



**Комплексное решение по электроснабжению и автоматизации  
главной и вспомогательной водоотливных установок.  
Система АСУВ «Каскад»**

**НАЗНАЧЕНИЕ:**

Система АСУВ «Каскад» предназначена для управления водоотливными насосными станциями участковых и главных водоотливов рудников, карьеров и шахт, не опасных по взрыву газа и пыли.

Исполнение – РН1.

Степень защиты – IP54.

Продукция сертифицирована.



**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:**

- горнорудная промышленность;
- шахты, разрезы и другие предприятия не опасные по взрыву газа и пыли.

**УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ:**

- температура окружающей среды, °С..... от -10 °С до +35 °С
- относительная влажность воздуха при 35°С, ..... до 98%
- вибрация с частотой, Гц..... 1±35
- окружающая среда..... не взрывоопасная
- климатическое исполнение ..... УХЛ5

**СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ:**

**АСУВ "Каскад"-7-В-1200-3-2-2-0-7-4-123-1-У1**

	Автоматизированная Система Управления Водоотливом (АСУВ "Каскад")
	Количество насосов, шт.
	Номинальное напряжение питания насосов, В: -- Н - 380-660-1140 -- В - 6000/10000
	Мощность электродвигателей насосов, кВт
	Режим пуска: -- 1 - прямой пуск, -- 2 - частотно-регулируемый привод ЧРП, -- 3 - устройство плавного пуска УПП.
	Количество УПП (ЧРП) на систему, шт
	Количество задвижек на один насос, шт.
	Количество клапанов на один насос, шт.
	Количество затворов на систему, шт.
	Количество вспомогательных механизмов на систему (задвижек, клапанов, электротельферов, талей, аппаратов освещения), шт.
	Уровень автоматизации: -- 1 - Ручное управление -- 2 - Автоматическое местное управление -- 3 - Автоматическое дистанционное
	Категория электроснабжения, I, II, III
	Климатическое исполнение (У, УХЛ) и категория размещения (1, 5)

**СОСТАВ АППАРАТУРЫ:**

- Центральный пульт управления ЦПУ-УХЛ5..... 1шт.
- Пульт управления задвижками ПЗ-1(2,3)-УХЛ5..... определяется проектом
- Пульт заливочного насоса ПЗН-1(2)-УХЛ5..... определяется проектом
- Пульт главного насоса ПСБУ-1-УХЛ5..... один на насос
- Станция управления насосными агрегатами СУН-1-УХЛ5..... одна на насос
- Станция управления электроприводами механизмов водоотлива СУЭП (дренажные и заливочные насосы, вентиляторы проветривания, электротельферы, освещение и другое вспомогательное оборудование) .....определяется проектом (1-2шт.)

- Силовое оборудование (УПП, ячейки КРУ-РН, пускатели рудничные ПР, ПРМ).....определяются проектом
- Комплект датчиков..... определяются проектом

**Типовой комплект датчиков на один насосный агрегат:**

- ✓ Датчик расхода (расходомер).....1 шт.
- ✓ Давления воды на всасе.....1 шт.
- ✓ Давления воды на нагнетании насоса.....1 шт.
- ✓ Датчик температуры подшипников насоса.....2 шт.
- ✓ Датчик температуры статора электродвигателя...2 шт.  
(поставляется комплектно с электродвигателем)
- ✓ Датчик вибрации насоса, электродвигателя.....2 шт.



Пульт управления задвижками ПЗ-2 (на две задвижки)



Пульт заливочных насосов ПЗН-2 (на два насоса)



