



**“ОБОРУДОВАНИЕ ВОДООЧИСТКИ”**

111024, г. Москва, Авиамоторная ул., д. 55 к. 31; 8(495)768-58-32, 8(495)768-58-33; info@td-ov.ru; [www.td-ov.ru](http://www.td-ov.ru)  
СРО-П-182-02042013

**Заказчик: ООО «Онега-Водоканал»**

**«Реконструкция канализационных очистных сооружений  
(КОС) г. Онега»**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»**

**Подраздел 7 «Технологические решения»**

**Книга 2. Автоматизация технологических решений**

**061120-И-078-П-ИОС5.7.2**

**Том 5.7.2**

**Москва 2021г.**



# “ОБОРУДОВАНИЕ ВОДООЧИСТКИ”

111024, г. Москва, Авиамоторная ул., д. 55 к. 31; 8(495)768-58-32, 8(495)768-58-33; info@td-ov.ru; [www.td-ov.ru](http://www.td-ov.ru)  
СРО-П-182-02042013

**Заказчик: ООО «Онега-Водоканал»**

## **«Реконструкция канализационных очистных сооружений (КОС) г. Онега»**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»**

**Подраздел 7 «Технологические решения»**

**Книга 2. Автоматизация технологических решений**

**061120-И-078-П-ИОС5.7.2**

**Том 5.7.2**

**Генеральный Директор**

**Главный инженер проекта**



**Лопатин А.В.**

**Куклина К.М.**

**Москва 2021г.**

## Состав проекта

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечания
1	061120-И-078-П-ПЗ	Раздел 1. Пояснительная записка	
2	061120-И-078-П-ПЗУ	Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка	
3	061120-И-078-П-АР	Раздел 3. Архитектурные решения	
4	061120-И-078-П-КР	Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения	
5		Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»	
5.1	061120-И-078-П-ИОС5.1	Подраздел 1 «Система электроснабжения»	
5.2	061120-И-078-П-ИОС5.2	Подраздел 2 «Система водоснабжения»	
5.3	061120-И-078-П-ИОС5.3	Подраздел 3 «Система водоотведения»	
5.4	061120-И-078-П-ИОС5.4	Подраздел 4 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети»	
5.5		Подраздел 5 «Сети связи»	Не разрабатывается
5.6		Подраздел 6 «Система газоснабжения»	Не разрабатывается
5.7	061120-И-078-П-ИОС5.7	Подраздел 7 «Технологические решения»	
5.7.1	061120-И-078-П-ИОС5.7.1	Книга 1. Технологические решения Установки «ТДОВ-БИО-5000БМ»	
5.7.1	061120-И-078-П-ИОС5.7.2	Книга 2. Автоматизация технологических процессов	
6	061120-И-078-П-ПОС	Раздел 6. Проект организации строительства	
7		Раздел 7. Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства	Не разрабатывается

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

061120-И-078-П-СП

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Куклина			09.21
Проверил					
Н.контр.					
ГИП		Куклина			09.21

Реконструкция канализационных очистных сооружений (КОС) г.Онега. Установка «ТДОВ-БИО-5000БМ». Состав проекта.

Стадия	Лист	Листов
П	1	2
ООО «Оборудование водоочистки»		

8	061120-И-078-П-ООС	Раздел 8. Перечень мероприятий по охране окружающей среды	
9	061120-И-078-П-ПБ	Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
10		Раздел 10. Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	Не разрабатывается
10.1		Раздел 10.1. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов	Не разрабатывается
11		Раздел 11. Смета на строительство объектов капитального строительства	Не разрабатывается
		Раздел 12 "Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами"	Не разрабатывается
12.1		Часть 1. Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	Не разрабатывается
12.2		Часть 2. Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства	Не разрабатывается

Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Интв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

061120-И-078-П-СП

Лист

**Состав раздела ИОС5.7.2:**

1	Исходные данные.....	2
2	Основные характеристики автоматизированной системы .....	2
2.1	Сведения о составе функций, реализуемых системой .....	2
2.2	Описание принципа функционирования системы.....	2
2.3	Общий регламент и режимы функционирования системы .....	2
2.4	Совместимость с другими системами.....	3
3	Структура комплекса технических средств .....	3
3.1	Обоснование выбора структуры комплекса технических средств .....	3
3.2	Уровень ОПС .....	3
3.3	Уровень САУ.....	3
3.4	Описание размещения КТС на объектах .....	4
3.5	Обоснование методов защиты технических средств .....	4
3.6	Средства вычислительной техники.....	5
4	Обоснование и основные решения по выбору ПЛК .....	5
4.1	ОВЕН СПК110м01 .....	5
4.1.1	Отличительные характеристики СПК110м01 .....	5
4.2	ОВЕН ВП110 .....	6
5	Модули ввода и вывода.....	6
5.1	Модули дискретного ввода (Ethernet) MB210 .....	6
5.2	Модули дискретного вывода (Ethernet) МУ210.....	7
5.3	Модули дискретного вывода и вывода (Ethernet) МК210 .....	7
5.4	Модем GSM/GPRS ПМ01 .....	7

