



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Отраслевой центр компетенций
«ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ»

Введение в профессию инженера-проектировщика систем водоснабжения и водоотведения

ШКОЛА ПРОЕКТИРОВЩИКОВ

Занятие 1

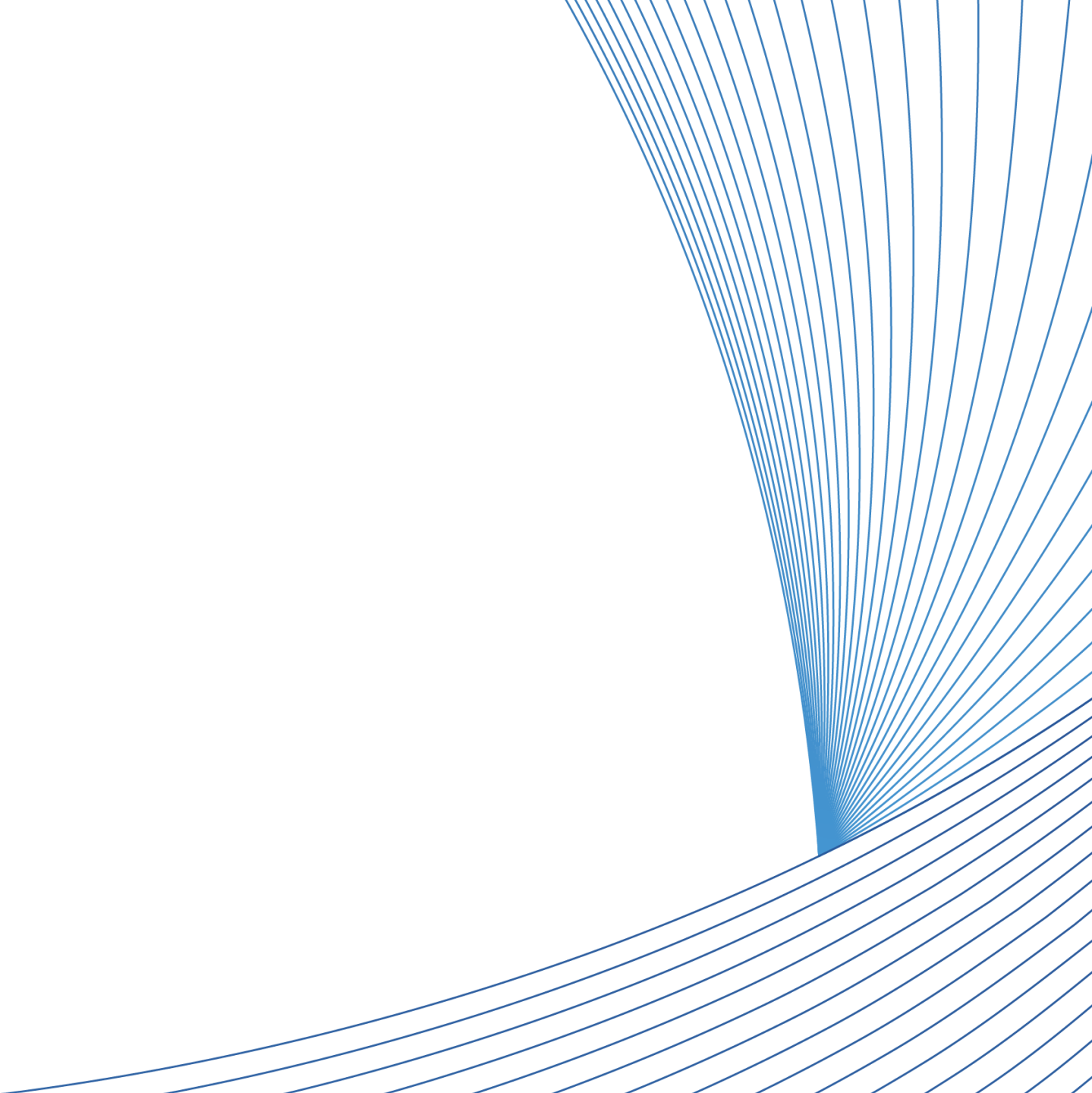
Глотова Елена Вячеславовна
Ведущий инженер

14.10.2024

Инженер

Вода

Водоотведение

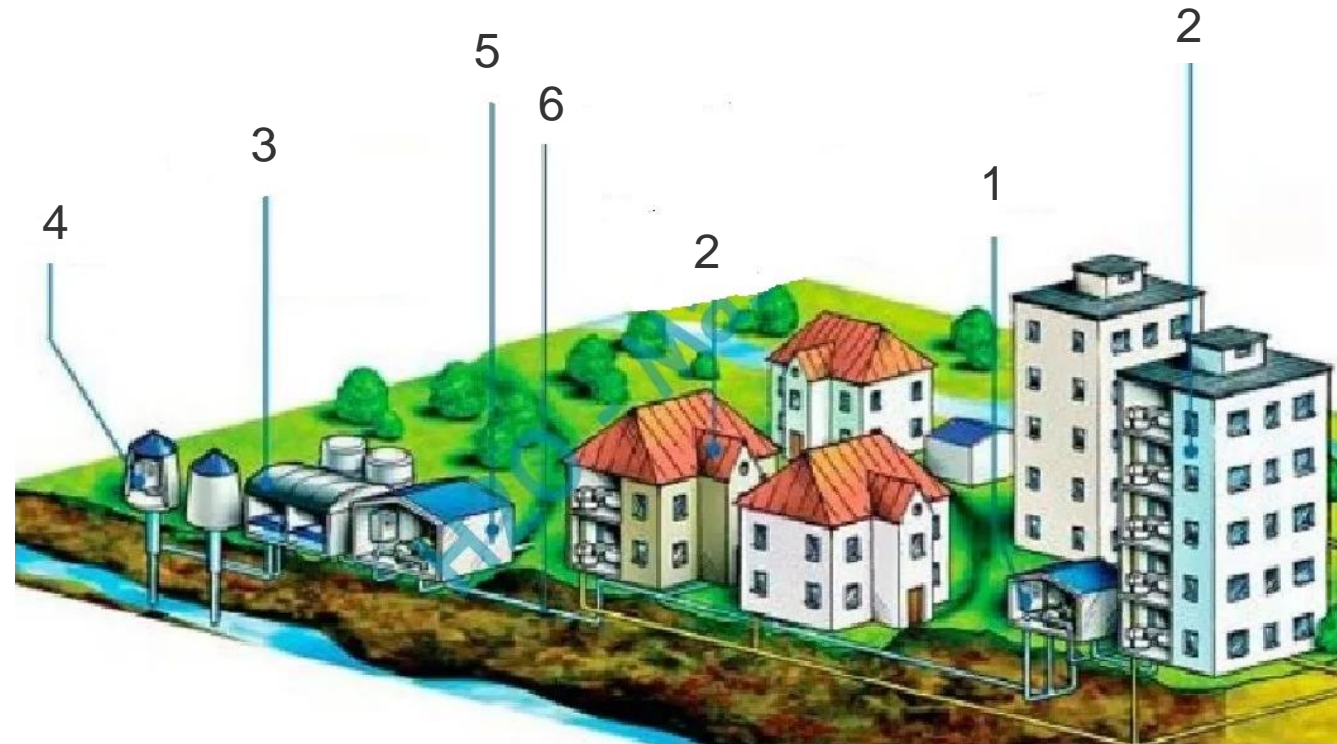


Подача воды потребителю



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

- 1 Станция повышения давления
- 2 Потребитель
- 3 Станция очистки воды
- 4 Водозабор
- 5 Насосная станция
- 6 Трубопровод



