

Типовой проект

901-3-242.85

СООРУЖЕНИЯ ОБРАБОТКИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ВОДЫ ОТ КОНТАКТНЫХ ОСВЕЩИТЕЛЕЙ ДЛЯ  
СТАЦИИ ОЧИСТКИ ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ С СОДЕРЖАНИЕМ ВЗВЕШЕН-  
НЫХ ВЕЩЕСТВ ДО 150 МГ/Л ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ 32-40 и 50-63 ТНС.

М3/СУТКИ

АЛЬБОМ I

Пояснительная записка

20965-01

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ  
901-3- 212.85

Сооружения обработки промышленной воды от контактных осветлителей для станции воды  
поверхностных источников с содержанием взвешенных веществ до 150 мг/л производи-  
тельностью 32-40 и 50-63 тыс.м<sup>3</sup>/сутки

СОСТАВ ПРОЕКТА

- Альбом I - Пояснительная записка  
Альбом II - Архитектурно-строительные решения, технологическая, сантехническая,  
электротехническая части.  
Альбом III - Строительные изделия  
Альбом IV - Спецификация оборудования  
Альбом V - Ведомости потребности в материалах  
Альбом VI - Сметы  
Альбом VII - Показатели изменения сметной стоимости

Разработан ЦНИИЭП  
инженерного оборудования  
городов, жилых и общественных  
зданий

Главный инженер института

Главный инженер проекта

Утвержден Госгражданстроем  
Приказ № 120 от 6 мая 1980 г.  
Введен в действие институтом  
Приказ № 54 от 26.09.1985 г.

А. Кетаев

Е. А. Беляева

20965-01

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
1. Введение	3
2. Архитектурно-строительная часть	4
2.1. Природные условия строительства и исходные данные	4
2.2. Объемно-планировочное и конструктивное решения	5
2.3. Отделка и мероприятия по защите от коррозии	6
2.4. Расчетные положения	6
2.5. Соображения по производству работ	9
2.6. Указания по привязке	11
3. Технологическая часть	12
3.1. Основные технические решения	12
3.2. Характеристика и расчетные параметры сооружения	12
3.3. Указания по применению проекта	15
4. Отопление и вентиляция	17
5. Электротехническая часть	18
5.1. Общая часть	18
5.2. Электрооборудование	18
5.3. Зануление	18
5.4. Электрическое освещение	19
5.5. Технологический контроль	20

## I. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая рабочая документация выполнена в соответствии с планом типового проектирования ЦНИИЭП инженерного оборудования на 1985 г. Технический проект, положенный в основу данной документации утвержден Государственным комитетом по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР (приказ № 120 от 6 мая 1980 года).

Сооружения, предназначенные для обработки промывной воды контактных осветлителей станций очистки вод поверхностных источников производительностью 32-40 и 50-63 тыс. м<sup>3</sup>/сутки и могут быть использованы в сочетании с "Сооружениями обработки осадка отстойников (осветлителей) для станции очистки воды поверхностных источников с содержанием взвешенных веществ до 2500 мг/л".

Необходимость обработки промывных вод и сгущения осадка, образовавшегося после отстаивания, решается в каждом конкретном случае с выполнением требований "Правил охраны природных вод от загрязнений сточными водами", а также по результатам техно-экономических обоснований при условии возможности отведения названных вод в накопитель или площадки обезвоживания.

В составе данного рабочего проекта выполнены два унифицированных типоразмера сооружений обработки промывной воды, характеризующиеся единым технологическим процессом и отличающиеся рядом конструктивных показателей.

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

Настоящий типовой проект соответствует новейшим достижениям отечественной и зарубежной науки и техники.

Главный инженер проекта

*Евсеев*

Е. Беляева

## 2.АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Природные условия строительства и исходные данные

Природные условия и исходные данные для проектирования приняты в соответствии с "Инструкцией по типовому проектированию" СН 227-82, а также серий 3.900-3 "Сборные железобетонные конструкции емкостных сооружений для водоснабжения и канализации".