**Графическая часть**

Функциональная схема автоматизации (начало).....	1
Функциональная схема автоматизации (окончание).....	2
Структурная схема сети .....	3

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

						<b>061120-И-078-П-ИОС5.7.2</b>		
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
						П	1	7
Разработал	Дюжев				09.21	ООО "Оборудование Водоочистки"		
Проверил	Лопатин				09.21			
ГИП	Куклина				09.21			
Реконструкция канализационных очистных сооружений (КОС) г.Онега. Установка «ГДОВ-БИО-5000БМ». Автоматизация технологических решений								

## 1 Исходные данные

Раздел «Автоматизация технологических процессов» разработан на основании следующих документов:

- договор № И-078-П от 06.11.2020г.;
- технологические решения (раздел ИОС5.7.1);
- исходно-разрешительная документация, предоставленная Заказчиком.

## 2 Основные характеристики автоматизированной системы

### 2.1 Сведения о составе функций, реализуемых системой

Автоматизированная система управления (АСУ) реализует следующие функции управления и противоаварийной защиты:

- представление оператору информации о состоянии объекта управления;
- диагностика технических средств;
- сбор и обработка информации, поступающей от датчиков и исполнительных механизмов;
- выдача команд на исполнительные механизмы согласно заложенным алгоритмам;
- обеспечение местного контроля и управления технологическим оборудованием;
- противоаварийная защита технологических объектов.

### 2.2 Описание принципа функционирования системы

АСУ предназначена для автоматического контроля и управления технологическим оборудованием Установки «ТДОВ-БИО-5000БМ» в соответствии с заложенными алгоритмами, обеспечивающими заданные технологические режимы работы.

Информация от цифровых, аналоговых и дискретных датчиков по соединительным кабелям поступает на технические средства нижнего уровня АСУ, на которых реализуются (в автоматическом режиме) функции сбора, первичной обработки информации, дискретного управления исполнительными механизмами, функции защиты и регулирования. Станции управления также вырабатывают управляющие команды на исполнительные устройства в соответствии с заложенными алгоритмами управления.

### 2.3 Общий регламент и режимы функционирования системы

АСУ обеспечивает функционирование в следующих режимах:

- в автоматическом режиме работы без участия персонала;
- в местном (ручном) режиме управления.

В автоматическом режиме АСУ выполняет сбор данных от датчиков и исполнительных механизмов, их обработку, обеспечивает функции автоматического управления технологическим оборудованием по алгоритмам в соответствии с заложенными алгоритмами.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изнв. № подл.	Полишь и дата	Взамен изв. №			

					061120-И-078-П-ИОС5.7.2	Лист
						2



Выбор состава КТС (комплекс технических средств) произведен с учетом информационной мощности объекта автоматизации (по количеству входных и выходных сигналов), состава функций, выполняемых системой, характера технологических процессов, территориальной распределённой объектов, надежности системы в целом.

Решения по выбору технических средств предусматривают унификацию используемых узлов.

### 3.4 Описание размещения КТС на объектах

Конструкция щита управления обеспечивает степень защиты IP54 от проникновения влаги и пыли.

Для поддержания нормального функционирования программно-технических средств необходимо обеспечивать следующие условия:

- отсутствие в воздухе помещений вызывающих коррозию агрессивных веществ;
- температура окружающего воздуха – от 0 до +35 °С;
- относительная влажность – не более 75 % при +30 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- частота вибрации не более 25 Гц при амплитуде смещения не более 0,1 мм;
- электрическое сопротивление между корпусом любой составной части производственно-технологического блока и землей (грунтом) контролируется и не превышает 4 Ом в любое время года.

### 3.5 Обоснование методов защиты технических средств

АСУ должно обслуживаться в соответствии с правилами эксплуатации. Количество профилактических испытаний и работ сводится к минимуму с учетом непрерывного характера производства, периодического метода работы обслуживающего персонала.