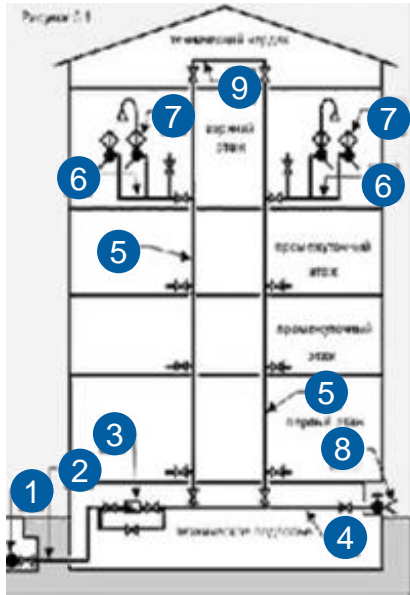
Подача воды потребителю



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ



Внутреннее водоснабжение

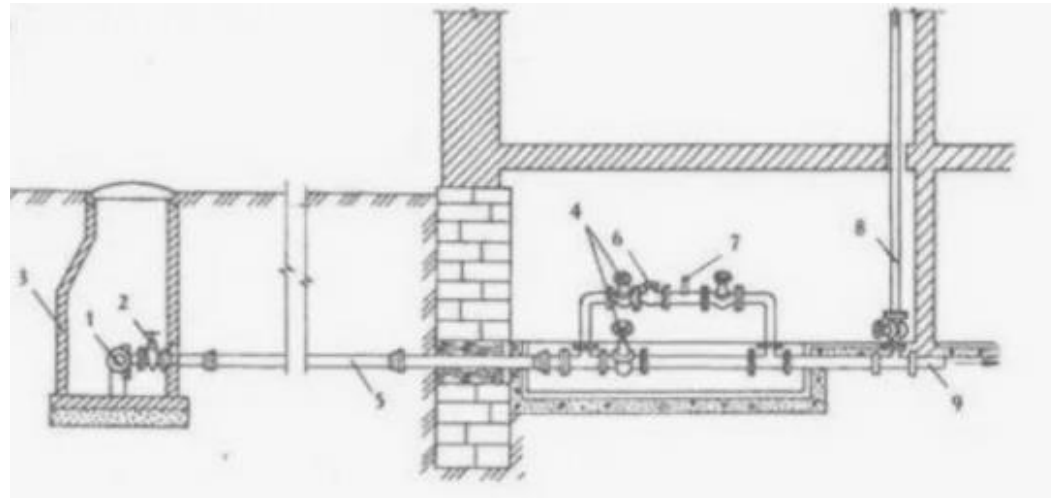


Основные элементы внутреннего водопровода:

- 1 — Трубопровод наружного трубопровода
- 2 — Ввод водопровода в здание
- 3 — Водомерный узел
- 4 — Магистральный трубопровод
- 5 — Стояк — магистральный вертикальный трубопровод
- 6 — Разводящий трубопровод (внутриквартирная разводка)
- 7,8 — Водоразборные устройства
- 9 — Кольцевая перемычка

Ввод — подземный участок трубы от наружной магистрали до водомера, установленного в здании

Расстояние от дворов колодца до фундамента зависит от диаметра трубы, определяется по секунднему расходу воды



Водоотведение стоков от потребителя



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

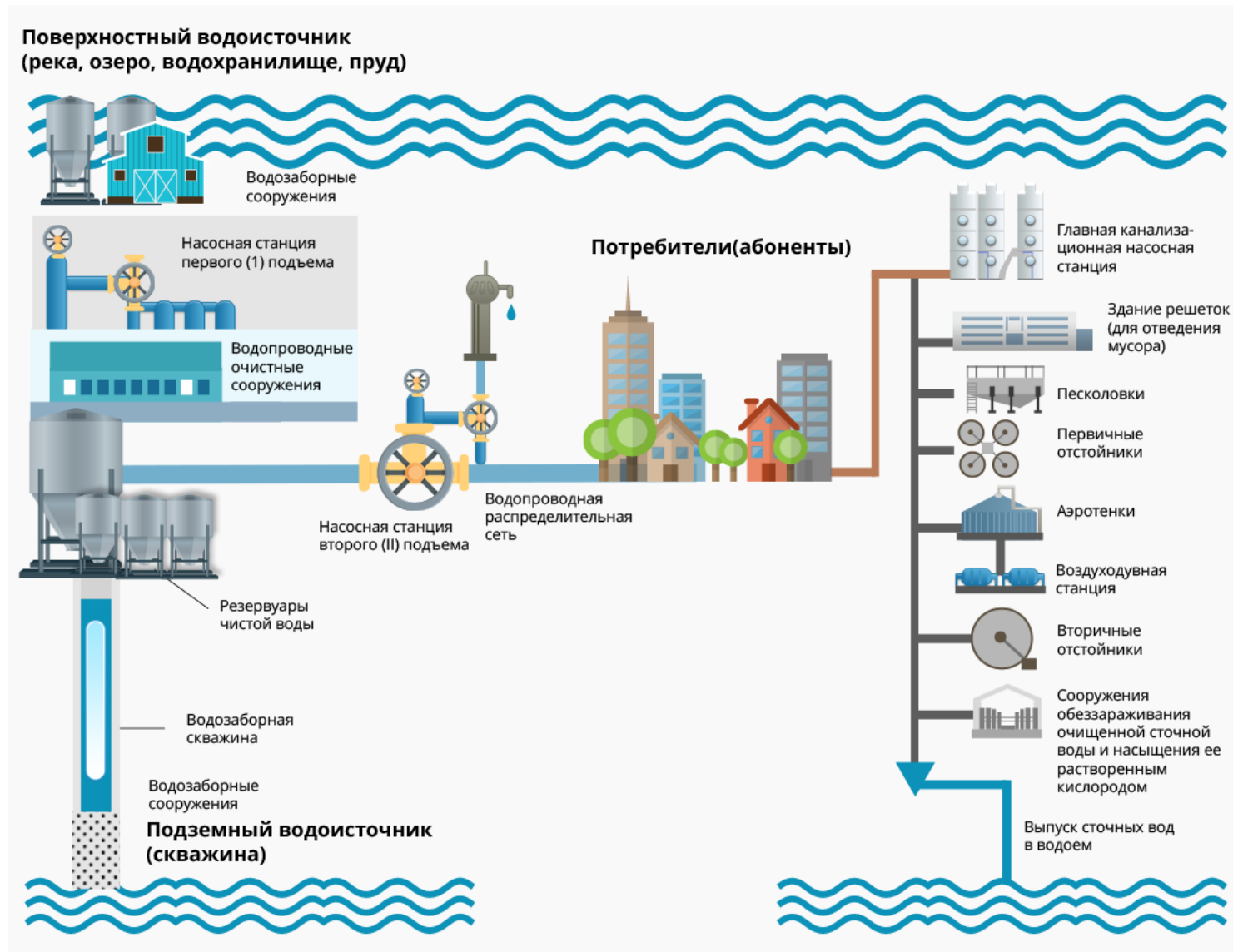
- 1 — канализационный стояк
- 2 — фасонные части
- 3 — унитазаы
- 4 — ванны
- 5 — раковины
- 6 — вытяжная труба
- 7 — флюгарка
- 8 — соединительная труба
- 9 — городской колодец
- 10 — труба городской канализации