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

Проект разработан для строительства в районах со следующими природно-климатическими условиями:

- сейсмичность района строительства не выше 6 баллов;
- расчетная зимняя температура наружного воздуха минус 30°С;
- скоростной напор ветра для I географического района - 0,265 кПа (27 кгс/м<sup>2</sup>);
- поверхностная суглинистая снеговая нагрузка для II района - 0,98 кПа (100 кгс/м<sup>2</sup>);
- рельеф территории спокойный

Грунты в основании непучинистые, непросадочные, со следующими нормативными характеристиками:  $\varphi = 0,49$  рад ( $28^{\circ}$ );  $C = 2$  кПа ( $0,02$  кгс/см<sup>2</sup>);  $E = 14,7$  мПа ( $150$  кгс/см<sup>2</sup>);  $\gamma = 1,8$  т/м<sup>3</sup>; коэффициент безопасности по грунту  $K_r = 1$ .

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.

90I-3-242. 85

(Ан. I)

5

## 2.2. Объемно-планировочное и конструктивное решения

Сооружения обработки промывной воды от контактных осветителей прямоугольные в плане, размером 18x24 м - для производительности 32-40 тыс.м<sup>3</sup>/сут. и 18x21 м - для производительности 50-63 тыс.м<sup>3</sup>/сут., состоят из резервуаров промывной воды с встроенной песколовкой и насосной станции с павильоном над входом. Днище резервуаров и насосной плоское, а песколовок - бункерное

Все сооружение обваловывается песчаным грунтом с углом естественного откоса  $\phi = 30^\circ$  и объемным весом  $\gamma = 1,7$  тыс.м<sup>3</sup>.

Сооружение выполняется в сборно-монолитном железобетоне.

Стены - из сборных железобетонных панелей по серии 3.900-3, задельываемых в паз днища.

Стыки стековых панелей между собой и с монолитными участками приняты двух типов - жесткими на сварке и гибкими на тикололовых герметиках.

Для железобетонных конструкций сооружения приняты следующие марки бетона:

Расчетная температура наружного воздуха	Проектная марка бетона в возрасте 28 дн.		
	по прочности на сжатие кгс/см <sup>2</sup>	по морозостойкости, Мрз	по водонепроницаемости ГОСТ 12730.5-78
I	2	3	4
Стены			
- 30°C	M-200	МРз-100	B-4
Днище			
- 30°C	M-200	Мрз-50	B-4

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

Монолитные участки стен и днища со стороны воды токретируются на толщину 25 мм с последующим халезением.

Токретируемая насосит слоями за два раза. Со стороны земли монолитные участки стен затираются цементным раствором. Все металлоконструкции, соприкасающиеся с водой, окраиваются лаком ХС-76 за 3 раза на растворителе Р-4 по отгрунтовке ХС-04 за 2 раза.

Закладные детали для сварки несущих конструкций оцинковываются.

### 2.4. Расчетные положения

Расчет железобетонных конструкций выполнен в соответствии с требованиями главы СНиП II-21-76 и других глав СНиП.

Панели длинной стороны насосной и резервуаров работают как балочная плита, загруженная боковым давлением грунта, а резервуаров гидростатическим давлением воды.

Торцевые панели резервуаров работают в двух направлениях, как составная часть пластинок, защемленных по 3-м сторонам и опертых по 4-ой и загруженных гидростатическим давлением воды и боковым давлением грунта при различной их комбинации.

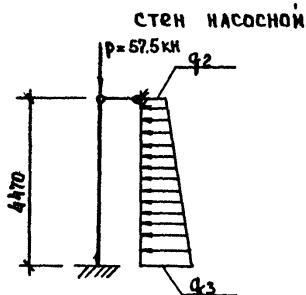
Днище рассчитано как балка на упругом основании на счетно-вычислительной машине ЕС 1033, по программе ЕВИО на сосредоточенные усилия, передающиеся через заделку стеновых панелей в пазы днища.

