточняется в процессе эксплуатации). Продолжительность промывки 10-12 минут с интенсивностью 18 л/с. Предусмотрена возможность подачи воздуха в водяную распределительную систему с целью осуществления при необходимости совместной водовоздушной промывки интенсивностью подачи 20 л/с м<sup>2</sup>.

Опорожнение фильтров - в трубопровод грязной промывной воды.

#### Описание блока фильтров

В состав блока фильтров входят: фильтры ОКСИПОР, галерея обслуживания фильтров и переходная галерея, соединяющая блок фильтров с производственно-вспомогательным зданием.

Фильтр прямоугольный в плане размером 3,0x6,0 м, полной глубиной 3,2 м. Загрузка фильтра высотой 1200 мм выполнена из недробленного керамзита крупностью 5-10 мм. Нижняя часть фильтра заполнена гравием фракцией 10-20 мм с высотой слоя 500 мм.

Фильтры перекрыты железобетонными плитами на 3/4 площади. Обслуживание фильтров - из галереи.

В галереи обслуживания фильтров проложены трубопроводы подачи воды на фильтрацию и отвода фильтровальной воды: подачи фильтровальной воды на промывку фильтров и отвода грязной промывной воды, воздуховоды.

Задвижки, установленные на трубопроводах: подачи сточной воды на фильтрацию и отвода очищенной сточной воды, промывки и отвода грязной промывной воды приняты электрофицированные.

На трубопроводах опорожнения и воздуховодах установлены ручные задвижки.

Насосы и шестеренчатые компрессоры, обеспечивающие работу фильтров, размещены в насосной станции производственно-вспомогательного здания.

Все технологические расчеты приведены в т.п.р.902- альбом I "Типовые проектные решения "Станции физико-химической очистки сточных вод пропускной способностью I,4;2,7;4,2;7,0 тыс. м<sup>3</sup>/сутки. Количество фильтров в блоке составляет для станции пропускной способностью:

1,4 тыс.м<sup>3</sup>/сутки - 3 шт

2,7 тыс.м<sup>3</sup>/сутки - 4 шт

4,2 тыс.м<sup>3</sup>/сутки - 6 шт

7,0 тыс.м<sup>3</sup>/сутки - 8 шт

### 3. САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1. Общие сведения

Проект отопления и вентиляции блока фильтров разработан на основании архитектурно-строительных и технологических чертежей в соответствии со СНиП П-33-75<sup>н</sup>

При разработке проекта приняты расчетные температуры наружного воздуха:



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

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

Внутренняя температура в блоке фильтров и галерее п.8.12 СНиП 2.04.85 принята -  $(+16^{\circ}\text{C})$

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

Для наружных стен из обыкновенного глиняного кирпича:

$b=510 \text{ мм}$   $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$   $k=1,08 \text{ ккал/м}^2 \text{ час гр}$

Для наружных стен из обыкновенного глиняного кирпича с утеплением минераловатными плитами

$b=50 \text{ мм}$   $\gamma = 125 \text{ кг/м}^3$

$b=380 \text{ мм}$   $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$   $k=0,63 \text{ ккал/м}^2 \text{ час гр}$

Для бесчердачного покрытия с утеплителем пенобетоном:

$b= 100 \text{ мм}$   $\gamma = 300 \text{ кг/м}^3$   $k=0,81 \text{ ккал/м}^2 \text{ час гр}$

Для остекления из стеклянных блоков  $k=2,8 \text{ ккал/м}^2 \text{ час гр}$

Для наружных дверей  $k = 4 \text{ ккал/м}^2 \text{ час гр}$

Теплоснабжение здания предусматривается от наружной тепловой сети, теплоноситель - вода с параметрами  $150^{\circ}\text{C} - 70^{\circ}\text{C}$ .

Ввод в блок фильтров осуществляется через галерею от узла управления производственно-вспомога-

тельного здания.