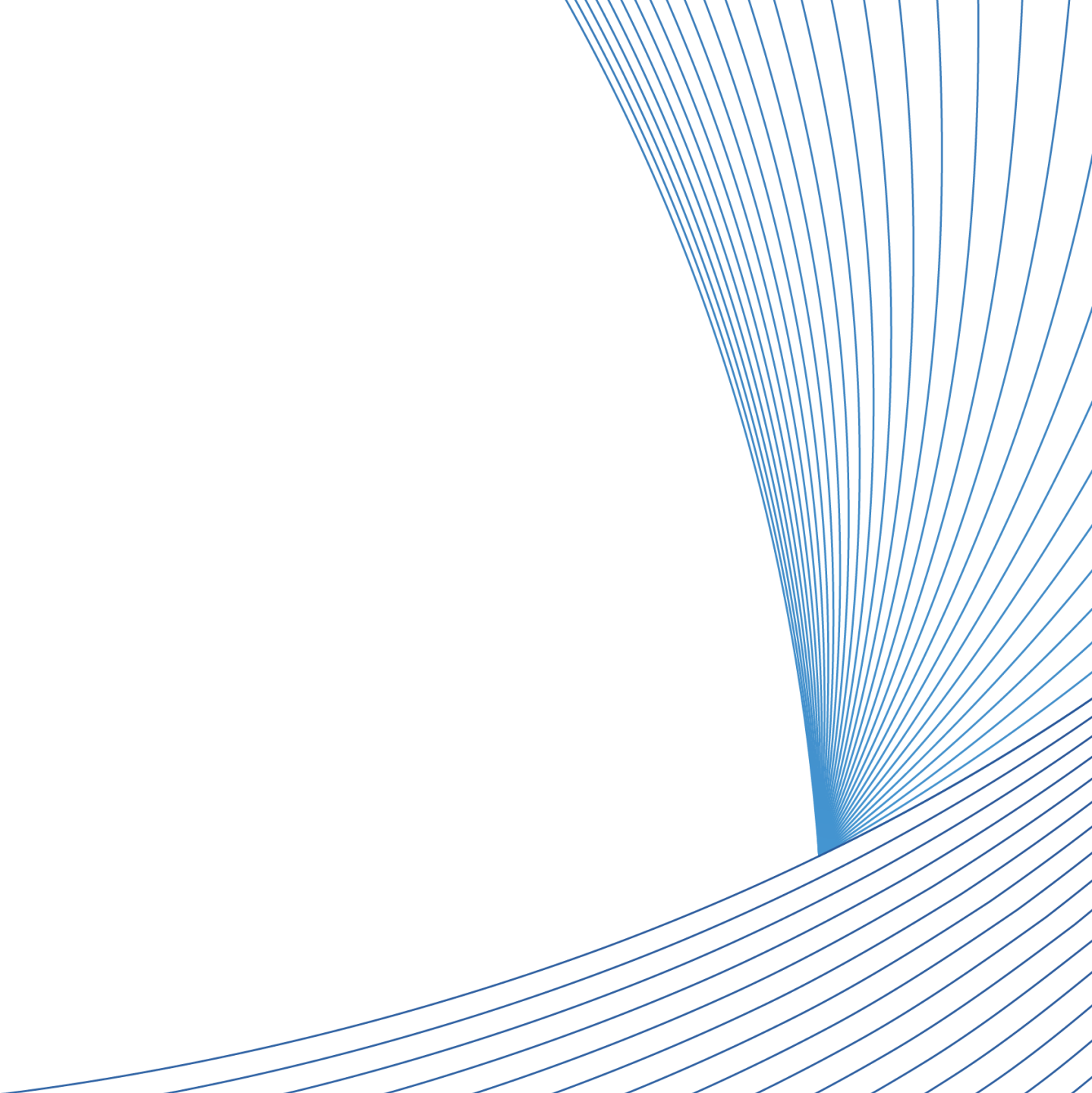
Круговорот воды



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ



Направления



Очистка воды и обработка сточных вод



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Принципиальная схема станции очистки питьевой воды контейнерного типа (УПВ)

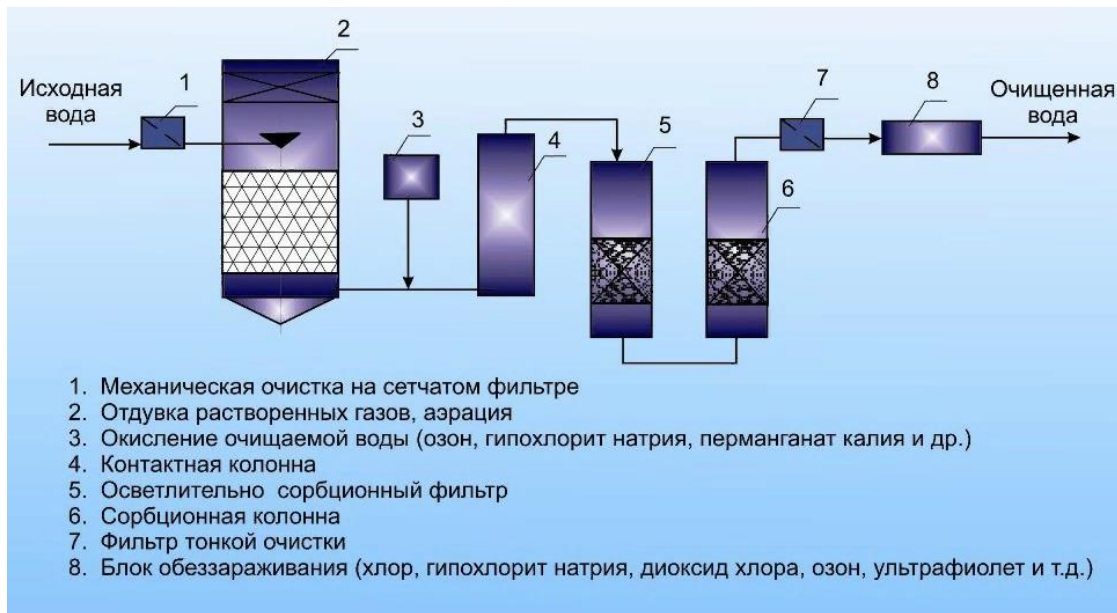
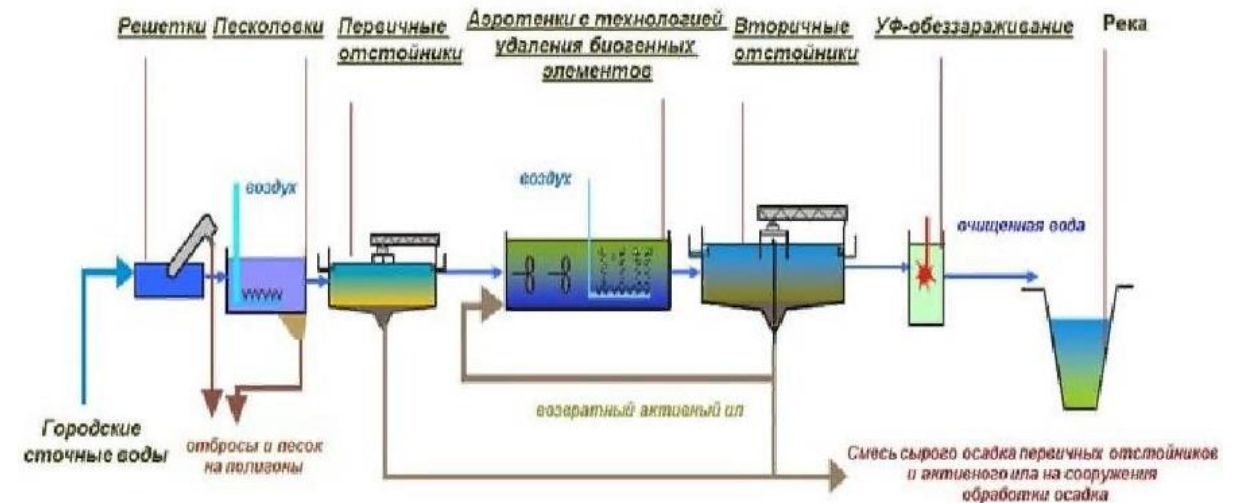