Пульт сигнализации и блокировок главного насоса ПСБУ-1

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ:**

**Функции управления и защиты**

- Ремонтное, местное, дистанционное (отключение от диспетчера) и автоматическое управление насосными агрегатами;
- Пуск и останов на закрытую электроприводом задвижку на нагнетании насоса в режиме ремонтного, местного и автоматического управления;
- Автоматический каскадный (селективный) пуск и останов насосных агрегатов в зависимости от заданных параметров уровня воды в водосборнике с выдержкой времени между пусками и остановами насосов (во избежание гидравлических ударов);
- Дистанционное (с пульта диспетчера) поочередное отключение насосных агрегатов, работающих в автоматическом режиме в аварийных ситуациях;
- Перевод на местное управление любого количества насосных агрегатов водоотлива рудника без нарушения работы остальных насосных агрегатов в автоматическом режиме;
- Дополнительное включение (в зависимости от настройки) одного или нескольких насосных агрегатов при повышенном или аварийном уровне воды;
- Автоматическое включение резервного насосного агрегата вместо вышедшего из строя рабочего насосного агрегата в режиме автоматического управления;

- Автоматическое отключение насосных агрегатов, работающих в режиме местного и дистанционного управления при достижении нижнего уровня;
- Местное и автоматическое управление задвижками на нагнетании насосных агрегатов;
- Блокировка включения насосных агрегатов (нет сигнала «Готовность насоса» «Готовность электрооборудования»);
- Возможность повторного включения насосного агрегата, остановленного в результате срабатывания защит, только после деблокировки защиты на станции СУН;
- Работоспособность аппаратуры при исчезновении напряжения сети на время срабатывания АВР.



### **Функции управления, интегрируемые в АСОДУ**

- Отключение насосных агрегатов, работающих в режиме автоматического управления в аварийных ситуациях.

### **Функции сигнализации, интегрируемые в АСОДУ**

- ✓ об уровне воды в водосборниках;
- ✓ о расходе, давлении, температуре;
- ✓ о режиме управления каждого насосного агрегата;
- ✓ о готовности схемы управления каждого насосного агрегата к пуску;
- ✓ о включенном или отключенном состоянии насосных агрегатов;
- ✓ об аварийном отключении каждого насосного агрегата «Авария» (визуальная и звуковая) из-за:
  - превышения температуры подшипников насоса выше заданной величины,
  - превышения температуры статора электродвигателя выше заданной величины,
  - превышения температуры подшипников электродвигателя выше заданной величины,
  - превышения вибрации насоса и электродвигателя выше заданной величины,
  - срабатывания гидравлической защиты (снижение давления и расхода);
- ✓ о включенном или отключенном состоянии заливочных насосных агрегатов;
- ✓ об аварийном отключении заливочных насосных агрегатов.

### **Функции центрального пульта управления (ЦПУ)**

- Автоматическое управление насосными агрегатами водоотлива согласно заданного алгоритма, технологических параметров, органов управления местного и верхнего уровня, технического состояния оборудования и датчиков контроля рабочих параметров;
- Оперативное контролирование, отображение и архивирование всех рабочих параметров автоматической системы управления;
- Контроль уровня воды в водосборнике от датчиков уровня подключенных к ЦПУ;
- Контроль положения ключа режимов управления на станциях СУН;
- Контроль готовности насосных агрегатов водоотлива рудника к пуску;
- Назначение рабочих насосных агрегатов на уровни;
- Назначение резервных насосных агрегатов на случай выхода из строя работающих и выдача команд на их включение;
- Взаимодействие со станциями СУН, выдача сигналов на включение-отключение насосных агрегатов, получение сигналов «Вкл», «Откл», «Готовность», «Авария»;
- Доступ к управлению и настройкам параметров по паролю;

- Связь с верхним уровнем (АСОДУ) – ModBus RS-485, ModBus TCP, PROFIBUS и др. по желанию заказчика. Получение сигналов управления насосных агрегатов, передача информации на верхний уровень.