### Отопление

В помещении фильтров система отопления однотрубная, горизонтальная, проточная. В галерее и вентиляторе - однотрубная, с замкнутыми участками с нижней разводкой.

Удаление воздуха из системы отопления осуществляется воздушными кранами и кранами инж. Маевского.

В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы "М 140А0".

### Вентиляция

В блоке фильтров запроектирована вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением. Приток - естественный через фрамуги окон.

Воздухообмен в помещении рассчитан из условия ассимиляции влаги и составляет в летний период 1,5 крат (система В1), в зимний период - 0,5 крат (система ВЕ).

Монтаж отопительно-вентиляционного оборудования вести в соответствии со СНиП Ш-28-76.

## 3. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 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 и серий 3.900-3 "Сборные железобетонные конструкции емкостных сооружений для водоснабжения и канализации"

Расчетная зимняя температура наружного воздуха минус 30°C. Скоростной напор ветра - для I географического района

Вес снегового покрова - для III географического района

Рельеф территории - спокойный

Грунтовые воды отсутствуют. Грунты непучинистые, непрсадочные, со следующими нормативными характеристиками:

Нормативный угол внутреннего трения  $\gamma^H = 0,49$  рад. или 28°

Нормативное удельное сцепление  $C^H 0,2$  МПа (0,02 кгс/см<sup>2</sup>)

Модуль деформации нескального грунта  $E=14,7$  МПа (150 кгс/см<sup>2</sup>)

Плотность грунта  $\gamma = 1,8$  т/м<sup>3</sup>

Коэффициент безопасности по грунту  $K=1$

Проект предназначен для строительства в сухих легкофильтрующих грунтах

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

### 3.2. Характеристика сооружений

Сооружение относится по III классу капитальности, по пожарной опасности - к категории "Д".

Степень огнестойкости - II

Степень долговечности - II

### 3.3. Объемно-планировочные и конструктивные решения

Резервуары блока фильтров - перекрытое прямоугольное в плане сооружение размерами

6,0x9,0 м для производительности 1,4 тыс.м<sup>3</sup>/сутки

6,0x12,0 м -" 2,7 тыс.м<sup>3</sup>/сутки

6,0x18,0 м -" 4,2 тыс.м<sup>3</sup>/сутки

6,0x24,0 м -" 7,0 тыс.м<sup>3</sup>/сутки

и глубиной 3,63 м с примыкающими к ним павильоном шириной 6,0 м и высотой до низа плит покрытия 5,25 м.

Одна стена павильона опирается на перекрытие блока, другая на ленточный фундамент.

Блок фильтров соединен с производственно-вспомогательным зданием переходной галереей размерами в плане 2,14x12,0 м и высотой 2,64 м до низа плит покрытия.

Над галереей расположена венткамера

Блок фильтров оборудован кран-балкой грузоподъемностью 1,0 т и металлическими площадками для обслуживания трубопроводов.

Наружные стены павильона и переходной галереи выполнены из керамического кирпича рядового полнотелого обыкновенного М100 по ГОСТ 530-80. Фундаменты - ленточные из бетонных блоков по

ГОСТ 13579-78. Покрытие выполнено из сборных железобетонных плит по ГОСТ 22701.1-77 и серии I.141-I. Остекление - из отдельных оконных блоков по ГОСТ 12506-81 и ГОСТ 9272-81.

Днище резервуаров блока фильтров - плоское толщиной 300 мм из монолитного железобетона армируется сварными сетками и каркасами.

Стены из сборных железобетонных панелей по серии 3.900-3 вып.4/82, заделываемых в пазы днища. Наружные углы стен - монолитные железобетонные.

Перекрытие из сборных железобетонных плит по серии 3.006-2/82 вып.

Лестницы и ограждения - металлические.

стыки стеновых панелей - шпунтовые, выполняются путем инъектирования зазоров между панелями цементно-песчаным раствором.