Схема очистки сточных вод



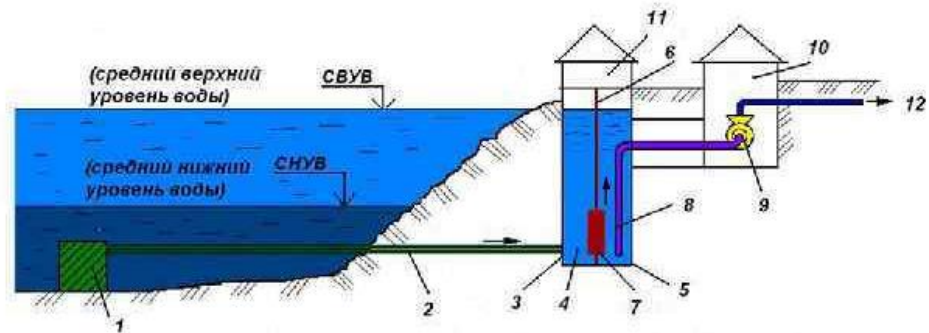
Чем занимается инженер по водоснабжению и водоотведению



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Гидрология и гидротехнические исследования

Техническое обследование и диагностика



Водозабор руслового типа. 1 – оголовок; 2 – самотечные трубы; 3 – береговой колодец; 4 – приемная камера; 5 – всасывающая камера; 6 – перегородка; 7 – съемная сетка; 8 – всасывающий патрубок; 9 – центробежный насос; 10 – насосная станция первого подъема; 11 – павильон; 12 – напорные водоводы.



Чем занимается инженер по водоснабжению и водоотведению



Инженеры расчетчики

Участок	Длина участка l , м	Число приборов N , шт.	$N \cdot P^h$	α	Расчетные расходы q^h л/с	d , мм	Расходы $q^{h,огр}$ л/с	Скорость V м/с	Гидравл. уклон 1000 i мм/м	K_f	Потери напора, м
1-2	1,78	1	0,021	0,217	0,19	15	0,19	1,5	850	0,2	1,82
2-3	2,60	3	0,063	0,294	0,26	15	0,26	1,9	1500	0,2	4,68
3-4	2,80	3	0,063	0,294	0,26	20	0,26	0,85	200	0,5	0,84
4-5	2,80	6	0,126	0,373	0,34	20	0,34	1,35	400	0,5	1,68
5-6	2,80	9	0,189	0,438	0,39	20	0,39	1,6	600	0,5	2,52
6-7	2,80	12	0,252	0,493	0,44	20	0,44	1,7	800	0,5	3,36
7-8	2,20	15	0,315	0,545	0,49	20	0,49	2,1	950	0,5	3,99
8-9	6,10	15	0,315	0,545	0,49	25	0,49	1,1	200	0,2	1,46
9-10	5,70	30	0,630	0,760	0,68	25	0,68	1,5	350	0,5	2,99

Итого: $H_{l,tot} = 23,34 \text{ м}$

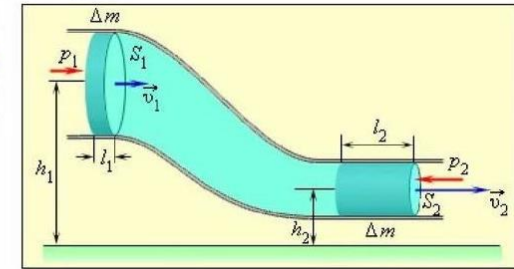


Уравнение Бернулли

Закон Бернулли является следствием закона сохранения энергии для стационарного потока идеальной несжимаемой жидкости:

$$\frac{\rho v^2}{2} + \rho g h + p = \text{const}$$

ρ – плотность жидкости,
 v – скорость потока,
 h – высота,
 p – давление,
 g – ускорение свободного падения



Из закона Бернулли следует, что при уменьшении сечения потока, из-за возрастания скорости (динамического давления) статическое давление падает.



Даниил БЕРНУЛЛИ
(1700–1782)

Для горизонтальной трубы уравнение Бернулли принимает вид:

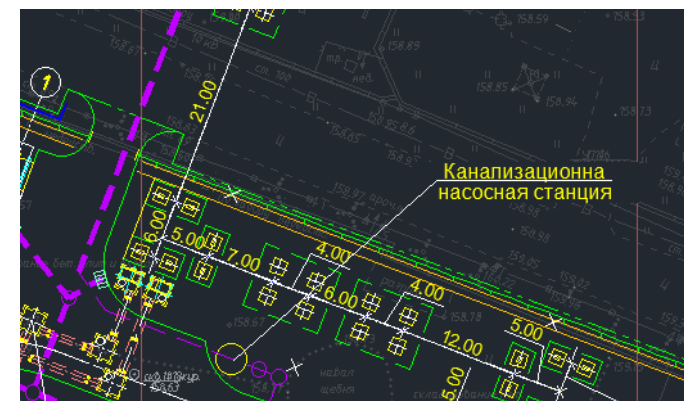
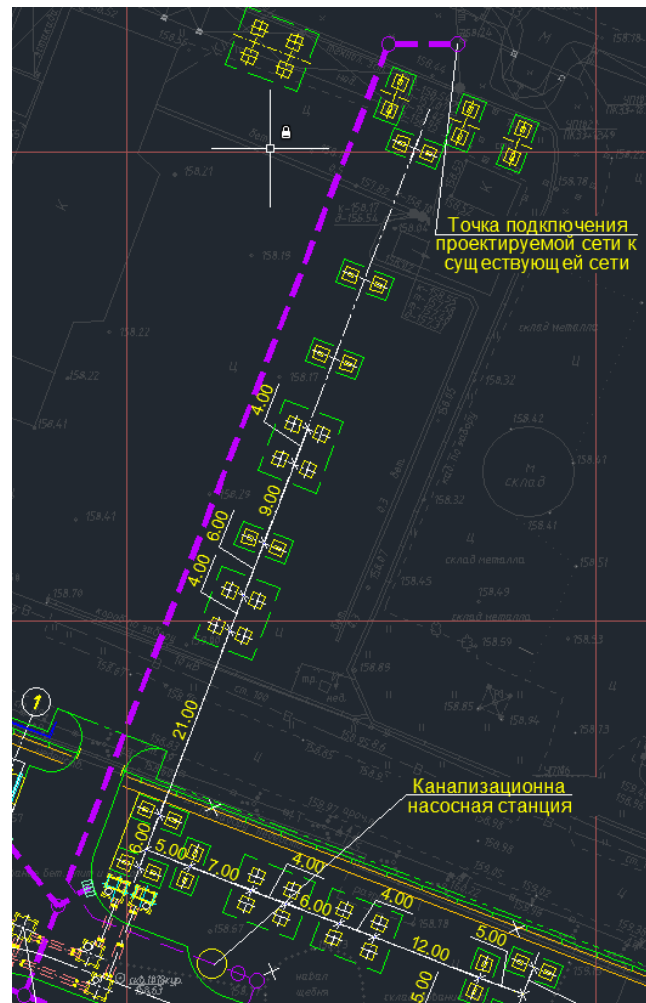
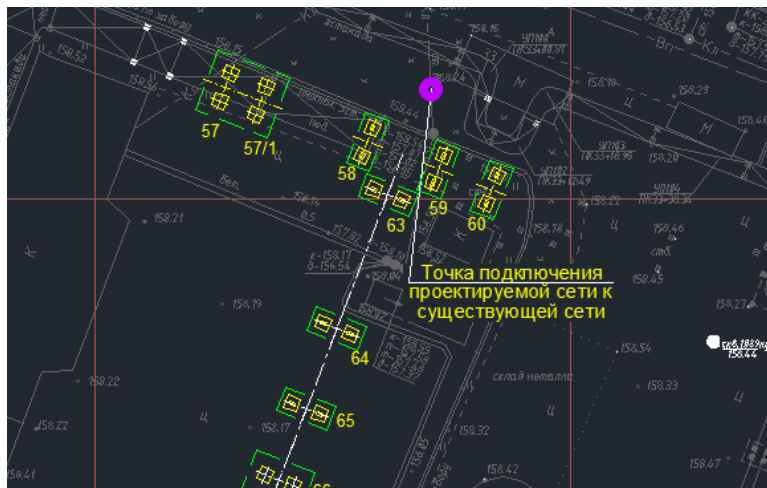
$$\frac{\rho v^2}{2} + p = \text{const}$$

Чем занимается инженер по водоснабжению и водоотведению



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Работа с геоданными



Чем занимается инженер по водоснабжению и водоотведению



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Выбор оборудования



Энергоэффективность



Экология



Чем занимается инженер по водоснабжению и водоотведению



Проектирование систем ВиК

- Гидрология
- Расчеты
- Очистка воды и обработка сточных вод
- Работа с геоданными
- Выбор оборудования и энергоэффективность
- Экология
- Обследование и диагностика

Нормативная документация



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

1

Федеральный закон
от 22.07.2008 N 123-ФЗ
(ред. от 25.12.2023)
«Технический регламент о
требованиях пожарной
безопасности»

2

Федеральный закон
от 07.12.2011 N 416-ФЗ
(ред. от 25.12.2023)
26 мая 2006 года
«О водоснабжении и
водоотведении»

3

Водный кодекс РФ
от 03.06.2006 N 74-ФЗ

Нормативная документация



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ



СанПиН 1.2.3685-21

«Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»

СП 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий»

СП 31.13330.2021 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»

СП 32.13330.2018 «Канализация. Наружные сети и сооружения»

СП 8.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Наружное пожарное водоснабжение»

СП 10.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод»

Нормативные ссылки

ГОСТ 50193.1-92 (ИСО 4064/1-77) «Измерение расхода воды в закрытых каналах. Счетчики холодной питьевой воды. Технические требования»

ГОСТ 55023-2012 Арматура трубопроводная. Регуляторы давления квартирные. Общие технические условия

ГОСТ 18599-2001 «Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия»

ГОСТ 19185-73 «Гидротехника. Основные понятия. Термины и определения»

ГОСТ 21.601-2011 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации внутренних систем водоснабжения и канализации»

ГОСТ 25150-82 «Канализация. Термины и определения»

Программное обеспечение



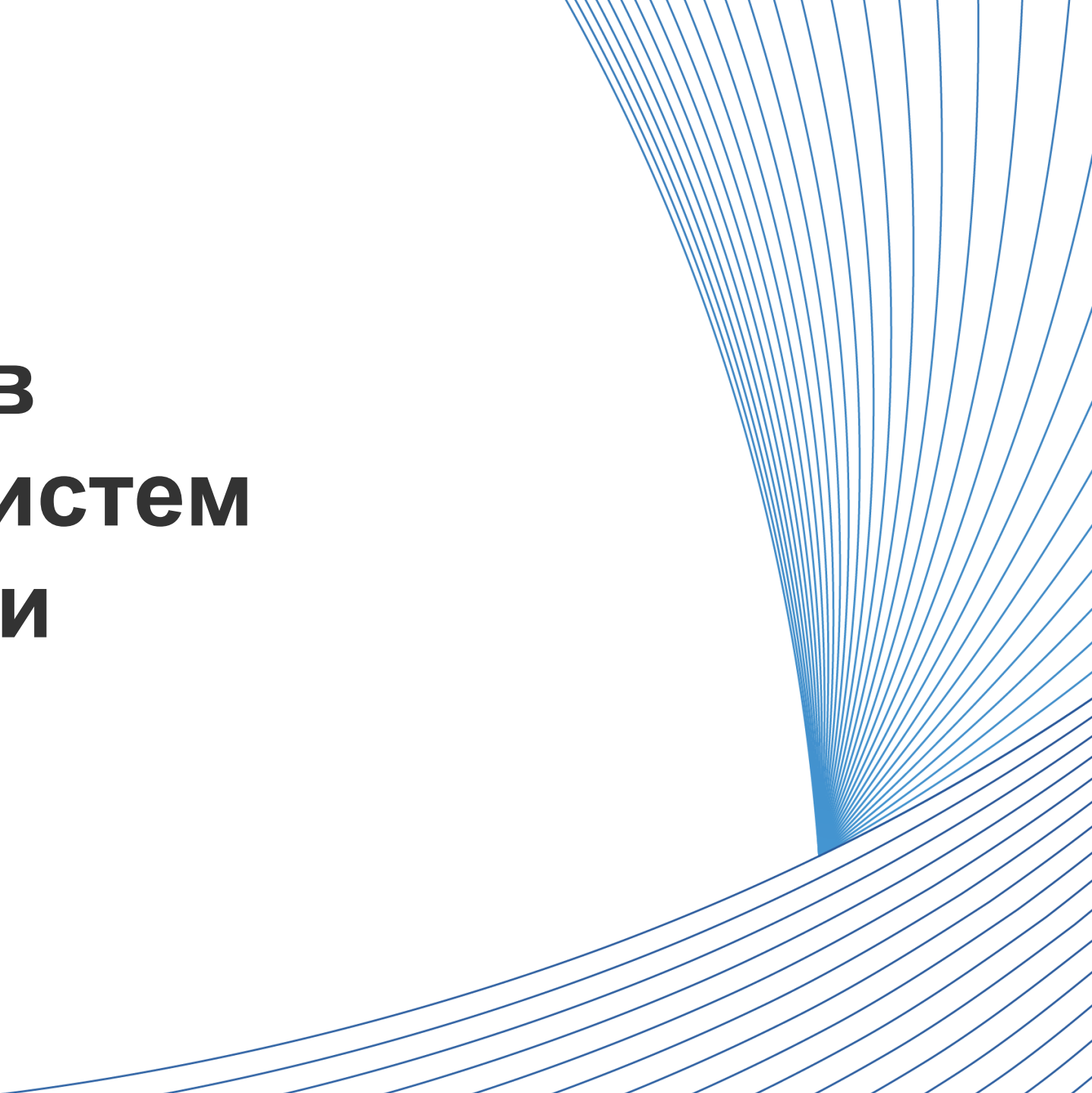
АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