### **Функции станции управления насосами (СУН)**

- Выбор режима управления насосным агрегатом и индикация: «Автомат.», «Автомат. дист.», «Местн.», «Рем.»;
- Контроль и отображение технического состояния насосного агрегата «Исправен/Авария»: отсутствие состояния «Блокировка включения» от ПСБУ, отсутствия «Перегрева» и «Разбаланса» по соответствующим датчикам;
- Контроль и отображение состояния вспомогательного оборудования «Задвижка магистрали», «Клапан залива», «Клапан сброса воздуха» по датчикам положения;
- Контроль и отображение готовности насосного агрегата к пуску «Готовность»: насосный агрегат «Исправен», магистраль забора заполнена по датчику давления в магистрали;
- контроль и отображение уровня воды в водосборнике по датчикам уровня;
- контроль и отображение давления воды в магистрали по датчикам давления;
- контроль и отображение производительности насоса – расходомер в магистрали откачки;
- сигнализация о наличии напряжения цепей управления СУН;
- взаимодействие со станцией СУЭП — управление «заливочными» насосами и другим вспомогательным оборудованием;
- Выдача предупредительного звукового и светового сигнала перед запуском насосного агрегата;
- Управления насосным агрегатом в режимах: «Местн.» — местное от кнопок управления на панели СУН или ПСБУ, «Автомат.» — автоматическое от ЦПУ, «Автомат. дист.» - автоматическое от диспетчера рудника, «Рем.» - насосный агрегат отключен (ремонтный режим);
- Взаимодействие с центральным пультом управления ЦПУ — получение напряжения питания цепей управления, команд на включение/отключение насосных агрегатов при работе в режиме «Автомат.», передача информации о состоянии насосного агрегата на ЦПУ «Вкл», «Откл.», «Авария», «Готовность», «Давление в магистрали», «Производительность»;
- Управление работой вспомогательного оборудования через встроенные блоки управления приводами;
- Взаимодействие с силовым электрооборудованием: шкафами КРУ-РН или пускателями рудничными, электрооборудованием КППВЭ (УППВ) и выдача команд на включение/отключение, получение сигналов «Вкл», «Откл», «Готовность», «Авария».



### **ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:**

#### **Основные параметры ЦПУ**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование параметра</b>	<b>Значение</b>
1	Напряжение питания шкафа, В, АС	380 (220)
2	Мощность, потребляемая шкафом, Вт не более	350
3	Время работы шкафа от аккумуляторных батарей при отсутствии питания, час не менее	3
4	Размеры цветной панели оператора, дюймов	15
5	Степень защиты	IP54



6	Габариты, ШхВхГ, мм не более	600x1500x450
7	Масса, не более, кг	65

**Основные параметры СУН (напольного исполнения)**

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	Напряжение питающей сети, В, АС	380
2	Количество подключаемых аналоговых входов, шт.	до 10
3	Количество управляемых задвижек и клапанов, шт.	до 4
4	Размеры цветной панели оператора, дюймов	7
5	Время работы контроллерного оборудования от встроенного ИБП, ч	3
6	Степень защиты	IP54
7	Габариты, ШхВхГ, мм не более	1480x1450x520
8	Масса, не более, кг	140

**Основные параметры пульта управления задвижками ПЗ**

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	Напряжение питающей сети, В, DC	24+2,4
2	Мощность, потребляемая шкафом, Вт не более	15
3	Количество управляемых задвижек, шт.	1-4
4	Степень защиты	IP54
5	Габариты, ШхВхГ, мм не более	460x500x150
6	Масса, не более, кг	25

**Основные параметры пульта управления заливочными насосами ПЗН**

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	Напряжение питающей сети, В, DC	24+2,4
2	Мощность, потребляемая шкафом, Вт не более	15
3	Количество управляемых насосов, шт	1-2
4	Степень защиты	IP54
5	Габариты, ШхВхГ, мм не более	450x460x150
6	Масса, не более, кг	17

**Основные параметры пульта управления главным насосом ПСБУ**

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	Напряжение питающей сети, В, DC	24+2,4
2	Мощность, потребляемая шкафом, Вт не более	20
5	Количество управляемых насосов, шт	1
6	Степень защиты	IP54
7	Габариты, ШхВхГ, мм не более	560x600x150
8	Масса, не более кг	29

**ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:**

- применение программируемых логических контроллеров (ПЛК) для создания АСУВ «Каскад» позволяет создать высокотехнологичную систему управления с широкими возможностями оперативного управления, дальнейшего развития и модернизации.