Бетонная подготовка и технологическая набетонка выполняются из бетона М50. Для торкрет-штукатурки применяется цементно-песчаный раствор состава 1:2.

Для днища и монолитных участков стен рабочая арматура  $\phi 8$  мм принята по ГОСТ 5781-75 класса АIII из стали марки 36ПС или 25 Г2С с расчетным сопротивлением 3600 кгс/см<sup>2</sup>, арматура  $\phi 10$  мм и более принята по ГОСТ 5781-75 класса АIII из стали марки 36ГС или 25Г2С с расчетным сопротивлением 3750 кгс/см<sup>2</sup>.

Для железобетонных конструкций бетон принят проектных марок по прочности М200, по морозостойкости МРз50, по водонепроницаемости В4.

Требования к бетону по прочности, водонепроницаемости и морозостойкости к виду цемента для его приготовления уточняются при привязке проекта по серии 3.900-3 выпуск 1/82, СНиП 2.04.02-84 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения" п.14.24; СНиП П-21-75 "Бетонные и железобетонные кон-

струкции" таблица 8 в зависимости от расчётной зимней температуры наружного воздуха,

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

Заделка стеновых панелей в паз производится плотным бетоном марки "300" на щебне мелкой фракции и напрягающем цементе. Бетонная смесь для заделки стеновых панелей должна приготавливаться в соответствии с "Рекомендациями по замоноличиванию вертикальных и горизонтальных стыков емкостей бетоном (раствором) на напрягающем цементе (Ним жб., 1968г).

#### 3.4. Отделка и мероприятия по защите от коррозии

Днище и монолитные участки стен резервуаров со стороны воды торкретируются на толщину 25 мм с последующей затиркой цементным раствором. Со стороны земли монолитные участки стен затираются цементно-песчаным раствором, а со стороны павильона штукатурятся с последующей окраской.

Все металлоконструкции, соприкасающиеся с водой, окрашиваются лаком ХС-784 по ГОСТ 7313-76 за 3 раза по грунтовке ХС-010 за 2 раза.

Все закладные детали оцинковываются. Нарушенное сваркой цинковое покрытие восстанавливается методом металлизации.

Все прочие металлические конструкции окрашиваются масляной краской по ГОСТ 695-67 за 2 раза по грунтовке.

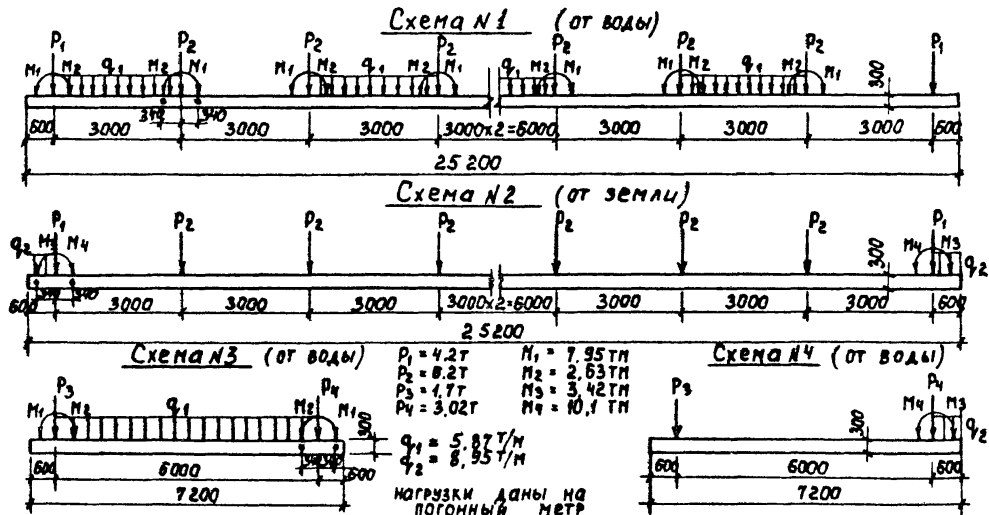
Внутренняя отделка павильона и галерей дана на листе АР6, наружные поверхности кирпичной клад-

ни выполняются с расшивкой швов.