Во время функционирования системы возможно возникновение ситуаций, приводящих к потере информации. С этой целью приняты следующие меры, обеспечивающие ее сохранность и безаварийную работу системы:

- кратковременное и длительное отключение - для контроллеров предусмотрено использование энергонезависимой памяти;
- обесточивание (отказ) контроллера. В данном случае сохранность информации обеспечивается за счет хранения текущей базы данных контроллера в загрузочных файлах и энергонезависимой памяти;
- отказ модуля ввода/вывода. В данной ситуации теряется связь с датчиком или исполнительным механизмом до момента восстановления работоспособности модуля. Отказ

Взамен инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

модуля ввода/вывода не приводит к использованию недостоверной информации для функций контроля, учета и управления.

### 3.6 Средства вычислительной техники

Средства вычислительной техники в щите управления, включают в себя программируемые реле и модули ввода и вывода, сенсорную панель оператора.

## 4 Обоснование и основные решения по выбору ПЛК

В щите управления Установкой «ТДОВ-БИО-5000БМ» в качестве ПЛК, индикации и управления технологическим процессом применен сенсорный панельный контроллер ОВЕН СПК110м01.

### 4.1 ОВЕН СПК110м01

Сенсорные панельные контроллеры СПК1хх с Ethernet имеют расширенный набор интерфейсов и обновленное программное обеспечение, что позволяет использовать их для решения широкого спектра задач автоматизации в различных отраслях промышленности.

#### 4.1.1 Отличительные характеристики СПК110м01

- Объединение функций программируемого контролера и панели оператора в одном корпусе (ПЛК+НМИ).
- Сенсорный резистивный дисплей 10.2” (800×480).
- Широкий набор коммуникационных интерфейсов: Ethernet, 3×RS-485, 2×RS-232, USB Host, USB Device, слот для SD-карт.
- Поддержка протоколов обмена Modbus (RTU, ASCII, TCP), ОВЕН, OPC UA (Server) возможность реализации нестандартных протоколов.
- Возможность обновления проектов и встроенного ПО (прошивки) с USB- и SD-накопителей.
- Поддержка web-визуализации.
- Интеграция с облачным сервисом OwenCloud.
- Встроенная операционная система Linux.
- Гибко настраиваемый сторожевой таймер (WatchDog).
- Поддержка протоколов NTP, FTP.
- Программирование в среде CODESYS V3.5
- Расширение количества точек ввода/вывода осуществляется путем подключения внешних модулей ввода/вывода по любому из встроенных интерфейсов.
- В комплект поставки входит переходник «DB9 – клеммы» (со встроенными согласующими резисторами 120 Ом, подключаемыми через DIP-переключатели).

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №
--------------	----------------	---------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------



## 5.2 Модули дискретного вывода (Ethernet) МУ210

- Выходы могут работать в режиме генерации ШИМ-сигналов (до 1 Гц для релейных выходов, до 60 кГц для транзисторных выходов)
- Выходы могут работать в режиме генерации заданного числа импульсов (только для МУ210-410 и МУ210-411)
- Сдвоенный 2-х портовый Ethernet-коммутатор
- Поддержка технологии Ethernet Bypass позволяет передавать данные из одного порта в другой и не терять связь с остальными модулями при возникновении нештатной ситуации
- Широкий диапазон рабочих температур: -40...+55 °С
- Непрерывный профиль измерений во внутреннюю flash память (архив)
- Поддержка облачного сервиса OwenCloud

## 5.3 Модули дискретного вывода и вывода (Ethernet) МК210

- Входы могут работать в режимах: счетчика импульсов частотой до 100 кГц, измерения частоты до 100 кГц, обработки сигналов энкодера до 100 кГц (только МК210-302 и МК210-312)
- Выходы могут работать в режиме генерации ШИМ-сигналов до 1 Гц
- Контроль обрыва нагрузки (только для МК210-311 и МК210-312)
- Сдвоенный 2-х портовый Ethernet-коммутатор
- Поддержка технологии Ethernet Bypass позволяет передавать данные из одного порта в другой и не терять связь с остальными модулями при отключенном питании модуля возникновении нештатной ситуации
- Широкий диапазон рабочих температур: -40...+55 °С
- Непрерывный профиль измерений во внутреннюю flash память (архив)
- Поддержка облачного сервиса OwenCloud