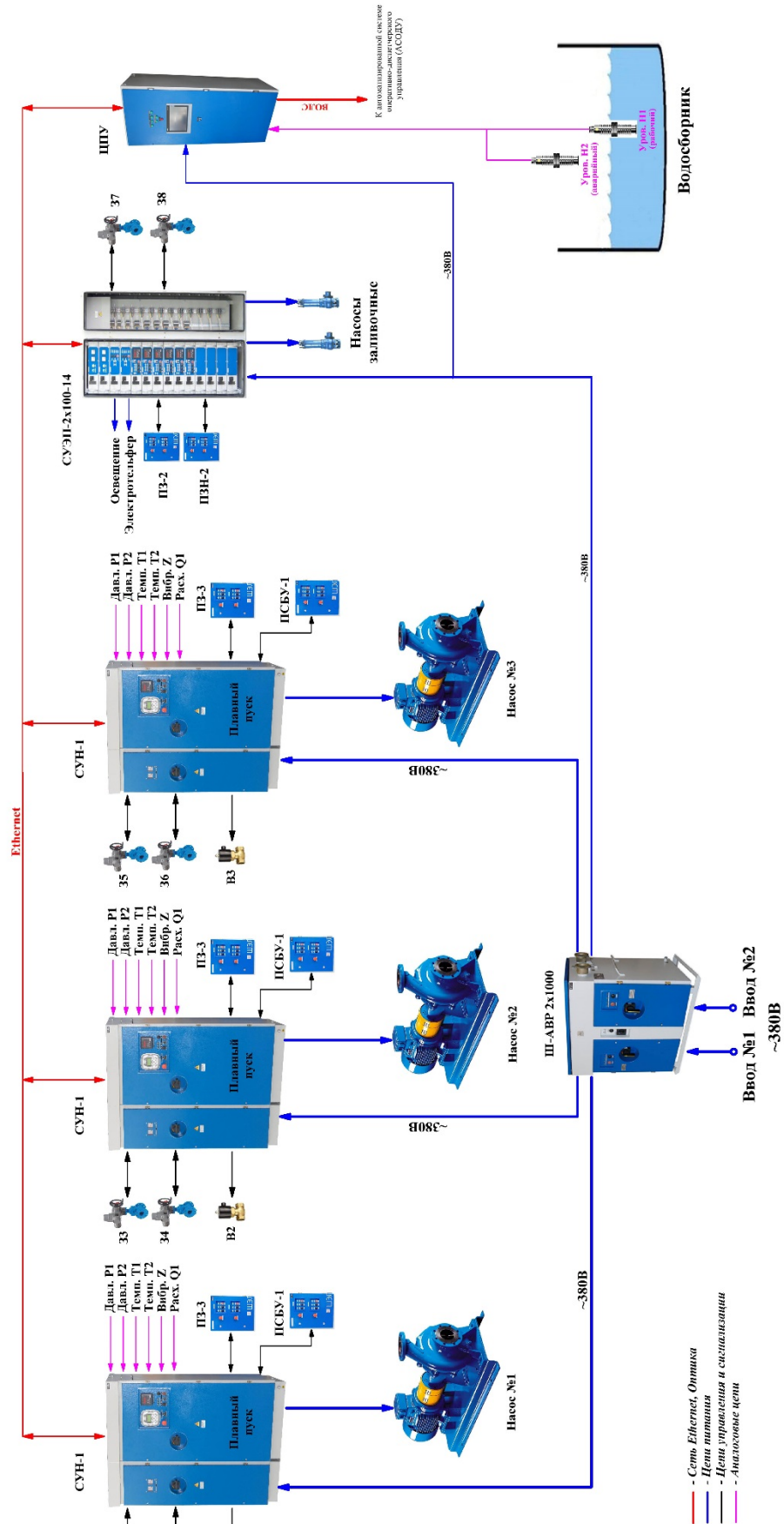
## **Комплексное решение по электроснабжению и автоматизации главной и вспомогательной водоотливных установок. Система АСУВ «Каскад»**

---

- применение бесконтактных первичных датчиков давления и уровня воды в водосборниках, производительности насосов, температуры подшипников и вибрации с выдачей аналоговых сигналов, позволяет контролировать параметры работы насосных агрегатов в широком диапазоне;
- распределённая структура автоматизированного управления обеспечивает постепенный ввод в эксплуатацию каждого насосного агрегата, обеспечивает возможность наращивать систему без каких-либо конструктивных переработок, все нововведения и дополнения – на программном уровне;
- возможность интегрирования командных и контролируемых сигналов в автоматизированную систему оперативно-диспетчерского управления (АСОДУ) рудника.