AutoCad, NanoCad,
Компас, Word, Excel

Ватман, блокнот,
тетрадь

Калькулятор, счета

Состав разделов документации систем водоснабжения и водоотведения



Состав разделов документации



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

**Проектная
документация**



**Рабочая
документация**

Рабочая документация



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

ГОСТ 21.704-2011 «Межгосударственный стандарт. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации наружных сетей водоснабжения и канализации»

ГОСТ 21.601-2011 «Межгосударственный стандарт. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации внутренних систем водоснабжения и канализации»

АЭС

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Убежище ГО. Трубопроводы отвода стоков в полу.

9*1*.052.DC.000

Ревизия С02

АЭС

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Убежище ГО. Трубопроводы отвода стоков в полу.
Спецификация оборудования, изделий и материалов

9*1*.052.SD.000

Ревизия С02

Задание на проектирование (Техническое задание)



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ «ОРГАНИЗАЦИЯ А»

Акционерное общество
«Наименование организации»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
Организации А

«

ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Строительство тепловых сетей от промплощадки **** до существующих теплосетей г. N и строительство центрального теплового пункта установленной тепловой мощностью в отопительный период - 500 MWt

№ обл., г. N

Наименование и месторасположение объекта строительства

Предприятие/Заказчик:

Проектная организация:

Москва 2020 год

№ п/п	Перечень основных требований	Содержание требований
1	2	3
1. Общие данные		
	Идентификационные сведения объекта капитального строительства	
	Вид строительства	Новое строительство.
	Основание для подготовки проектной документации	
	Исходные данные и условия для подготовки проектной документации	
	Особые условия строительства	
	Планируемые сроки строительства и ввода объекта в эксплуатацию	
	Назначение	
	Пожарная и взрывопожарная опасность	
	Наличие помещений с постоянным пребыванием людей	
	Требования к кодированию оборудования, изделий, материалов и зданий, сооружений	
2. Основные требования к проектной документации		
	Требования к выделению этапов строительства (пусковых комплексов)	
	Требования к качеству конечной продукции	
	Требования к составу и содержанию проектной документации, проекту организации работ по сносу объекта капитального строительства	<p>2.5.1. Проектную документацию разработать в соответствии с «Положением о составе разделов проектной документации и требованиям к их содержанию», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. №87 (с изменениями).</p> <p>2.5.2. При разработке проектной документации руководствоваться следующими основными нормативными документами и техническими регламентами, учёт которых обязателен:</p> <p>Требования к системам водоснабжения и водоотведения.</p> <p>Сети водопровода и расчётные расходы воды на хозяйственно-питьевые нужды предусмотреть в соответствии с требованиями СП 30.13330.2016 и СП 31.13330.2012.</p> <p>Сети противопожарного водопровода предусмотреть в соответствии с требованиями СП 8.13130.2009 и СП 10.13130.2009.</p> <p>Системы канализации запроектировать в соответствии с требованиями СП 30.13330.2016 и СП 32.13330.2012.</p>

Внутренние сети водоснабжения выполняются:

- Трубопроводы, соединительные элементы и запорная арматура ввода, сетей холодного водопровода, расположенных в подвале и противопожарных стояков, принимаются стальными общепромышленного назначения. Сеть выполняется из стальных электросварных оцинкованных труб диаметром 76x3,0; 57x3,0; 32x3,0 и 16x1,6 по ГОСТ 10704-91.

- Трубопроводы, соединительные элементы и запорная арматура стояков и разводок сети водопровода, подающие воду на хозяйственно-питьевые нужды, принимаются полипропиленовыми диаметром 63x5,8; 40x3,7; 32x2,9; 25x2,3; 20x1,9 PP-K 80 50E 11 по ТУ 2248-024-70239139-2007. Класс эксплуатации труб для холодного водоснабжения принят ХВ. Класс эксплуатации труб для горячего водоснабжения принят 2.

Проектом предусматривается антикоррозионная защита наружной поверхности стальных трубопроводов двумя слоями эмали ПФ-115 по одному слою грунтовки ГФ-0119.

Трубопроводы системы холодного водопровода (кроме тушковых пожарных стояков), прокладываемые в шахтах, на техническом этаже для предотвращения конденсации влаги изолируются трубками «K-FLEX ST» толщиной 9 мм.

Сбор исходных данных от Заказчика: Технические условия



Утверждаю
Зам. гл. инженера

водоснабжения, пожаротушения и водоотведения.
№ 3-ПТО-2022

Срок действия условий подключения (технологического присоединения) - 3 года

Водоснабжающая организация - Водоканал

Потребитель - Центральный пункт установленной мощностью 430 Гкал/час

1. Точка подключения (технологического присоединения) - к **существующим водопроводам, хозфекальной и ливневой канализации** **стройдвора** объекта А
2. Хоз. питьевое водоснабжение - **присоединить к Ду-300** (в районе **ПРК ВК-212**);
- 2.2 Противопожарный водопровод - **ПГ-1, ПГ-2**;
- 2.3 **Хоз. фекальная канализация** - к самотечному коллектору Ду-400 бытовой канализации на участке в районе АТП **стройдвора**;
- 1.5 Ливневая канализация - вновь созданный колодец;
- 1.6 В местах подключения предусмотреть соответствующие колодцы с необходимой запорной арматурой (для водопроводов).
- 1.7 Геодезическая отметка верха водопроводной трубы 159,8 м.
- 1.8 Отметка лотков в местах присоединения 157,0 м.
2. Расход:
 - 2.1 Холодное водоснабжение в штатном режиме - 1,6л/с, 4,75 м³/ч; 8,28 м³/сут.,
 - 2.2 Холодное водоснабжение в режиме пожаротушения:
 - внутреннее пожаротушение 5л/с, 18,0 м³/ч, 54,0 м³/сут.;
 - наружное пожаротушение 20 л/с, 72,0 м³/ч, 216 м³/сут.
 - 2.3 **Хозфекальная канализация** 3,48 л/с, 5,25 м³/ч; 8,78 м³/сут.
 - 2.4 Ливневая канализация 148,48 л/с, 248 м³/сут.
3. Гарантированный напор в точках подключения 0,6-1,0 МПа

