ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
901-3-159

СООРУЖЕНИЯ ДЛЯ ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДЫ ПОСЛЕ ПРОМЫВКИ ФИЛЬТРОВ ДЛЯ СТАНЦИИ ОЧИСТКИ ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ С СОДЕРЖАНИЕМ ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ ДО 2500 МГ/Л ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 80-125 ТЫС. М3/СУТКИ

СОСТАВ ПРОЕКТА

АЛЬБОМ I	- Пояснительная записка
АЛЬБОМ II	- Архитектурно-строительные решения, технологическая, электротехническая и другие части
АЛЬБОМ III	- Строительные изделия
АЛЬБОМ IУ	- Ведомость потребности в материалах
АЛЬБОМ У	- Заказные спецификации
АЛЬБОМ УI	- С м е т ы

АЛЬБОМ I

Разработан ЦНИИЭП инженерного оборудования городов, жилых и общественных зданий

Утвержден Госгражданстроем 6 мая 1980 г. Приказ № 120
Введен в действие институтом с 198 г.
Приказ № 112 от 19 ноября 1981 г.

Главный инженер института А.КЕТАОВ
Главный инженер проекта Е.БОДРОВА

gost.e-ecolog.ru

ОГЛАВЛЕНИЕ

		Стр.
I	Введение	5
2	Архитектурно-строительная часть	6
2.I	Природные условия строительства и технические условия на проектирование	6
2.2	Характеристика сооружений	7
2.3	Объемно-планировочные и конструктивные решения	7
2.4	Отделка и мероприятия по защите от коррозии	I0
2.5	Расчетные положения	I0
2.6	Соображения по производству работ	I2
2.7	Указания по привязке	I4
3	Технологическая часть	I6
3.I	Основные технические решения	I6
3.2	Удаление песка и осадка	I6
3.3	Указания по применению проекта	I7
4	Отопление и вентиляция	I9
5	Электротехническая часть	20
5.I	Общая часть	20
5.2	Электрооборудование	20
5.3	Зануление	20
5.4.	Электрическое освещение	20
5.5	Автоматизация технологического процесса	2I

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации сооружений.

Главный инженер проекта Е.Бодрова

I. ВВЕДЕНИЕ

Настоящие рабочие чертежи разработаны в соответствии с планом типового проектирования ЦНИИЭП инженерного оборудования на 1981 г. Технический проект, положенный в основу рабочих чертежей, рассмотрен и утвержден Государственным Комитетом по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР (приказ № 120 от 6 мая 1980 года).

Сооружения предназначены для повторного использования промывной воды на водопроводных очистных станциях: повторное использование сокращает потери воды на собственные нужды станции, несколько уменьшает расход коагулянта и позволяет снизить себестоимость очистки.

Сооружения рассчитаны на применение в комплексе со станциями очистки воды поверхностных источников, работающих по двухступенной схеме (горизонтальные отстойники - скорые фильтры) производительностью 80,100,125 тыс.м3/сутки, но могут также использоваться для других производительностей, если полезная площадь каждого фильтра станции находится в пределах 25-30 м2.

2. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.I. 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 227-70 с изменениями и дополнениями, а также серией 3.900-3 "Сборные железобетонные конструкции емкостных сооружений для водоснабжения и канализации".

Расчетная зимняя температура наружного воздуха минус 30°С;

Скоростной напор ветра для I географического района - 27 кгс/м2;

Вес снегового покрова для Ш района - I00 кгс/м2;

Рельеф территории спокойный;

Грунты в основании непучинистые, непросадочные, со следующими нормативными характеристиками:

$\varphi^{н}=28^{\circ}$; $C^{н}=0{,}02$ кгс/см2; E=I50 кгс/см2; $\gamma_{о}=I{,}8$ тс/м3

Сейсмичность района строительства не выше 6 баллов, территория без подработки горными выработками.