20905-01

901-3-212.85

Альбом I

7



расчетные схемы

стен резервуаров

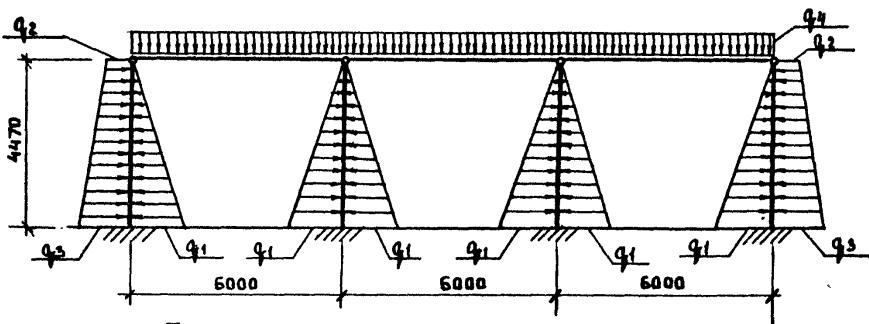


ТАБЛИЦА НАГРУЗОК

Нагрузки			
$q_1$	$q_2$	$q_3$	$q_4$
Величины нагрузок			
$\text{кН/м}^2$			
44,7	13,3	48,0	19,0

61305 01

901 - 5 - 212.85

АЛЬБОМ 1

### РАСЧЕТНЫЕ СХЕМЫ АНША

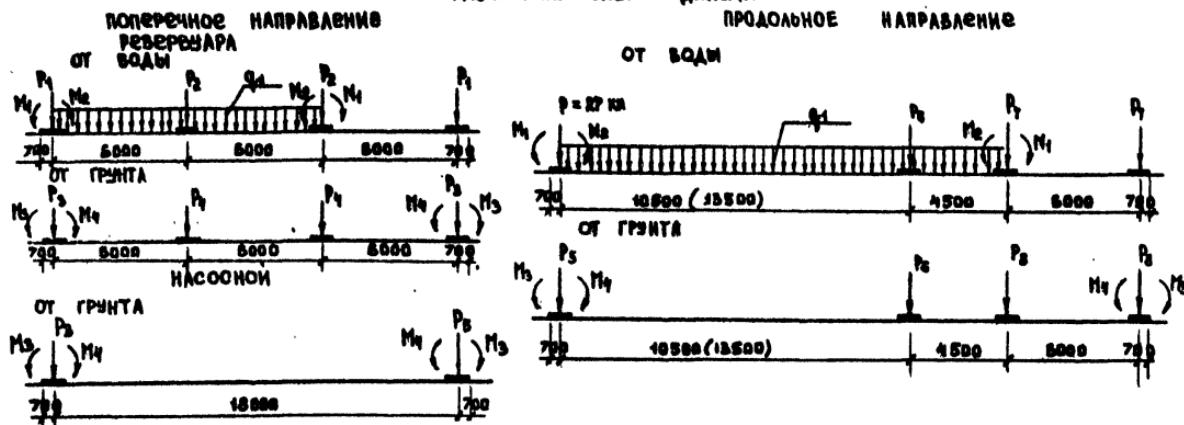


ТАБЛИЦА НАГРУЗОК

Нагрузки													
q <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	
Величины нагрузок													
кН/м <sup>2</sup>	кН·м												
50	218,4	92,5	122,4	388,1	37	47	84,5	112	47	27,4	37	46,7	

## 2.5. Соображения по производству работ

### Земляные работы

Земляные работы должны выполняться с соблюдением требований СНиП III-8-76 и других глав СНиП. Способы разработки котлована и планировки дна должны исключать нарушение естественной структуры грунта основания. Обсыпка стенок резервуара 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 III-15-76 и других глав СНиП.

Перед бетонированием днища емкостей установленная опалубка и арматура должны быть приняты по акту, в котором подтверждается их соответствие проекту.

Днище бетонируется непрерывно параллельными полосами без образования швов. Ширина полос принимается с учётом 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 вибробруском.

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

- прочность и плотность бетона;
- соответствие размеров и отметок днища проектным данным

#### 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 пескоотбойным аппаратом, промываются водой под напором и на дно паза машинально выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора до проектной отметки.