### 3.5. Расчетные положения

Стеновые панели резервуара, работающие в вертикальном направлении как балочные плиты, рассчитаны на нагрузки от гидростатического давления воды с загрузкой и бокового давления грунта с учётом полезной нагрузки при различных их комбинациях.

Днище рассчитано как балка на упругом основании на ЭВМ по программе ВМО на сосредоточенные усилия, передающиеся через заделку стеновых панелей в пазы днища и равномерно распределённую нагрузку от воды и грунта на обрезах башмаков днища. Расчёт произведен при модуле деформации грунта  $E=150 \text{ кг/см}^2$ .



Расчетные схемы днища фильтров



### 3.6. Соображения по производству работ емкостных сооружений

#### Земляные работы

Земляные работы должны выполняться с соблюдением требований СНиП Ш-8-76. Способы разработки котлована и планировки дна должны исключить нарушение естественной структуры грунта основания. Обсыпка стен сооружения должна производиться слоями по 25-30 см. Откосы и горизонтальные поверхности обсыпки планируются с покрытием насыпи слоем растительного грунта.

#### Бетонные работы

Арматурные и бетонные работы должны производиться с соблюдением требований СНиП Ш-15-76.

Перед бетонированием днища установленная опалубка и арматура должны быть приняты по акту, в котором подтверждается их соответствие проекту. К акту прикладываются сертификаты на арматурную сталь и сетки.

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

Применя работ по устройству днища оформляется актом, где должны быть отмечены:

Прочность и плотность бетона;

Соответствие размеров и отметок днища проектным данным;

Наличие и правильность установки закладных деталей;

Отсутствие в днище выбоин, обнажений арматуры, трещин и т.д.

Отклонения размеров днища от проектных не должны превышать:

в отметках поверхностей на I и плоскости в любом направлении  $\pm 5$  мм;

в отметках поверхностей паза зуба  $\pm 4$  мм

К монтажу сборных железобетонных панелей разрешается приступить при достижении бетоном днища 70% проектной прочности.

Непосредственно перед установкой панелей пазы днища очищаются и обрабатываются пескоструйным аппаратом, промываются водой под напором и на дно паза наносится слой выравнивающего цементно-песчаного раствора до проектной отметки.

Монтаж панелей производится с геодезическим контролем. Приемка законченных монтажных работ, а также промежуточные приемки производятся в соответствии со СНиП Ш-16-80. При монтаже панелей особое внимание уделять замоноличиванию панелей в днище (см. указания серии 3.900-3 вып.2/82).

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

Несовместимость установочных осей  $\pm 2$  мм

Отклонение от плоскости по длине  $\pm 20$  мм

Зазор между опорной плоскостью и плоскостью днища +10 мм

Отклонение от вертикальной плоскости панелей в верхнем сечении  $\pm 4$  мм

После установки панелей, устройства стыковых соединений и заделки панелей в пазы дна производится бетонирование монолитных участков.

Инвентарная опалубка при бетонировании устанавливается с внутренней стороны стены на всю высоту, а с наружной стороны - на высоту яруса бетонирования с наращиванием по мере бетонирования.

Крепление опалубки производится к выпускам арматуры стеновых панелей. Стержни, крепящие опалубку, должны располагаться на разных отметках и не должны пересекать стык насквозь.

Бетонирование стен производится поярусно с тщательным вибрированием. Бетонная смесь должна готовиться на тех же цементах и из тех же материалов, что и основные конструкции.

Уложенный бетон должен твердеть в нормальных температурно-влажностных условиях.

Допускаемые отклонения при сооружении монолитных участков стен устанавливаются такие же, как и при монтаже панелей.