Также разработаны дополнительные варианты проекта применительно к следующим природно-климатическим условиям.

Расчетная зимняя температура воздуха минус 20°С;

Скоростной напор ветра для I географического района - 27 кгс/м2;

Вес снегового покрова для П района - 70 кгс/м2.

Расчетная зимняя температура наружного воздуха минус 40°С;

Скоростной напор ветра для I географического района - 27 кгс/м2;
Вес снегового покрова для IУ района - 150 кгс/м2.

Проект предназначен для строительства в сухих легкофильтрующих грунтах.

При строительстве в слабофильтрующих грунтах должны быть проведены технические мероприятия, исключающие возможность появления фильтруемой из сооружения воды в уровне подготовки днища и ниже его на 50 см.

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

2.2. Характеристика сооружений

Сооружение относится ко П классу капитальности, по пожарной опасности - к категории "Д"; по санитарной характеристике производственных процессов - к группе Iб.

Степень огнестойкости - П.

Степень долговечности - П.

2.3. Объемно-планировочные и конструктивные решения

Станция для повторного использования воды после промывки фильтров - прямоугольное в плане сооружение состоящее из железобетонной подземной части размером в плане I2x27 м и глубиной 4,85 м и кирпичного павильона размером в плане 3x9 м и высотой до низа плит покрытия 4,2 м.

В подземной части размещены резервуары-усреднители, песколовки и насосная станция.

Павильон выполняется из обыкновенного глиняного кирпича пластического прессования марки М-I00 на растворе М-25. Стены приняты толщиной 380 мм.

Учитывая, что проект разработан на три расчетные температуры наружного воздуха, стены утеп-

ляются с внутренней стороны цементно-фибролитовыми плитами γ=300 кг/м3.

Остекление принято из отдельных оконных проемов со спаренными переплетами по ГОСТу 12506-67.

Павильон оборудован монорельсом грузоподъемностью 3,0 т.

Подземная часть решена как заглубленная в грунт сборно-монолитная емкость. Обваловка производится песчаным грунтом с углом естественного откоса φ =30° и объемным весом γ=1,8 тс/м3.

Днище - плоское толщиной 200 мм из монолитного железобетона армируется сварными сетками и каркасами.

Стены из сборных железобетонных панелей по серии 3.900-3, заделываемых в пазы днища.

Наружные углы стен - монолитные железобетонные.

Перегородки, отделяющие песколовки от резервуаров-усреднителей - монолитные железобетонные.

Для снижения расчетной высоты перегородок в последних предусмотрены отверстия на высоте 3,85 м от пола.

Перекрытие емкости принято из сборных железобетонных стен по серии ИИ-24-2/70.

Для доступа в емкости предусмотрены люки-лазы.

Монтажная площадка в помещении насосной выполняется из сборных железобетонных плит по серии I.I4I-I, укладываемых на кирпичные стенки.

Насосная оборудована монорельсом грузоподъемностью 3,2 т.

Лестницы и ограждения - металлические.

Стыки стеновых панелей - шпоночные, выполняются путем инъектирования зазора между панелями цементно-песчаным раствором.

Стыки между панелями в местах пересечения наружных стен с внутренними - гибкие в виде шпонки, заполняемой тиоколовым герметиком. Шпонка выполняется путем залива жидкого тиоколового герметика "Гидром П" между двумя шнурами гернита, помещенного в зазор стыка. Шнуры гернита, играющие роль

упругой прокладки для тиоколового герметика закрепляются в зазоре стыка цементным раствором.

Применяемый герметик должен обеспечивать заполнение канала стыка без пустот и обладать необходимой деформативностью, прочностью и адгезией к бетону в условиях постоянного увлажнения в напряженном состоянии.

Требования предъявляемые к качеству герметика приведены в серии 3.900-3 выпуск I.

Бетонная подготовка и технологическая набетонка выполняются из бетона М 50. Для торкретштукатурки применяется цементно-песчаный раствор состава I:2.

Для днища рабочая арматура Ø I0 мм и более принята по ГОСТ 5781-75 класса АП из стали ВСТ 5пс2 с расчетным сопротивлением 2700 кг/см2, распределительная арматура по ГОСТ 5781-75 класса АI из стали ВСТ3пс2 с расчетным сопротивлением 2I00 кг/см2.

Для монолитных участков стен рабочая арматура Ø I0мм и более принята по ГОСТ 5.I459-72* класса АШ из стали марки 35ГС или 25Г2С.

Для железобетонных конструкций бетон принят проектных марок по прочности М 200, по морозостойкости МРЗ 50, 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 I, СНиП П-3I-74 "Водоснабжение, наружные сети и сооружения". п.I3.22; СНиП П-2I-75 "Бетонные и железобетонные конструкции" табл.8 в зависимости от расчетной зимней температуры наружного воздуха.

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

Заделка стеновых панелей в паз производится плотным бетоном марки "300" на щебне мелкой фракции и напрягающем цементе. Бетонная смесь для заделки стеновых панелей должна приготовляться

в соответствии с "Рекомендациями по замоноличиванию вертикальных и горизонтальных стыков емкостей бетоном (раствором) на напрягающем цементе" (НИИЖБ, 1968 г.).

2.4. Отделка и мероприятия по защите от коррозии

Монолитные участки стен, а также днище со стороны воды торкретируются на толщину 25 мм с последующей затиркой цементным раствором.

Со стороны земли монолитные участки стен затираются цементно-песчаным раствором.

Все металлоконструкции, соприкасающиеся с водой, окрашиваются лаком ХС-784 по ГОСТ 7313-75 за 3 раза по грунтовке ХС-010 за 2 раза.

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

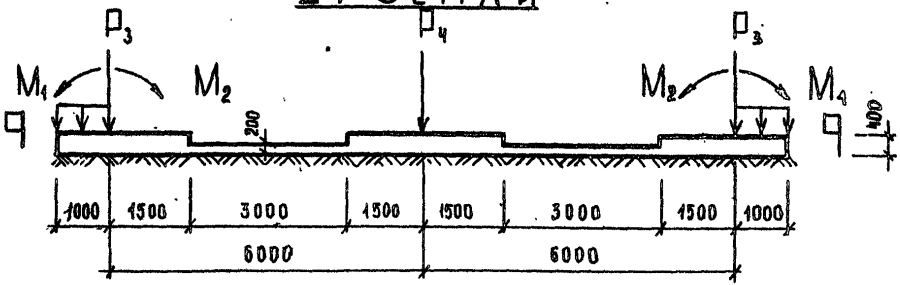
Все прочие металлические конструкции окрашиваются масляной краской по ГОСТ 695-67 за 2 раза по грунтовке.

2.5. Расчетные положения

Стеновые панели, работающие в вертикальном направлении как балочные плиты, рассчитаны на нагрузки от гидростатического давления воды, бокового давления грунта с учетом полезной нагрузки на поверхности, полезной нагрузки на железобетонные плиты перекрытия емкостей и нагрузки от стен здания.

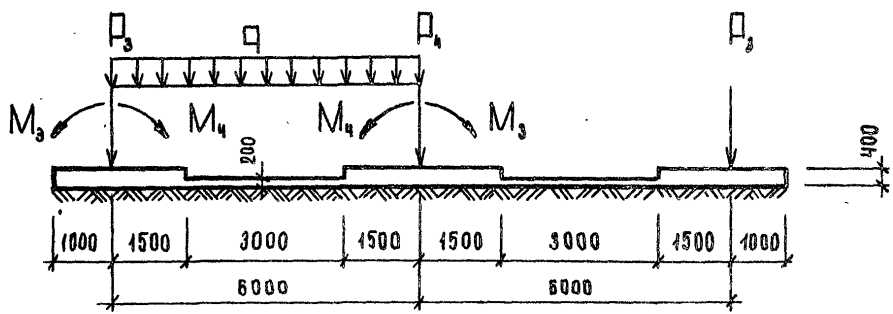
Днище рассчитано как балка переменного сечения на упругом основании по программе АРБУС-I с использованием электронно-вычислительной машины Минск-I на сосредоточенные усилия, передающиеся через заделку стеновых панелей в пазы днища и равномернораспределенную нагрузку от воды и грунта

От земли



$P_3 = 14{,}3$ тс
$P_4 = 25{,}9$ тс
$M_1 = 8{,}5$ тсм
$M_2 = 24{,}0$ тсм
$q = 14{,}2$ тс/м

От воды



$P_3 = 14{,}3$ тс
$P_4 = 25{,}9$ тс
$M_3 = 20{,}8$ тсм
$M_4 = 7{,}0$ тсм
$q = 5{,}0$ тс/м

Нагрузки даны на погонный метр.

обрезах башмаков днища. Расчет произведен при модуле деформации грунта E=I50 кг/см2.

Расчетные схемы днища приведены на листе.

2.6. Соображения по производству работ

Земляные работы

Земляные работы должны выполняться с соблюдением требований СНиП Ш-8-76. Способы разработки тлована и планировки дна должны исключить нарушение естественной структуры грунта основания. сыпка 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-I5-76.

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

Приемка 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.

Отклонение размеров днища от проектных не должно превышать:

в отметках поверхностей на всю плоскость ± 20 мм;

в отметках поверхностей на I м плоскости в любом направлении ± 5 мм;

в размерах поперечного сечения днища + 5 мм;

в отметках поверхностей, служащих опорами для сборных железобетонных элементов и монолитных участков стен ± 4 мм.

Монтаж панелей

К монтажу сборных ж/б 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 выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора до проектной отметки. Монтаж панелей вести в соответствии с требованиями СНиП Ш-I6-80. При монтаже панелей особое внимание уделять замоноличиванию панелей в днище и выполнению стыков между собой (см.указания серии 3.900-3, выпуск 2).

Допустимые отклонения при монтаже устанавливаются в соответствии со СНиП Ш-I6-73 и ГОСТ 2I778-76, 2I779-76 и не должны превышать следующих величин:

несовмещаемость установочных осей ± 2 мм

отклонения от плоскости по длине ± 20 мм

зазор между опорной плоскостью элемента и плоскостью днища + I0 мм

отклонения от вертикали плоскости панели в верхнем сечении ± 4 мм

Бетонирование монолитных участков

После установки панелей и заделки их в пазах днища производится бетонирование монолитных участков.

Инвентарная опалубка при бетонировании устанавливается с внутренней стороны стены на всю высоту, с наружной стороны - на высоту яруса бетонирования с наращиванием по мере бетонирования. Стержни, крепящие опалубку, должны располагаться на разных отметках и не должны пересекать стык насквозь.

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

Уложенный бетон должен твердеть в нормальных температурно-влажностных условиях.

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

Указания по привязке

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 обсыпки, объемный вес, угол внутреннего трения);

- произвести пересчет днища, как балки на упругом основании, с применением модуля деформации определенного для конкретных физико-механических свойств грунта основания;

– в зависимости от климатического района строительства установить марку бетона по прочности, водонепроницаемости, морозостойкости.

При строительстве в слабо фильтрующих грунтах для отхода верховодки и фильтруемой из сооружения воды, под днищем запроектировать пластовый дренаж, связываемый по периметру сооружения с дренажной сетью.

При разработке проекта дренажа особое внимание следует обратить на предотвращение возможности выноса частиц грунта подстилающих слоев, а так же на мероприятия, обеспечивающие бесперебойную работу дренажа в период строительства и эксплуатации сооружения.