При монтаже панелей особое внимание уделять замоноличивание панелей в днище и выполнение стыков между собой (см. указания серии 3.900-3. вып.2/82).

#### 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, а с наружной стороны - на высоту яруса бетонирования с маркированием по мере бетонирования.

Стяжки, крепящие опалубку, должны располагаться на разных отметках и не должны пересекать стык насквозь.

#### Гидравлическое испытание отстойников

Испытание резервуара на прочность и водонепроницаемость производится путем заполнения его водой до обсыпки при положительной температуре наружного воздуха.

90I-3 - 212.85

Ал.I

II

Залив резервуара производится до проектной отметки. Пригодность резервуара для эксплуатации определяется величиной потерь воды.

Допустимой величиной потери воды в резервуаре является норма в 3 литра с 1 м<sup>2</sup> смоченной поверхности в сутки (см. СНиП М-30-74) при условии, что струйные утечки из резервуара не допускаются.

При появлении течи испытание прекращается и возобновляется повторно после ремонта дефектных мест.

#### 2.6. 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) по расчетным схемам, приведенным в настоящей записке (см. стр. 7, 8 ).

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

Угол откоса котлована под бункер "A" может изменяться в зависимости от местных грунтов.

901-3-242.85 Ак. I

## I2

### 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1. Основные технические решения

Технологическая схема обработки промывной воды от контактных осветлителей приведена единой для представляемых в проекте типоразмеров сооружений.

Промывная вода контактных осветлителей первоначально поступает в песколовки, где происходит удаление песка, выносимого с контактных осветлителей. Далее она перетекает в смежные резервуары для часового отстаивания.

Затем верхний отстоянный слой собирается при помощи перфорированных труб, проложенных на границе зоны освещения и защитной зоны, и специальными насосами перекачивается в головной узел водоочистных сооружений с расходом не превышающим 15-20% часового расхода водоочистной станции.

Осадок, образовавшийся в процессе отстаивания, с помощью другой группы насосов поступает на дальнейшее сгущение или отводится на сооружения обезвоживания осадка.

Для улучшения эффекта отстаивания в поступающую на сооружения промывную воду подается поликарбонат в количестве 0,08-0,16 мг/литр.

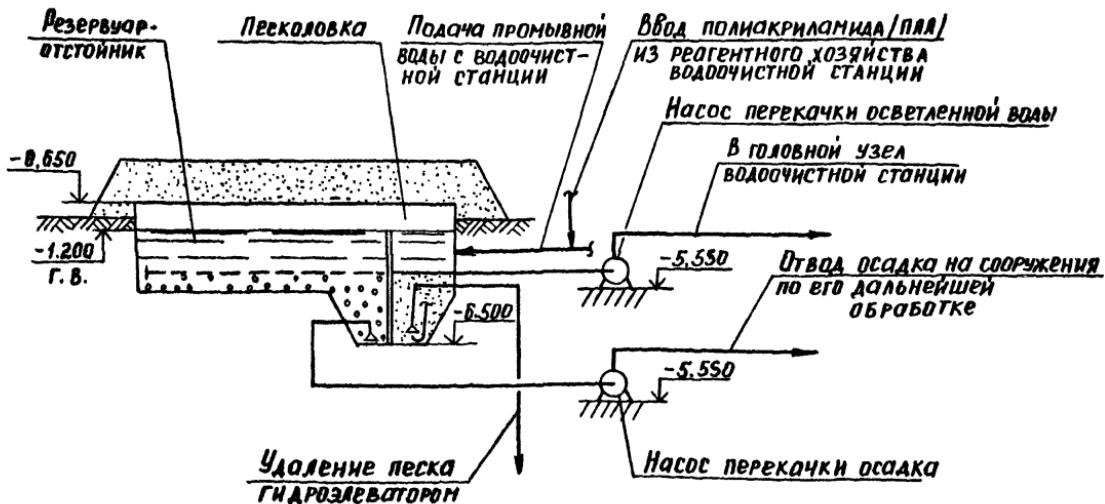
Содержимое осадочной части песколовки удаляется при помощи гидроалеватора.