Гидравлическое испытание производится на прочность и водонепроницаемость до засыпки котлована при положительной температуре наружного воздуха, путем заполнения сооружения водой до расчетного горизонта и определения суточной утечки.

Испытание допускается производить при достижении бетоном проектной прочности и не ранее 5-ти суток после заполнения водой.

Сооружение признается выдержавшим испытание, если убыль воды за сутки не превышает 3 л на  $1м^2$  смоченной поверхности стен и дна; через стыки не наблюдается выход струек воды, а также не установлено увлажнение грунта в основании.

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

## Б. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Б.1. Общие сведения

В проекте разработано силовое электрооборудование, технологический контроль, электрическое освещение, зануление электрооборудования.

Эксплуатация станции предусматривает присутствие персонала в производственно-вспомогательном здании.

Монтаж электрооборудования и кабельных разводов должен осуществляться организациями Главэлектромонтаж, подключение датчиков и установка приборов КИП организациями Главмонтажавтоматики.

### Б.2. Электроснабжение и силовое электрооборудование

По степени надежности электроснабжения электроприемники блока фильтров относятся к потребителям третьей категории по ПУЭ.

Электроснабжение блока фильтров осуществляется одним вводом напряжением 380/220В.

Пусковая и коммутационная аппаратура расположена в шкафах управления РТ30-81.

Для распределения энергии принят силовой распределительный шкаф ШР11.

Электродвигатели приняты асинхронными с короткозамкнутым ротором для прямого включения на полное напряжение сети 380В.

### 5.3. Технологический контроль

Проектом предусмотрено измерение аварийного уровня на фильтрах регулятором-сигнализатором уровня ЭРСУ-3; измерение расхода воздуха, поступающего на фильтры, осуществляется диафрагмой ДК6, установленной на воздуховоде от компрессоров и дифманометром-расходомером ДСП-71, установленным в зале фильтров.

### 5.4. Электрическое освещение

Проектом предусматривается общее рабочее и аварийное, местное и переносное освещение.

Напряжение сети освещения: общего -380/220В, местного и переносного - 36В (12В в сооружениях с повышенной опасностью поражения электрическим током).

Для аварийного освещения предусмотрены переносные аккумуляторные светильники.

Величины освещенностей приняты в соответствии с СНиП П-4-79. Выбор светильников, кабелей и проводов групповых и питающих линий, способ их прокладки проводился в соответствии с ПУЭ и СН 367-77.

Для зануления элементов электрооборудования используется нулевой рабочий провод сети.

### 5.5. Зануление

Корпуса электродвигателей и механические части силового электрооборудования, нормально не находящихся под напряжением, зануляются путем присоединения к нулевому проводу, который надежно

присоединяется к нейтралю трансформатора и контуру заземления.

## 6. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ

В соответствии с фактическим максимальным часовым расходом станции уточняется количество фильтров в блоке.

Определяется высотное положение блока фильтров с учётом размещения контактного резервуара, а также производственно-вспомогательного здания.

Уточняются места выпусков трубопроводов фильтрованной и грязной промывной воды.

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

- произвести контрольную проверку прочности ограждающих конструкций на измененные физико-механические свойства грунтов (высоту засыпки, объемный вес грунта, угол внутреннего трения)
- произвести пересчет дна как балки на упругом основании с применением модуля деформации  $E$ , определенного для конкретных физико-механических свойств грунта основания по расчетным схемам, приведенным в настоящей записке.
- при строительстве в слабофильтрующих грунтах для отвода верховодки и фильтруемой из сооружения воды, под дном запроектировать пластовый дренаж, связываемый по периметру сооружения с дренажной сетью.
- При разработке проекта дренажа особое внимание следует обратить на предотвращение выноса частиц грунта подстилающих слоев, а также на мероприятия, обеспечивающие бесперебойную работу дренажа в период строительства и эксплуатации сооружения.

*Галун*    *Акт 22018 ар*