**ТИПОВЫЕ СТРУКТУРНЫЕ СХЕМЫ**

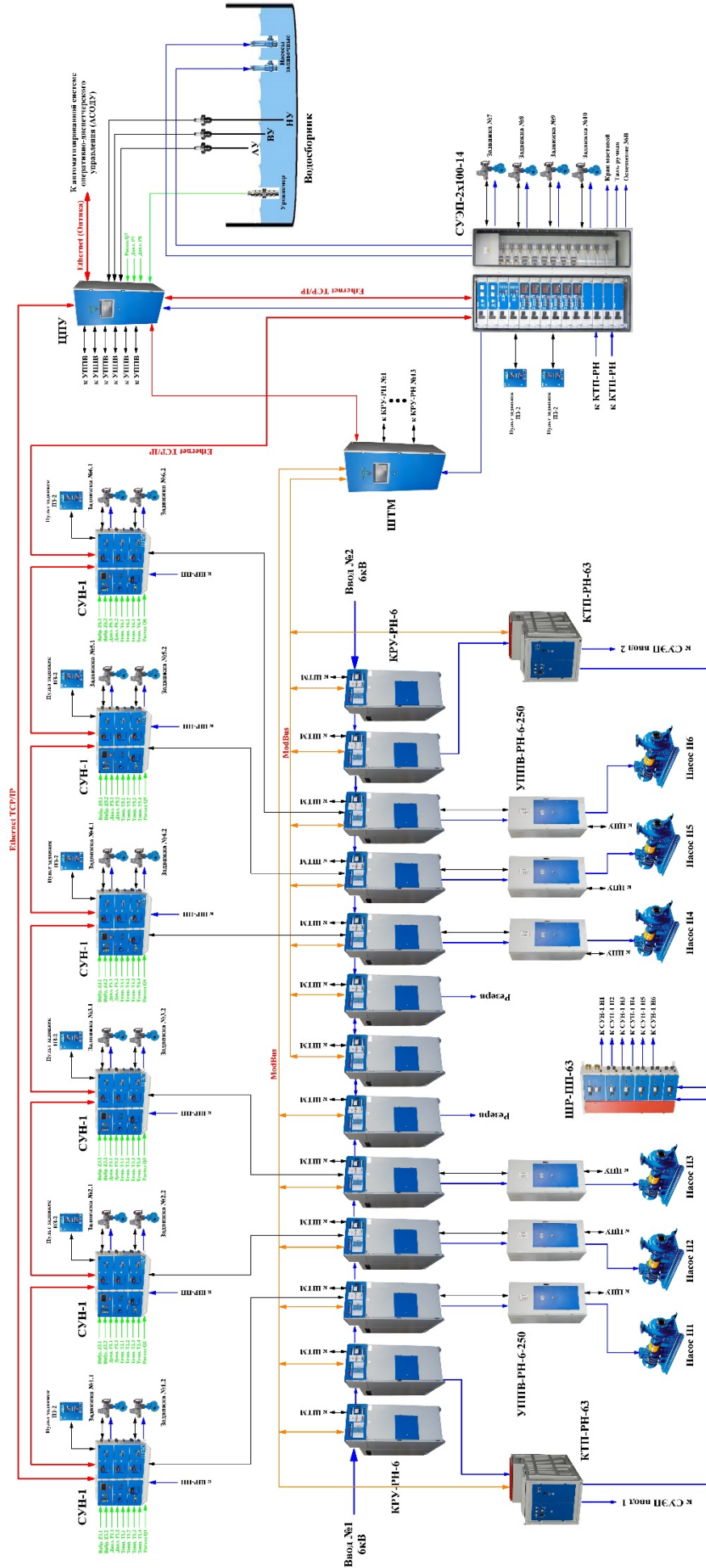
*Типовая структурная схема системы управления водоотливом АСУВ «Каскад-3-Н-753-3-2-1-0-6-123-Е-УХЛ5».  
Для рудников, шахт и карьеров, не опасных по взрыву пыли и газа. Исполнение РН-1, степень защиты IP54.*