#### 3.2. Характеристика и расчетные параметры работы сооружений

Конструктивно сооружения выполнены в составе следующих элементов:

- песколовок и резервуаров-отстойников в количестве 3 емкостей;
- примыкающего к ним насосного отделения;
- наземного павильона.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ОБРАБОТКИ ПРОМЫВНОЙ ВОДЫ ОТ КОНТАКТНЫХ ОСВЕТЛИТЕЛЕЙ**



Исходя из режима работы сооружений: поступления промывной воды, часового оттекания и перекачки осветленной воды и осадка в проекте принято 3 резервуара.

Емкость каждого резервуара принята исходя из приема всего объема воды от промывки контактных осветлителей и составляет:

350 м<sup>3</sup> - для сооружений станций производительностью 32-40 тыс.м<sup>3</sup>/сутки;

250 м<sup>3</sup> - для сооружений станций производительностью 50-63 тыс.м<sup>3</sup>/сутки

Состав оборудования насосного отделения принят унифицированным для данных типоразмеров сооружений.

Данные о расчетных параметрах работы насосов приведены в таблице № I и 2.

Таблица № I  
Насосы перекачки осветленной воды

№ пп	Производитель- ность водоочист- ных сооружений, тыс.м <sup>3</sup> /сутки	Суточный объем промывной воды, м <sup>3</sup>	Суточный объем осветлен- ной воды, м <sup>3</sup>	Расход освет- ленной воды, составляющий 20% от произ- водит.водо- очистных со- оружений, м <sup>3</sup> /час	Принятое насосное оборудо- вание			Время пе- рекачки осветлен- ной во- ды, час	
					типа насоса	расход, м <sup>3</sup> /час	напор, м		
I.	32-40	6200	4650	260	K290/30a	200	27	I/I	I,2
2.	50- 63	6000	4500	400	K290/30a	290	30	I/I	0,7

## Насосы перекачки осадка

Таблица №2

№ пп	Производитель- ность водо- очистных соору- жений, тыс.м <sup>3</sup>	Объем осадка		Принятое насосное оборудование				Время пере- качки осад- ка (час.)
		суюч- ный, м <sup>3</sup>	от I про- мышки, м <sup>3</sup>	тип насо- са	расход м <sup>3</sup> /час	напор, м	количество, шт. раб./рез.	
I	2	3	4	5	6	7	8	9
I.	32-40	1550	80	ФГ144/ 10,5	I44	10,5	I /I	0,55
2.	50-63	1500	60	ФГ144/ 10,5	I44	10,5	I/I	0,45

Для обмыва резервуаров-отстойников при их чистке и ремонте предусмотрена система водопровода с поливочным краном; удаление осадка из приемников решается с помощью эJECTоров.

Периодическое удаление песка из осадочной части песковоловок предусматривается гидроалеватами, требуемый напор рабочей воды перед ними должен составлять около 60 м.в.с.; в проекте установлен насос-повыситель напора, необходимость которого уточняется при привязке.

### 3.3. Указания по применению проекта

Данные сооружения предназначены для применения как на существующих, так и вновь проектируемых площадках в сочетании со стабилизаторами осадка или без них.

Целесообразность строительства данных сооружений и выбор средства обработки осадка определяется на основании действующих "Правил охраны...", а также технико-экономическими обоснованиями.

При привязке проекта необходимо:

- обеспечить размещение сооружений преимущественно на пониженных участках площадки с целью уменьшения загущения сооружений;
- произвести гидравлический расчет системы подачи промывной воды от контактных осветлителей для определения высотной посадки сооружений;
- увязать работу резервуаров-отстойников с графиком поступления промывной воды, ее отстаивания, а также откачки осветленной воды и осадка;
- уточнить условия канализования насосного отделения, а также целесообразность применения насоса-повысителя напора;
- выполнить увязку проекта с прочими сооружениями очистного комплекса (реагентным хозяйством, сооружениями по сгущению или обезвоживанию осадка и др.). В случае необходимости сгущения отстойного осадка промывных вод следует использовать типовой проект "Сооружения обработки осадка отстойников (осветлителей) для станций очистки воды поверхностных источников с содержанием взвешенных веществ до 2500 мг/л производительностью 40-63 тыс.м<sup>3</sup>/сут." (№90I-3-172) с обязательным уточнением расчетных параметров данных сооружений.