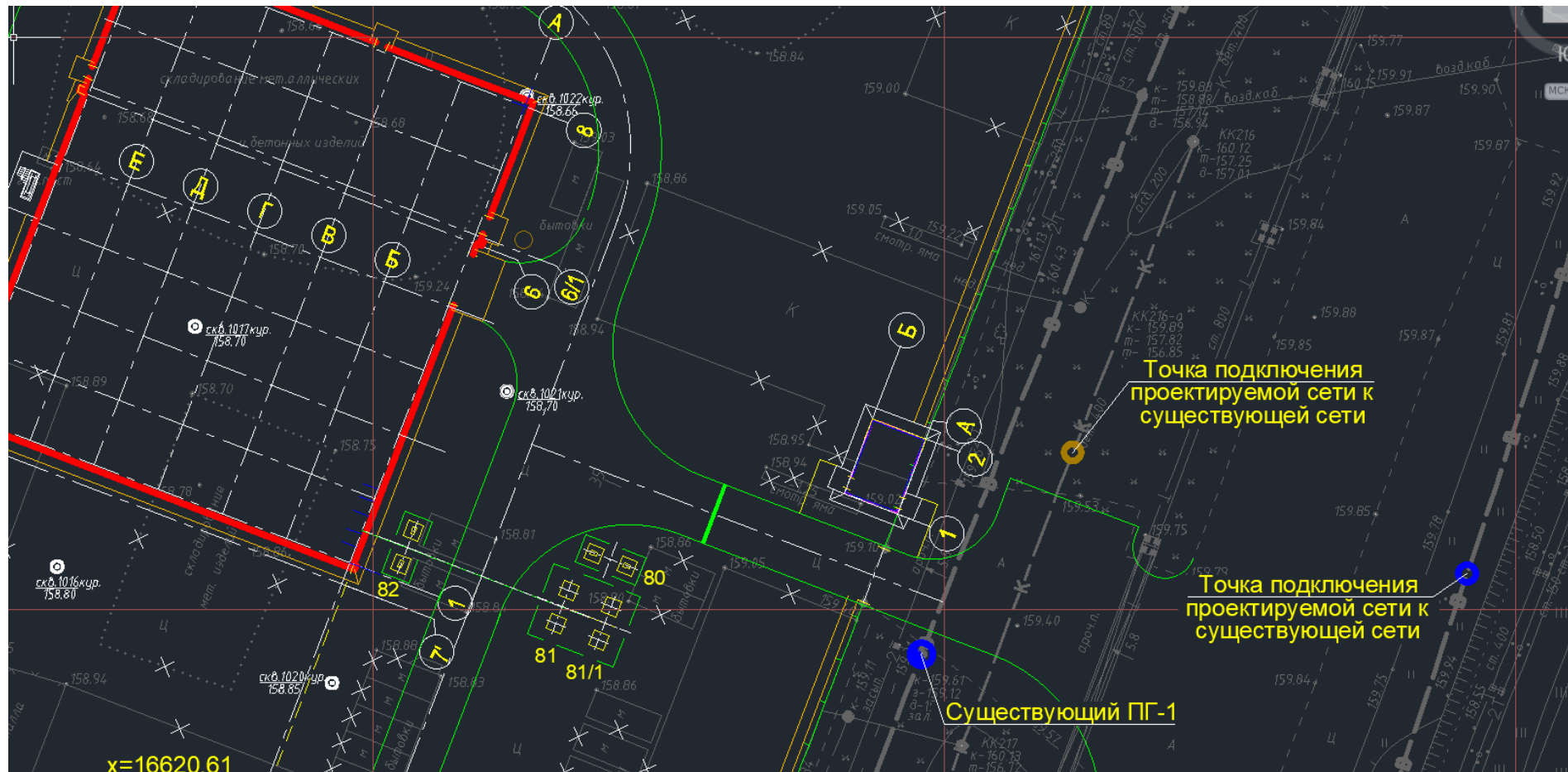
4. Проект присоединения должен быть разработан в соответствии с действующими строительными нормами и правилами (СНиП) и согласован с Организации Б.
5. Предусмотреть узел учета **хозпитьевой воды**.
6. Водоразборные точки должны быть спроектированы с учетом энергосберегающих технологий
7. Строительство и монтаж должны вестись под техническим надзором Организации Б.

И. о. начальника ПТО

Согласовано:

Начальник ЦОС

Сбор исходных данных от Заказчика: Топографическая съемка



Задание на системы водоснабжения и водоотведения от смежных специализаций



4 В зданиях устанавливается электротехническое оборудования классифицируемое по требованиям нормативных документов:

- класс безопасности – 3, классификационное обозначение – ЗН в соответствии с НП-001-15;

- категория сейсмостойкости – II в соответствии с НП-031-01.

5 Здание относится по требованиям нормативных документов:

- класс по функциональной пожарной опасности – Ф 5.1;

- класс конструктивной пожарной опасности – С0;

- категория здания по взрывопожароопасности – В;

- степень огнестойкости – II;

- строительный объем здания – 2693,7 м³.

6 Экспликация помещений принята по заданию на маркировочные чертежи 51UBG-ЕЕС0001.

По настоящему заданию необходимо предусмотреть:

1) Санитарно-бытовые приборы в соответствии с таблицей 1.1;

Таблица 1.1

Отметка	Помещение	Санитарно-бытовые приборы (шт)		
		Раковина	Поддон	Унитаз
		хол. + гор.	хол. + гор.	Хол.
0.000 оси 4-5 и А-Б	51UBG10R008 Помещение уборочного инвентаря	1	1	-

2) Наружный организованный водоотвод с кровли здания в осях 1-7 и А-В. Привязки воронок наружного водоотвода принять аналогично зданию 01UBG*.

* Возможно уточнение при выпуске маркировочных чертежей.

3) Задание в части автоматического пожаротушения (АПТ)

Нижеуказанные помещения оборудованы автоматическими установками водяного пожаротушения (см. таблицу 3.1).

Таблица 3.1 - Помещения, оснащенные автоматическим водяным пожаротушением

Помещение	Наименование помещения	Расход воды на автоматическое пожаротушение, л/с
Отм. 0,000		
51UBG10R002	Кабельное помещение	43
51UBG10R003	Кабельное помещение	39
51UBG10R005	Кабельное помещение	52
51UBG10R006	Кабельное помещение	46
Отм. 0,000		
52UBG10R002	Кабельное помещение	43
52UBG10R003	Кабельное помещение	39
52UBG10R005	Кабельное помещение	52
52UBG10R006	Кабельное помещение	46

Необходимо предусмотреть для помещений, указанных в таблице 3.1, систему отвода стоков после срабатывания автоматической установки пожаротушения (АУП).

В помещениях система отвода стоков должна предусматриваться из условия непрерывной подачи воды системой пожаротушения в течение 30 минут.

Выполнить подводы воды к узлам управления, расположенным в помещениях распределительных пунктов 51UBG10R004 в осях в осях 3-5 и А-Б на отметке 0,000 и 52UBG10R004 в осях в осях 3-5 и А-Б на отметке 0,000.

В помещениях распределительных пунктов 51UBG10R004 и 52UBG10R004 обеспечить удаление воды в процессе дренирования системы пожаротушения. Расчетный расход при дренировании системы пожаротушения до 2 л/с.