*Типовая структурная схема системы управления водоотливом АСУВ «Каскад»-7-В-2000-3-6-2-0-0-6-123-1-УХЛ5*

*Структурная схема.*

*Для ридовиков, шхты и карьеров, не относящих к горным полям и зонам. Использование РН-1, степерь защиты IP54.*







**Комплексное решение по электроснабжению и автоматизации  
главной и вспомогательной водоотливных установок.  
Система АСУВ «Каскад»**

**ОПРОСНЫЙ ЛИСТ**

на систему управления водоотливными установками и насосными станциями АСУВ «Каскад»

Заказчик \_\_\_\_\_  
Наименование объекта \_\_\_\_\_  
Месторасположение объекта \_\_\_\_\_  
Почтовый адрес \_\_\_\_\_ т/ф \_\_\_\_\_  
Ф.И.О. контактного лица \_\_\_\_\_  
т/ф \_\_\_\_\_ Е-mail \_\_\_\_\_

**Общая информация**

Категория электроснабжения	I			
Наличие гидравлической схемы водоотливной установки	Да			
Наличие проекта автоматизации	Нет			
Характеристики водосборника	Глубина, м	Наличие примесей в воде		
	10	Углекислоты		
Местное управление главными насосами	Со шкафа СУН <input checked="" type="checkbox"/>		С пульта ПСБУ <input type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>
Местное управление задвижками	Со шкафа СУН <input type="checkbox"/>	Со станции СУЭП <input type="checkbox"/>	С пульта ПЗ <input checked="" type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>
Местное управление клапанами	Со шкафа СУН <input type="checkbox"/>	Со станции СУЭП <input type="checkbox"/>	С пульта ПЗ <input checked="" type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>
Местное управление заливочными насосами	Со шкафа СУН <input type="checkbox"/>	Со станции СУЭП <input checked="" type="checkbox"/>	С пульта ПЗН <input type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>

**Станция управления насосами СУН**

Главный насос	Тип насоса	ЦНС 300-180		
	Номинальное напряжение электродвигателя, В	380		
	Мощность электродвигателя, кВт	250		
	Способ управления	Прямой пуск* <input type="checkbox"/>	УПП <input type="checkbox"/>	ЧРП <input checked="" type="checkbox"/>
	Производитель ЧРП, ПП или ЧРП	Danfoss <input checked="" type="checkbox"/>	Delta Electronics <input checked="" type="checkbox"/>	Веспер <input type="checkbox"/>
	Контроль чередования фаз	Да <input type="checkbox"/>	Нет <input checked="" type="checkbox"/>	
	Контроль изоляции	Да <input checked="" type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>	
Задвижка	Количество, шт.	2		
	Мощность привода, кВт	2,2		
	Контроль изоляции	Да <input checked="" type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>	
	Наличие защит	Тепловая <input checked="" type="checkbox"/>	По потребляемому току <input type="checkbox"/>	По времени открытия/закрытия <input type="checkbox"/>
Электроклапан	Количество, шт.	1		
	Мощность катушки соленоида, Вт	25		
Прочее оборудование	количество, шт., краткое описание			
	Мощность, кВт (Вт)			



**Комплексное решение по электроснабжению и автоматизации  
главной и вспомогательной водоотливных установок.  
Система АСУВ «Каскад»**

\* Высоковольтные электродвигатели комплектуются комплектными распределительными устройствами типа КРУ-РН-ВК с вакуумными контакторами;  
\*\*Высоковольтное устройство плавного пуска типа УППВ поставляется в виде отдельного шкафа.

**Станция управления электроприводами СУЭП**

№ мод. сверху вниз	Назначение модуля	Номинал. ток модуля	Наим. упр. механизма и его мощность, кВт	Режим управления	Примечание
1	Модуль МВВ-100 Ввод 3х380, №1 с АВР	100	Питание станции ΣР... кВт	С панели АВР модуля ручной рукояткой	
2	Модуль МВВ-100 Ввод 3х380, №2 с АВР	100	Питание станции ΣР... кВт	С панели АВР модуля ручной рукояткой	
3	Модуль МВ-25	25	Насос Р-10 кВт	Дистанц.	От пульта Пз-2
4	Модуль МВ3-10	10	Задвижка Р-3 кВт	Дистанц.	От пульта Пз-2
5	Модуль МВ3-10	10	Задвижка Р-3 кВт	Дистанц.	От пульта Пз-2
6	Модуль МВ3-16	16	Задвижка Р-5,5 кВт	Дистанц.	От пульта Пз-2
7	Модуль МВ3-16	16	Задвижка Р-5,5 кВт	Дистанц.	От пульта Пз-2
8	Модуль МВ3-6	6	Задвижка Р-2,2 кВт	Дистанц.	От кнопочного поста
9	Модуль МВ3-6	6	Задвижка Р-2,2 кВт	Дистанц.	От кнопочного поста
10	Модуль МВ-25	32	Вентилятор Р-15 кВт	местный	
11	Модуль МВО-1,6 освещение	6	Освещение 1,6кВА, 127В	С панели модуля ручной рукояткой	
12	Модуль МВ3-16	16	Резервный	-	
13	Заглушка	-	-	-	-
14	Заглушка	-	-	-	-

Суммарная мощность токоприемников определяется заказчиком исходя из одновременности их работы (в соответствии с коэффициентом спроса).

При необходимости монтажа дополнительных модулей их можно заказать и установить вместо заглушек (отходящие силовые и контрольные цепи монтируются на полное количество модулей).

**Автоматизация**

<i>Датчики контроля параметров</i>			
Уровень (тип уровнемера, количество)	Ультразвуковой	Гидростатический	Поплавковый <input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Кондуктометрический <input type="checkbox"/>
	2		
Давление во всасывающем трубопроводе	Да <input checked="" type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>	
	6		
Давление в нагнетательном трубопроводе	Да <input checked="" type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>	
	6		
Вибрация электродвигателя	Да <input checked="" type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>	
	3		
Вибрация насоса	Да <input checked="" type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>	
	3		
Температура подшипников насоса	Да <input checked="" type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>	
	6		
	Да <input checked="" type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>	



**Комплексное решение по электроснабжению и автоматизации  
главной и вспомогательной водоотливных установок.  
Система АСУВ «Каскад»**

Температура подшипников электродвигателя	6			
Температура обмоток статора	Комплектно с двигателем <input checked="" type="checkbox"/>		Нет <input type="checkbox"/>	
	3			
Производительность насоса (тип датчика, количество)	Нет <input type="checkbox"/>	Акрон-01 <input checked="" type="checkbox"/>	Другое	
	3			
<i>Информационные параметры</i>				
Режим работы насосных агрегатов*	Один в работе, второй в резерве, третий в ремонте. Одновременная работа только двух насосов.			
Наличие АРМ диспетчера	Операторская сенсорная панель управления и мониторинга (HMI)	Сервер на базе персонального компьютера с предустановленным программным обеспечением (SCADA)	Интеграция в существующую SCADA систему	Нет
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Линия связи с диспетчерской	Ethernet TCP (медь) <input type="checkbox"/>		Ethernet TCP (оптоволокно) <input checked="" type="checkbox"/>	
Контроллерное оборудование	Delta Electronics <input type="checkbox"/>	Schneider Electric <input checked="" type="checkbox"/>	Другое	

\*Алгоритм работы отражается в отдельном техническом задании заказчика

**Опросный лист должен быть согласован с заводом-изготовителем!**

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О. ответственного лица

\_\_\_\_\_  
Подпись

\_\_\_\_\_  
М.П.