Для проектирования площадок обезвоживания осадка, работающих в режиме промораживания осадков зимой и оттаивания с уплотнением в весенне-летний период может быть использован типовой проект

901-3-242.85 Ax.I

I7

№901-3-03-I7I "Площадки обезвоживания осадка станций очистки воды поверхностных источников производительностью 0,8 до 200 тыс.м<sup>3</sup>/сут."

#### 4. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Проект выполнен для расчетной наружной температуры  $T_{н}=-30^{\circ}\text{C}$ .

Внутренние температуры в помещениях приняты по заданию технологов и соответствующим частям СНиПа. Источником теплоснабжения являются тепловые сети. Теплоноситель - вода с параметрами  $150-70^{\circ}\text{C}$ . Схема присоединения системы отопления - непосредственная.

##### Отопление

В здании запроектирована система отопления двухтрубная с нижней разводкой, тупиковая. В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы М140А0. Воздухоудаление осуществляется через краны Маевского, установленные на приборах. Радиаторы монтируются с прокладками, выдерживающими температуру теплоносителя.

Нагревательные приборы и трубопроводы окрашиваются масляной краской за 2 раза.

##### Вентиляция

В насосном отделении и резервуарах предусмотрена естественная вентиляция. Вытяжка осуществляется дефлекторами. Монтаж отопительно-вентиляционных систем в соответствии со СНиП II-28-75.

## 5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 5.1. Общая часть

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

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

### 5.2. Электрооборудование

Все электродвигатели приняты асинхронными с короткозамкнутым ротором с пуском от полного напряжения сети.

Двигатели поставляются комплектно с технологическим оборудованием. Напряжение питания электродвигателей 380В. Для управления и коммутации двигателей приняты шкафы ШПИ, ящики управления ЯУ БПО и низковольтные комплектные устройства РТЗ0-81.

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

### 5.3. Зануление

Основной мерой защиты от поражения электрическим током в случае прикосновения к металлич-

ческим корпусам электрооборудования и металлическим конструкциям, оказывающимся под напряжением вследствие повреждения изоляции, является зануление. В качестве нулевых проводов используются дополнительные жилы силовых и контрольных кабелей, которые подсоединяются к элементу заземления.

#### 5.4. Электроосвещение

Проектом предусмотрено общее рабочее и ремонтное переносное освещение.

Напряжение электрической сети 380/220В, напряжение ремонтного освещения - 36В; в качестве аварийного освещения используются переносные аккумуляторные светильники.

Освещенность помещений выбрана в соответствии с требованиями СНиП II-4-79.

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

Питание сетей рабочего освещения предусмотрено от вводных зажимов распределительного шкафа ШР.

В качестве группового осветительного щитка принят щиток с установочными автоматами АЕ-103I типа ЯОУ-860I.

Групповые и питающие сети выполняются кабелем АВВГ, прокладываемым на скобах и проводом АПВ в винилластовых трубах, прокладываемых открыто по металлическим площадкам.

Для зануления элементов электрооборудования используется нулевой рабочий провод сети.

901-3-242.8S Аи.І

(20)

### 5.5. Технологический контроль

Для управления технологическим процессом установлены регуляторы-сигнализаторы уровня типа ЗРСУ-3.

С помощью сигнализаторов контролируется уровень перелива в резервуарах, уровень отключения насосов осветленной воды и уровень включения насосов перекачки осадка, а также уровни в дренажном прямике.

Включение насосов дистанционное.

Просим организации, привязавшие настоящий проект, информировать нас с указанием объекта привязки по адресу: 117279, Москва, Профсоюзная улица д.93а, ЦНИИЭП инженерного оборудования.

Госстрой СССР  
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
Свердловский филиал  
620062, г.Свердловск-62, ул.Чебышева, 4  
Заказ №5488 Изв.№20965 - 0/ тираж 420  
Сдано в печать 8/Х 1986г цена 0-42