Расположение точки слива определяется в соответствии с чертежами ВК и согласовывается в рабочем порядке.

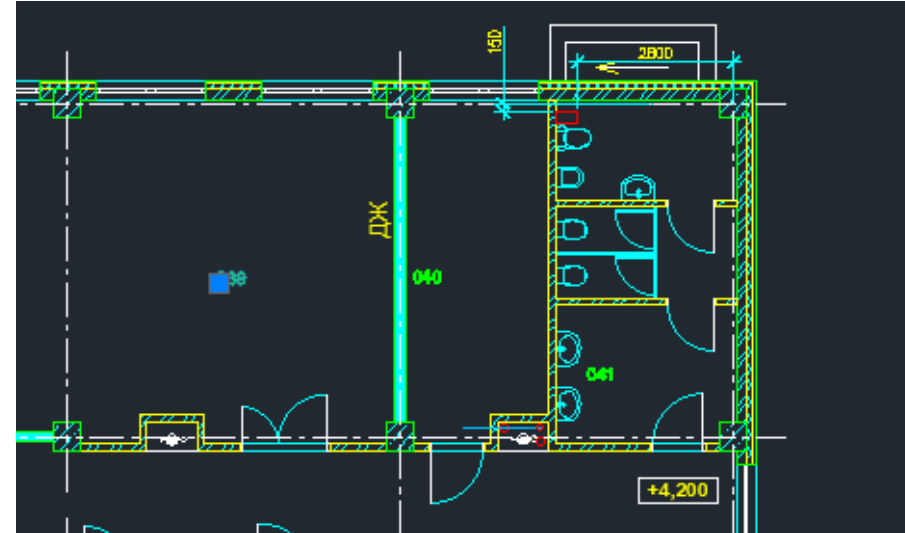
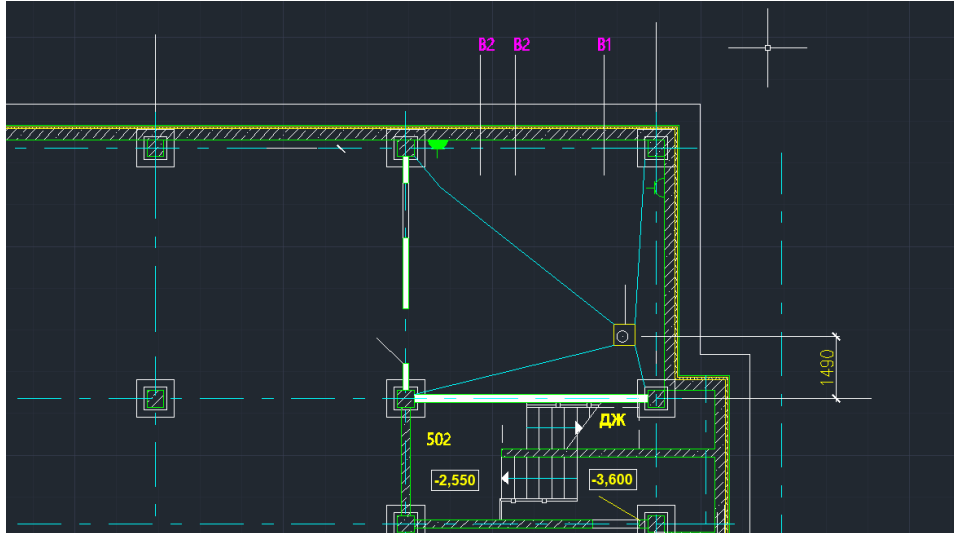
Подвод воды в помещение распределительного пункта выполнить по двум трубопроводам. Трубопроводы должны быть рассчитаны на пропуск наибольшего расчетного расхода – 52,00 л/с, требуемый напор – 0,49 Мпа.

Разработка внутренних заданий смежным подразделениям



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Задание на маркировочные чертежи



ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Здание компрессорной ()
Задание на отопление и вентиляцию

Ревизия В01

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

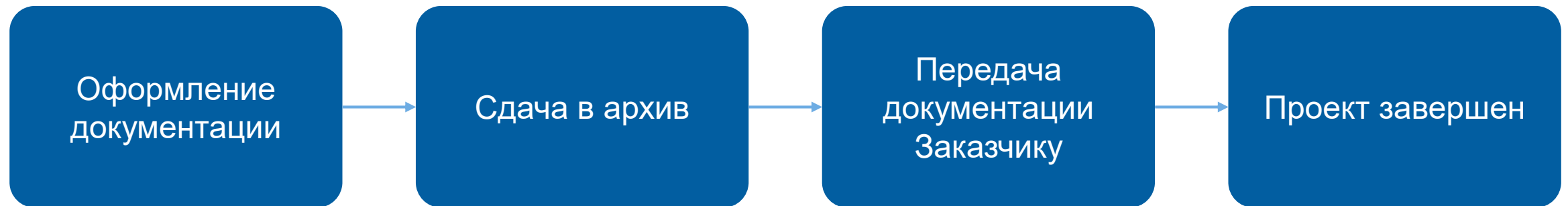
Здание компрессорной ()
Задание на электроснабжение и управление систем водоснабжения и водоотведения

Ревизия В01

Порядок проектирования



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ





**Постановление правительства
РФ от 16.02.2008 №87** «О составе
разделов проектной документации
и требованиях к их содержанию»

Объекты капитального строительства:

- Производственного и непроизводственного назначения
- Линейные объекты капитального строительства

Объекты капитального строительства Производственного и непроизводственного назначения



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

ГОСТ Р 21.619-2023 «Национальный стандарт Российской Федерации. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения проектной документации внутренних систем и наружных сетей водоснабжения»

1

ГОСТ Р 21.620-2023 «Национальный стандарт Российской Федерации. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения проектной документации внутренних систем и наружных сетей канализации»

2

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

5.2 Система водоснабжения

5.2.1 Текстовая часть

5.2.1.1 Общие сведения

Книга 1

Р05020101|

Том 5.2.1.1.1

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

5.2 Система водоснабжения

5.2.2 Графическая часть

Том 1 Чертежи

Книга 1

Р05020201|

Ревизия В01

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

5.2 Система водоснабжения

5.2.1 Текстовая часть

Том 2 Спецификация оборудования, изделий и материалов

Книга 1

Р05020102|

Ревизия В01



полное наименование национального органа Российской Федерации по стандартизации, принявшего стандарт	
	ГОСТ Р
НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	обозначение идентичного международного (регионального) стандарта без указания года его принятия

	год принятия (регистрации)

наименование национального стандарта	
(_____, IDT)	
обозначение принятого международного или регионального стандарта с годом публикации	
Издание официальное	

выходные данные по ГОСТ 7.4 (пункт 3.3.6)	

ГОСТ Р 21.623-2023 Национальный стандарт Российской Федерации. Система проектной документации для строительства. Правила оформления проектной документации линейных объектов. Водоснабжение и водоотведение

Объекты капитального строительства

Линейные объекты капитального строительства



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ



Раздел 1 «Пояснительная записка»

Раздел 2 «Проект полосы отвода»

Раздел 3 «Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения»

Раздел 4 «Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта»

Спасибо за внимание

Глотова Елена Вячеславовна

Ведущий инженер

14.10.2024