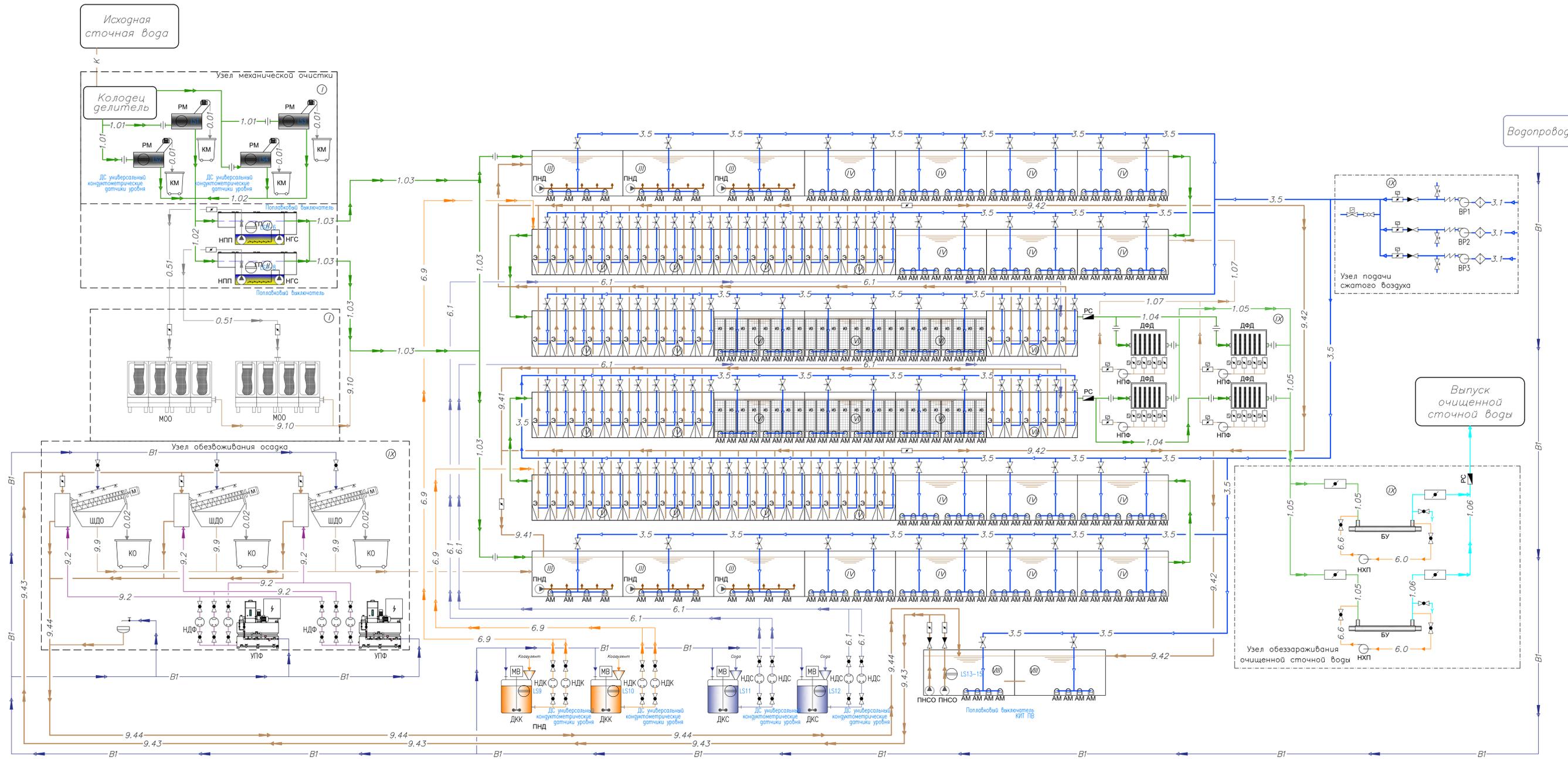
## 5.4 Модем GSM/GPRS ПМ01

Предназначен для удаленного обмена данными через беспроводные системы связи стандарта GSM с оборудованием оснащенным RS-232/RS-485. Для приема и отправки SMS сообщений.