В сооружениях для повторного использования воды после промывки фильтров, за счет внедрения прогрессивных решений серии 3.900-3 упрощены конструкции стыков стеновых панелей и сокращена глубина их заделки в днище .

Применение коэффициента надежности, последних данных по арматурным сталям, а так же более совершенных методов расчета с помощью ЭВМ позволило сократить расход арматуры, а применение индустриальных арматурных изделий(сеток по ГОСТ 23279-78) позволило упростить армирование днища и сократить трудоемкость работ при строительстве.

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.I. Основные технические решения

В проекте принята схема повторного использования, при которой вода после промывки фильтров сбрасывается в резервуары-усреднители, а затем равномерно перекачивается без какой-либо дополнительной обработки в водоводы первого подъема перед очистной станцией.

Емкость резервуаров составляет около 440 м3 и рассчитывается исходя из следующих положений:

- обеспечения приема воды от двух промывок фильтров;
- возможности промывки фильтров, примерно с часовым интервалом, в ночную смену.

Резервуары-усреднители запроектированы в виде двух самостоятельных емкостей. При нормальном режиме работы сброс промывной воды предусматривается одновременно в оба резервуара, чем обеспечивается оптимальное использование их и насосов.

Для перекачки промывной воды в насосном отделении сооружений устанавливаются два насоса марки Д1250-65 (один-рабочий и один-резервный) со средним расходом 800 м3/час и напором 28 м. При этом рабочая производительность насоса принимается не больше I0% часовой производительности водоочистной станции, что также обеспечивает работу фильтров с минимальным интервалом между промывками.

3.2. Удаление песка и осадка

Входная часть резервуаров конструктивно выполняется в виде вертикальной песколовки для обеспечения выпадения измельченного песка, выносимого с фильтров промывной водой. Для периодического удаления песка и осадка из приямков (бункеров) песколовок используются два поочередно работающих гидроэлеватора с подачей рабочей воды от сети хоз-питьевого водопровода площадки. Необходимый напор рабочей воды примерно равен 60 м. В случае меньшего напора в сети следует предусматривать установку

насоса-повысителя напора, марка которого определяется в зависимости от конкретных условий при привязке проекта.

В периоды наиболее продолжительных фильтроциклов и, следовательно, когда расход промывной воды незначителен, один из резервуаров сооружений можно отключить на чистку или ремонт.

Для смыва и удаления осадка при чистке резервуаров в них предусмотрен технический водопровод для ручного и механического шланга смыва осадка.

Осадок смывается в приямок, из которого удаляется с помощью эжектора. Тем же эжектором откачивается вода из дренажного приямка насосного отделения.

3.3. Указания по применению проекта

Сооружения для повторного использования промывной воды запроектированы для применения на действующих и вновь проектируемых станциях.

В каждом случае при привязке необходимо проверять, достаточна ли емкость резервуаров-усреднителей, исходя из графика поступления и откачки промывной воды с учетом требуемого объема воды на одну промывку.

Целесообразность строительства сооружений должна обосновываться как технологически, так и экономически (возможность прямого сброса промывной воды, удаления площадки очистных сооружений от водозабора, перепад отметок воды в водоисточнике и смесителе водоочистной станции, стоимость электроэнергии и т.д.).

В проекте предусматривается удаление песка из песколовок с помощью гидроэлеваторов в систему производственной канализации, однако при значительном удалении площадки от места выпуска и трудности создания достаточных уклонов в канализационной сети, возможен сброс песка на специальную дренируемую площадку, располагаемую поблизости от данных сооружений.

Удаление осадка из резервуаров предполагается аналогичным образом с помощью эжектора. При размещении сооружений на площадке с выраженным уклоном рекомендуется вместо откачки эжектором предусмотреть непосредственный отвод осадка в промканализацию с устройством лотка и выпуска.

4. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Проект отопления и вентиляции разработан для климатических районов с расчетными зимними температурами наружного воздуха -20°С; -30°С; -40°С.

Теплоснабжение здания осуществляется от отдельно стоящей котельной. Теплоносителем является вода с параметрами II0-70°С. Схема присоединения системы отопления - непосредственная.

Система отопления здания - двухтрубная с нижней разводкой, тупиковая. В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы М-I40АО.

Расход тепла на отопление составляет для:

$t_н$ = - 20°С	Q = 8800 $\frac{ккал}{час}$
$t_н$ = - 30°С	Q = I08I0 $\frac{ккал}{час}$
$t_н$ = - 40°С	Q = I2330 $\frac{ккал}{час}$

В здании запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с естественным побуждением. Приток через фрамугу, вытяжка при помощи дефлекторов.

Монтаж отопительных и вентиляционных систем вести в соответствии со СНиП Ш-28-75.

5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.I. Общая часть

В настоящем проекте разработаны рабочие чертежи электрооборудования, электроосвещения, автоматизации электропривода и технологического контроля.

По требованиям, предъявленным в отношении надежности и бесперебойности электроснабжения, электроприемники проектируемой установки относятся к третьей категории потребителей электроэнергии.

Электроснабжение установки осуществляется на напряжении 380/220 В и решается при привязке проекта к реальным условиям.

5.2. Электрооборудование

Все электродвигатели выбраны асинхронными с короткозамкнутым ротором, с пуском от полного напряжения сети. Двигатели поставляются комплектно с технологическим оборудованием.

Напряжение питания электродвигателей ~ 380 В.

Для пуска и коммутации двигателей приняты нормализованные панели управления в щите станции управления.

Распределение электроэнергии и присоединение электродвигателей к пусковым аппаратам выполняется кабелем марки АВВГ открыто на конструкциях, а также в полиэтиленовых трубах в полу и по стенам сооружения.

5.3. Зануление

Основной мерой защиты от поражения электрическим током в случае прикосновения к металлическим корпусам электрооборудования и металлическим конструкциям, оказавшимся под напряжением вследствии

повреждения изоляции, является зануление. В качестве нулевых защитных проводников используются четвертые жилы или алюминиевые оболочки вводных кабелей, специальные стальные полосы (магистраль зануления, ответвления), стальные трубы электропроводки.

5.4. Электрическое освещение

Проектом выполнено общее рабочее, аварийное и местное освещение.

Напряжение электрической сети 380/220 В.

Лампы рабочего освещения включаются на 220 В. Аварийное освещение выполнено переносным аккумуляторным светильником. Сеть местного освещения питается через понизительные трансформаторы 220/36 В.

Величины освещенностей приняты в соответствии с нормами проектирования на естественное и искусственное освещение СНиП П-4-79.

Питающие и групповые сети выполняются кабелем марки АВВГ с креплением на скобах.

В качестве осветительной арматуры приняты светильники с лампами накаливания.

Осветительный щиток принят типа ОПМ.

Все металлические нетоковедущие части осветительной арматуры, а также один из выводов вторичной обмотки понижающего трансформатора, зануляются путем присоединения к нулевому рабочему проводу сети освещения.

5.5. Автоматизация технологического процесса

Контроль за технологическим оборудованием осуществляется периодически приходящим оператором. Насосы осветленной воды имеют местное управление и автоматическое по уровню воды в резервуарах-усреднителях.

Данные по заказу опросного листа на РТЗО-63

Блок I,2

Автомат АП-50-3МТ - 4 шт.

I ном 2,5а

отс 8 ном

Б.К. 2з; 2р

Блок 3

Автомат АП-50-3МТ - 2 шт.

I ном 4А

отс 8 ном.

Б.К. 2з; -2р

Просим организации, привязавшие настоящий проект, информировать нас с указанием объекта привязки по адресу: Москва, II7279, Профсоюзная ул., 93а, ЦНИИЭП инженерного оборудования.

gost.e-ecolog.ru