Изм. № подл.
Подпись и дата
Взамен инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

# Функциональная схема автоматизации



## Условные обозначения трубопроводов

Условное обозначение	Графическое	Наименование среды в трубопроводе
В1		Питьевая вода
К1		Канализация бытовая (напорная)
0.01		Твердые бытовые отходы
0.02		Кек (обезвоженный осадок)
0.51		Пыляя песчаная
1.01		Исходная сточная вода
1.02		Механически очищенная сточная вода
1.03		Сточная вода после тонкой очистки
1.04		Биологически очищенная вода
1.05		Доочищенная сточная вода
1.06		Обеззараженная и очищенная сточная вода
1.07		Промывная вода с дискового фильтра
3.1		Воздух атмосферный
3.5		Воздух сжатый
6.1		Раствор соды
6.9		Раствор коагулянта
9.2		Раствор флокулянта
9.41		Раширкуляционный ил
9.42		Измывочный ил
9.43		Стабилизированный осадок с иланакпителья
9.44		Перелив со шнекового обезвожителя
9.9		Фильтрат (после обезвоживания осадка)

## Перечень элементов схемы

Лаз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<b>Узел механической очистки</b>			
К1	Камера вращения потока	2	
КМ	Контейнер мусорный	2	
П	Горизонтальная песколовка	2	
НПП	Насос перекачки песка	2	
НГС	Насос выгрузки песка	2	
РМ	Решетка механизированная	2	
МО	Мешковый обезвоживатель осадка	2	
<b>Узел обезвоживания осадка</b>			
УФ	Установка приготовления флокулянта	2	Трабочая, Резервная
НДФ	Насос-дозатор флокулянта	1	
ШДО	Шнековый дегидратор осадка	1	
КО	Контейнер обезвоженного осадка	3	
<b>Узел обеззараживания очищенной сточной воды</b>			
БУ	Бактерицидная установка	2	Трабочая, Резервная
НП	Насос химической промывки	2	
<b>Узел подачи сжатого воздуха</b>			
ВР	Воздухоудка ротарного типа	3	Трабочая, Резервная
<b>Иланакпитель</b>			
АМ	Аэратор мелкопузырчатый	8	
ПНСО	Поврхунный насос стабилизированного осадка	2	Трабочая, Резервная

## Экспликация отсеков модулей Блок биологической очистки

Лаз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<b>Блок глубокой биологической очистки</b>			
ПНД	Поврхунный насос циркуляционного перемишания	6	
АМ	Аэратор мелкопузырчатый	184	
З	Зрлифт	70	
ИМ	Иммобилизирующая завлека (8 касетках)	16	
ДФД	Дисковый фильтр биологической	4	Трабочая, Резервная
НПФ	Насос промывки фильтров	4	
РС	Расходомер-счетчик	3	
<b>Узел приготовления и дозирования раствора химической фосфорации</b>			
ДКК	Дозировочный контейнер коагулянта	2	
МВ	Миксер высокооборотный	2	
НДК	Насос-дозатор коагулянта	4	Трабочая, Резервная
<b>Узел приготовления и дозирования раствора соды</b>			
ДКС	Дозировочный контейнер соды	2	
МВ	Миксер высокооборотный	2	
НДС	Насос-дозатор соды	4	Трабочая, Резервная

## Условные обозначения

Лаз. обозначение	Наименование	Кол.
1	Модуль механической очистки и обезвоживания сарого осадка	6
2	Горизонтальная песколовка	2
3	Делицирификатор	6
4	Аэротенк	14
5	Вторичный отстаивник	10
6	Аэратор биологический	6
7	Третичный отстаивник	2
8	Иланакпитель	2
9	Производственная-технологический блок	16

## Условные обозначения сантехники

	задвижка шиберная		клапан селекционный
	задвижка поворотная		центробежный насос
	вентиль регулирующий		насос-дозатор
	клапан обратный		воздухоудка
	клапан предохранительный		аэратор мелкопузырчатый
	расходомер-счетчик		затвор с электроприводом
	вибраконтенсатор		
	поврхунный насос		

## Условные обозначения сантехники

	кран шаровый
	умывальник

061120-И-078-П-ИОС.1.2

Реконструкция канализационных очистных сооружений (КОС) г. Омга, Архангельская область.

Блочная модульная установка очистки сточных вод "1200-БИО-5000М" производительность 5000 м³/сутки

Функциональная схема автоматизации (начало)

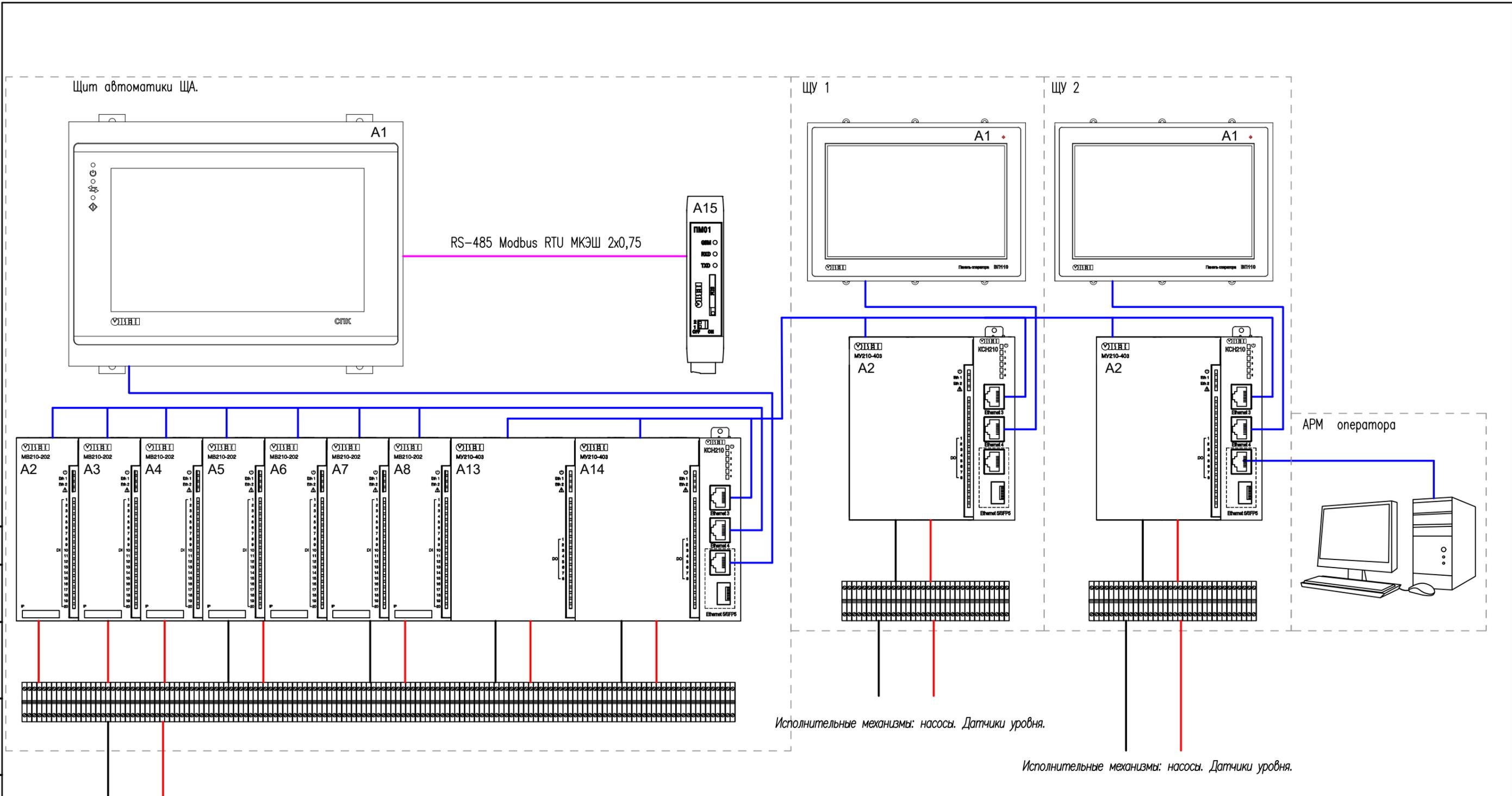
ООО "Оборудование Водоканала"

Лист 1

Дата: 09.21

Исполнитель: Куклина

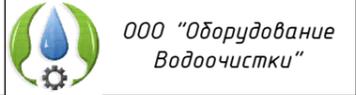




**Условные обозначения**

- Дискретные и аналоговые сигналы
- Industrial Ethernet (FTP)
- Modbus RTU (RS-485)
- Питание 220 В

						061120-И-078-П-ИОС5.7.2			
						Реконструкция канализационных очистных сооружений (КОС) г. Онега, Архангельская область			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Блочная модульная установка очистки сточных вод "ТДОВ-БИО-5000БМ" производительностью 5000м <sup>3</sup> /сутки	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Дюжев		<i>[Signature]</i>	09.21		П	3	
Проверил		Лопатин		<i>[Signature]</i>	09.21				
						Структурная схема сети.	ООО "Оборудование Водоочистки"		
ГИП		Куклина		<i>[Signature]</i>	09.21				



Согласовано

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №