

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства  
Кафедра «Санитарно-технические системы»

Утверждено на заседании кафедры  
«Санитарно-технические системы»  
«20» января 2022 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой



Р.А. Ковалев

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по выполнению курсового проекта  
по дисциплине (модулю)  
«Проектная деятельность»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки  
**08.04.01 – "Строительство"**

с профилем  
**"Водоснабжение и водоотведение"**

Форма(ы) обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 080401-01-2

Тула 2022 год

**Разработчик(и) методических указаний**

Злобин Е.К., проф., д.т.н., доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



---

(подпись)

## Содержание

1. Исходные данные для КП	4
2. Порядок выполнения КП	5
3. Ввод исходных данных	6
4. Обработка результатов расчетов	10
5. Дополнительная информация	14

# 1. Исходные данные для КП

Таблица исходных данных для курсового проекта

№№ пп	Наименование показателя	Варианты														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Источник водоснабжения:															
1.1	Индивидуальная скважина	+				+				+				+		
1.2	Городской водопровод		+				+				+				+	
1.3	Шахтный колодец			+				+				+				+
1.4	Поверхностный водоисточник				+				+				+			
2	Давление воды на вводе (атм)		3		4		3,5		4		4,5		3,25		3,75	
3	Скважина, колодец															
3.1	Глубина залегания динамического горизонта, м	50		3		30		4		70		5		40		6
3.2	Дебит, м <sup>3</sup> /ч	2		3		4		5		1,5		2,5		3,5		6
3.3	Расстояние до источника воды, м	10		5		15		7		20		10		30		12
3.4	Разница в отметках земли у источника и у здания, м	0		+1		+2		0		+3		-0,5		+3		+0,5
4	Количество проживающих	2	3	4	5	6	2	3	4	5	1	3	5	2	4	6
5	Наличие бассейна	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
6	Показатели качества воды															
6.1	Мутность, мг/л	1,0	1,5	5	15	0,5	1,2	7	20	3	0,9	10	12	0,5	2	9
6.2	Цветность, град	5	10	15	20	30	7	12	17	19	23	25	27	9	11	19

6.3	Привкус, бал	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	3	2	1
6.4	Запах, бал	3	2	1	0	0	1	2	3	2	1	3	0	2	2	1
6.5	рН	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2
6.6	Перманганатная окисляемость, мгО/л	5	4	3	2	2	3	4	5	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5
6.7	Железо общее, мг/л	3	0,1	1	0,25	2	0,2	1,2	0,35	2,5	0,3	0,7	0,05	1,8	0,15	0,21
6.8	Марганец, мг/л	0,3	0,2	0,1	0,05	0,4	0,09	0,02	0,01	0,18	0,07	1,2	0,12	1,3	0,075	0,17
6.9	Сероводород, мг/л	0,005	0,003	0,001	0	0,5	0,002	0,05	0,03	0,75	0,1	0,2	0,04	0,9	0,07	0
6.10	Остаточн. активн. хлор, мг/л	0	0,1	0	0	0	0,5	0	0	0	0,35	0	0	0	0,8	0
№№ пп	Наименование показателя	Варианты														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6.11	Жесткость общая, °Ж	10	9	8	7	6	5	4	3	12	11	6,5	5,5	17	8	5
6.12	Натрий, мг/л	18	17	16	15	14	13	12	11	10	11	12	13	14	15	16
6.13	Сульфаты, мг/л	500	400	300	200	100	90	80	70	190	180	170	160	275	255	235
6.14	Хлориды, мг/л	50	40	30	20	10	90	80	70	19	18	17	16	27	25	23
6.15	Щелочность, мг-экв/л	3	4	2	1,5	3,5	3,6	3,7	3,8	4,2	4,5	3,3	2,5	2,6	2,7	2,1
6.16	Азот аммонийный, мг/л	0	0	0,5	0,06	0	0	0,6	0,5	0	0	0,7	0,9	0	0	1
6.17	Нитраты, мг/л	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	45	55	60	65
6.18	Силикаты, мг/л	11	9,2	2	1	10	8	2,5	1,5	4	3	0	0	3,5	2,5	0
6.19	Общее солесодержание, мг/л	990	950	700	600	530	650	575	550	900	910	637	550	1520	782	675
6.20	Общее микробное число, кл	1	2	55	200	3	4	75	175	5	6	145	185	0	0	10

## 1.2. Объём КП

Графическая часть - 1 лист А1.

Пояснительная записка - 20...30 стр. машинописного текста (Times New Roman, шрифт №12, междустрочный интервал 1,5).

## 2. Порядок выполнения КП

Ниже представлен порядок выполнения КП для разработки технологической схемы очистки воды для целей хоз-питьевого водоснабжения для индивидуального жилища или блокированного жилого дома.

Работа над проектом предполагает максимальное использование интернет-ресурсов, в связи с чем наличие персонального компьютера и доступа в интернет являются обязательными условиями при выполнении КП.

В качестве основного программного продукта использована программа подбора оборудования водоподготовка, разработанная специалистами АО "Центргазсервис" и представленная на сайте <http://www.olka.su/waterfilterpro/podbor.php>.

## 3. Ввод исходных данных

3.1.1 Необходимо войти на сайт <http://www.olka.su/waterfilterpro/podbor.php> (см. рис. 1)

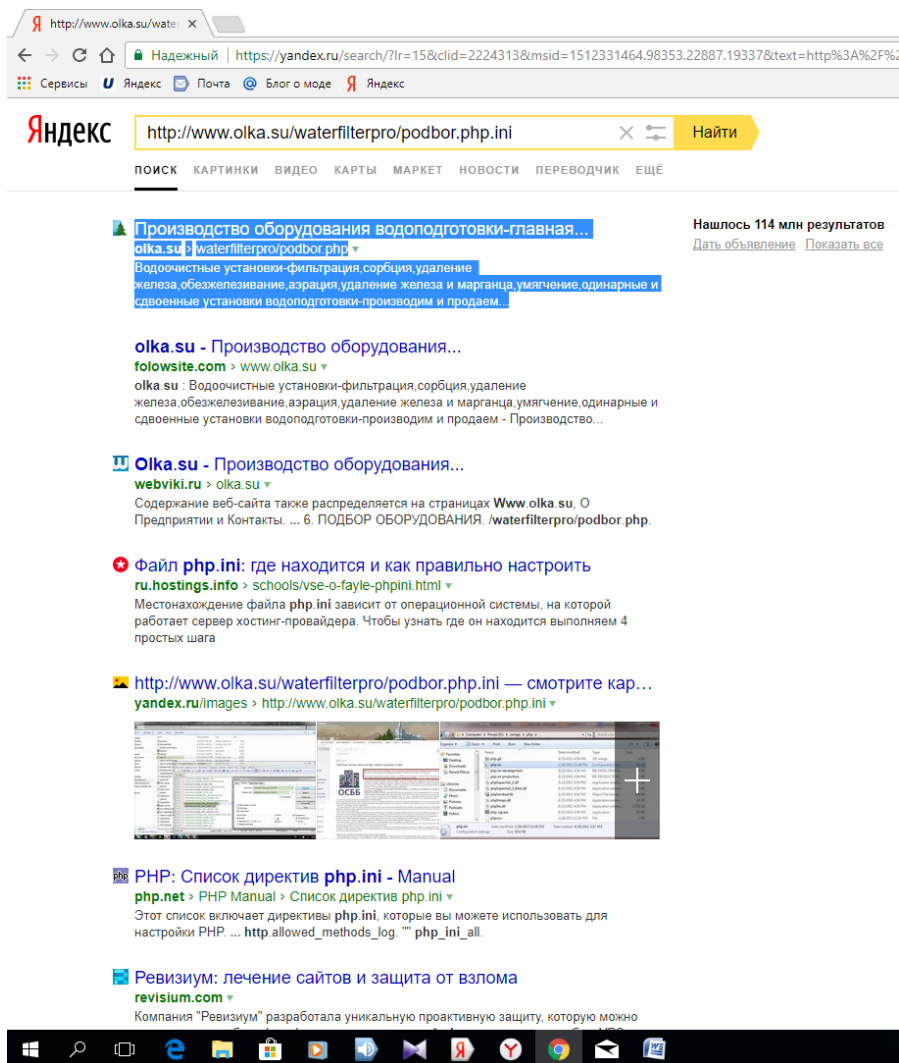


рис. 1

3.1.2. Входим на главную страницу (см. рис. 2). Если проектом предусмотрено разработать технологическую схему очистки воды для промышленного предприятия или объекта коммунально-социальной сферы (школа, административное здание, предприятие общественного питания, больница, баня и т.п.), то следует выбрать картинку "Промышленные системы". Если же необходимо разработать технологическую схему очистки воды для индивидуального жилища или блокированного жилого дома, то выбирается картинка "Бытовые системы".

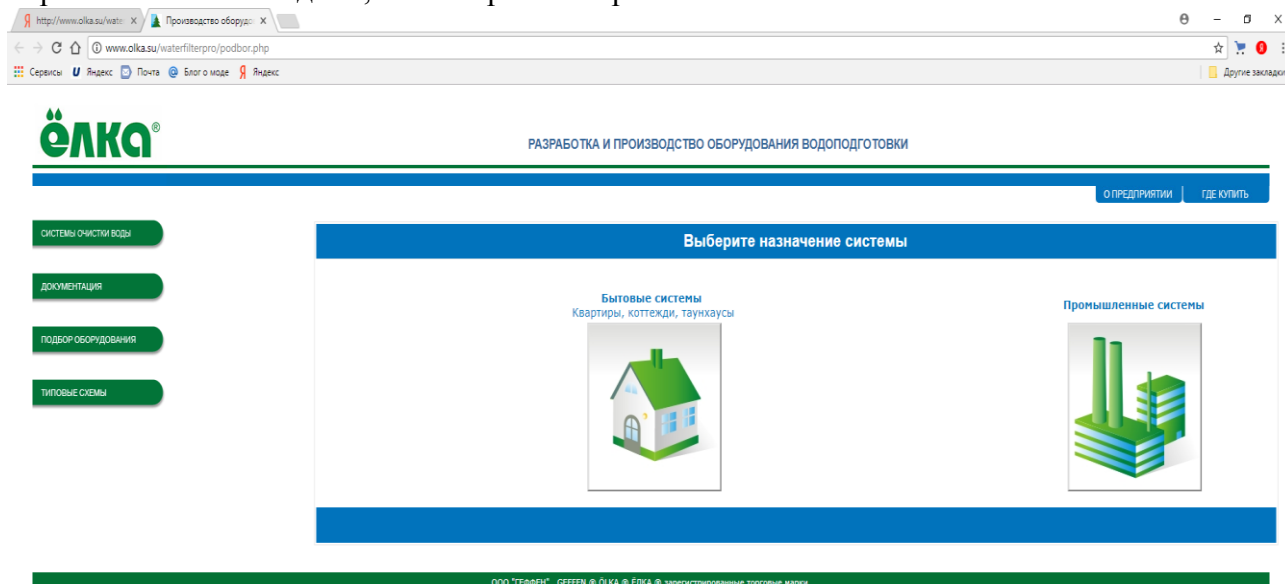


рис. 2

3.1.3. Т.к. в качестве примера рассматривается индивидуальное жилище, то выбираются "Бытовые системы" (см. рис. 3). Записывается значение давления воды на вводе в здание (из задания:  $P=4$  бар). Указывается источник системы автономного водоснабжения (из задания: Индивидуальная скважина). Нажать клавишу "Далее".

рис. 3

3.1.4. Для расчета технологического оборудования очистки воды необходимо знать расчетные расходы, численное значение которых следует взять из предыдущего КР "Внутренний водопровод и канализация зданий". Если рассматривается индивидуальный или блокированный жилой дом, то вводится количество постоянно проживающих людей: в рассматриваемом примере 4 чел. (см. рис.4) . Если в частном доме имеется бассейн или жилище используется для сезонного проживания, необходимо активировать соответствующие иконки, нажав на них (см. рис. 5). В рассматриваемом примере люди проживают постоянно и бассейна нет (см. рис.4). Нажать клавишу "Далее".

рис.4



ёлка®

РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ ВОДОПОДГОТОВКИ

О ПРЕДПРИЯТИИ | ГДЕ КУПИТЬ

СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ

ДОКУМЕНТАЦИЯ

ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ

### Определите потребность в очищенной воде

количество проживающих  
4

☒ Наличие бассейна

☒ Сезонное водоснабжение\*

\* Установить данную опцию в случае, если в работе системы могут быть длительные простои, например, система работает только по выходным или только летом.

< Назад    Далее >    < Готово

рис. 5

3.1.5. В открывшемся окне (см. рис. 6) необходимо ввести качественные показатели исходной воды, которые выбираются из задания на КП. Сначала выбирается показатель качества и активируется его окно, например "Мутность", а затем вносится его численное значение, например 10 мг/л (см. рис. 7). Аналогичным образом вносятся все остальные показатели (см. рис. 8). Нажать клавишу "Далее".

ёлка®

РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ ВОДОПОДГОТОВКИ

О ПРЕДПРИЯТИИ | ГДЕ КУПИТЬ

СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ

ДОКУМЕНТАЦИЯ

ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ

### Показатели качества исходной воды

Загрязнитель	Значение	Ед. изм.	Загрязнитель	Значение	Ед. изм.
<input type="checkbox"/> Мутность	0	мг/л	<input type="checkbox"/> Нефтепродукты	0	мг/л
<input type="checkbox"/> Железо общее	0	мг/л	<input type="checkbox"/> Хлориды	0	мг/л
<input type="checkbox"/> Марганец	0	мг/л	<input type="checkbox"/> Сульфаты	0	мг/л
<input type="checkbox"/> Сероводород	0	мг/л	<input type="checkbox"/> Фосфаты	0	мг/л
<input type="checkbox"/> Цветность	0	градус	<input type="checkbox"/> Азот аммонийный	0	мг/л
<input type="checkbox"/> Запах	0	балл	<input type="checkbox"/> Нитраты	0	мг/л
<input type="checkbox"/> Ост. активный хлор	0	мг/л	<input type="checkbox"/> Общ. солесодержание	0	мг/л
<input type="checkbox"/> Жесткость	0	градЖ	<input type="checkbox"/> Силикаты	0	мг/л
<input type="checkbox"/> Перманганатная окисл.	0	мгОл/л	<input type="checkbox"/> Общее микробное число	0	кл
<input type="checkbox"/> pH	0	ед			

Таблица заполняется по результатам протокола химического анализа исходной воды, выполненного в лаборатории или с использованием наборов для определения качества воды

< Назад    Далее >    < Готово

рис. 6

ёлка® РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ ВОДОПОДГОТОВКИ

СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ  
ДОКУМЕНТАЦИЯ  
ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ  
ТИПОВЫЕ СХЕМЫ

### Показатели качества исходной воды

Загрязнитель	Значение	Ед. изм.	Загрязнитель	Значение	Ед. изм.
<input checked="" type="checkbox"/> Мутность	10	мг/л	<input type="checkbox"/> Нефтепродукты	0	мг/л
<input type="checkbox"/> Железо общее	0	мг/л	<input type="checkbox"/> Хлориды	0	мг/л
<input type="checkbox"/> Марганец	0	мг/л	<input type="checkbox"/> Сульфаты	0	мг/л
<input type="checkbox"/> Сероводород	0	мг/л	<input type="checkbox"/> Фосфаты	0	мг/л
<input type="checkbox"/> Цветность	0	градус	<input type="checkbox"/> Азот аммонийный	0	мг/л
<input type="checkbox"/> Запах	0	балл	<input type="checkbox"/> Нитраты	0	мг/л
<input type="checkbox"/> Ост. активный хлор	0	мг/л	<input type="checkbox"/> Общ. солесодержание	0	мг/л
<input type="checkbox"/> Жесткость	0	градЖ	<input type="checkbox"/> Силикаты	0	мг/л
<input type="checkbox"/> Перманганатная окисл.	0	мгО/л	<input type="checkbox"/> Общее микробное число	0	кл
<input type="checkbox"/> pH	0	ед			

Таблица заполняется по результатам протокола химического анализа исходной воды, выполненного в лаборатории или с использованием наборов для определения качества воды

< Назад    Далее >    < Готово

рис. 7

ёлка® РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ ВОДОПОДГОТОВКИ

СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ  
ДОКУМЕНТАЦИЯ  
ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ  
ТИПОВЫЕ СХЕМЫ

### Показатели качества исходной воды

Загрязнитель	Значение	Ед. изм.	Загрязнитель	Значение	Ед. изм.
<input checked="" type="checkbox"/> Мутность	10	мг/л	<input type="checkbox"/> Нефтепродукты	0	мг/л
<input checked="" type="checkbox"/> Железо общее	2	мг/л	<input checked="" type="checkbox"/> Хлориды	40	мг/л
<input checked="" type="checkbox"/> Марганец	1	мг/л	<input checked="" type="checkbox"/> Сульфаты	200	мг/л
<input checked="" type="checkbox"/> Сероводород	0,1	мг/л	<input type="checkbox"/> Фосфаты	0	мг/л
<input checked="" type="checkbox"/> Цветность	30	градус	<input checked="" type="checkbox"/> Азот аммонийный	0,5	мг/л
<input checked="" type="checkbox"/> Запах	3	балл	<input checked="" type="checkbox"/> Нитраты	5	мг/л
<input type="checkbox"/> Ост. активный хлор	0	мг/л	<input checked="" type="checkbox"/> Общ. солесодержание	857	мг/л
<input checked="" type="checkbox"/> Жесткость	14	градЖ	<input checked="" type="checkbox"/> Силикаты	1,5	мг/л
<input checked="" type="checkbox"/> Перманганатная окисл.	4	мгО/л	<input checked="" type="checkbox"/> Общее микробное число	300	кл
<input checked="" type="checkbox"/> pH	7	ед			

Таблица заполняется по результатам протокола химического анализа исходной воды, выполненного в лаборатории или с использованием наборов для определения качества воды

< Назад    Далее >    < Готово

рис. 8

3.1.6. В открывшемся окне вносятся исходные данные заказчика (студента) или вымышленные данные (см. рис. 9). Нажать клавишу "Готово".

http://www.olka.su/water/... Производство оборудо...  
 Не защищено | www.olka.su/waterfilterpro/podbor.php  
 Сервисы | Яндекс | Почта | Блог о моде | Яндекс

**ёлка®** РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ ВОДОПОДГОТОВКИ

СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ  
 ДОКУМЕНТАЦИЯ  
 ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ  
 ТИПОВЫЕ СХЕМЫ

**Дополнительная информация**

Заказчик: Иванов  
 Адрес: Иваново  
 Телефон: 7777777777  
 Объект водоснабжения: коттедж  
 Контактное лицо: Иванов Иван Иванович

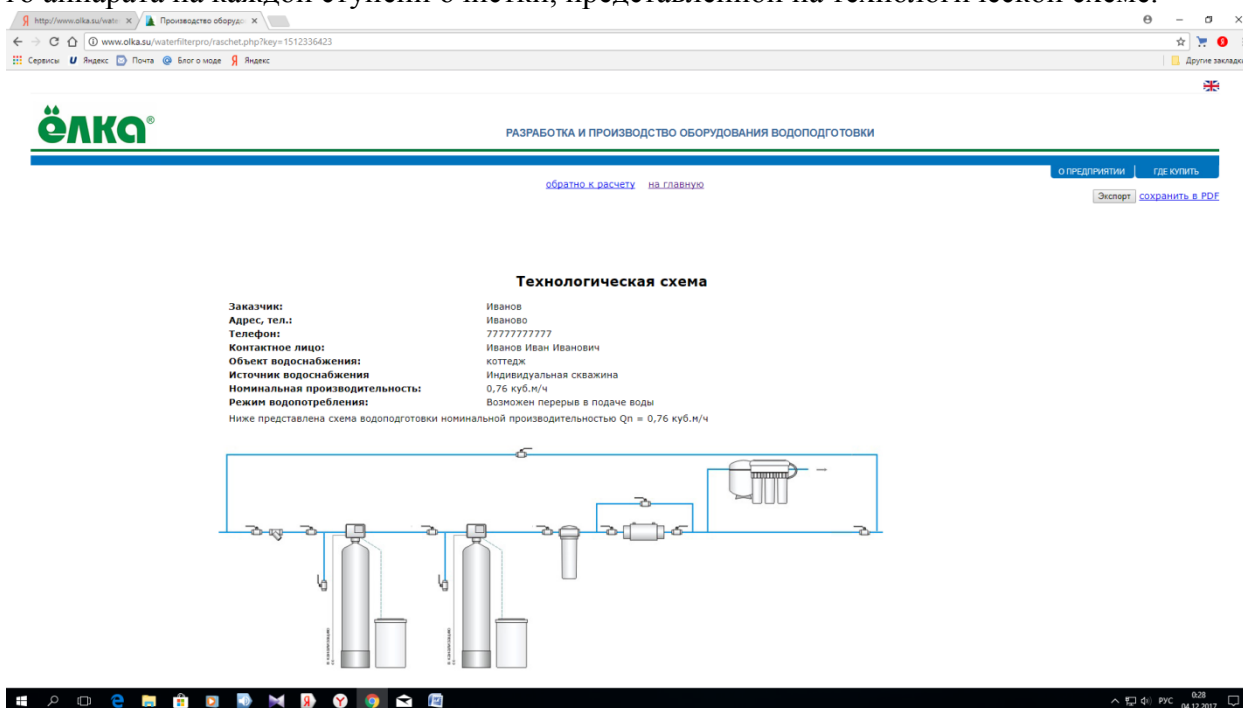
Необязательная информация, заполняется при необходимости

< Назад Далее > Готово

рис. 9

#### 4. Обработка результатов расчетов

4.1. В открывшемся окне (см. рис. 10) представлено техническое предложение, состоящее из следующих разделов: технологическая схема; техническое предложение; исходные данные; показатели качества воды, нуждающиеся в корректировке; описание схемы водоподготовки каждого аппарата на каждой ступени очистки, представленной на технологической схеме.



Техническое предложение

Заказчик: Иванов  
Адрес, тел.: Иваново  
Телефон: 7777777777  
Контактное лицо: Иванов Иван Иванович  
Объект водоснабжения: коттедж  
Источник водоснабжения: индивидуальная скважина  
Номинальная производительность: 0,76 куб.м/ч  
Режим водопотребления: Возможен перерыв в подаче воды  
Показатели качества исходной воды:

№	Наименование показателя	Единица	Кол-во
1	Мутность	мг/л	10
2	Железо	мг/л	2
3	Хлориды	мг/л	40
4	Марганец	мг/л	1
5	Сульфаты	мг/л	200
6	Сероводород	мг/л	0,1
7	Цветность	градус	30
8	Азот аммонийный	мг/л	0,5
9	Запах	балл	3
10	Нитраты	мг/л	5
11	Общее солевое содержание	мг/л	857
12	Жесткость	градЖ	14
13	Силикаты	мг/л	1,5
14	Перманганатная окисляемость	мгО/л	4
15	Общее микробное число	кл	300
16	pH	ед	7

В результате анализа представленных показателей качества исходной воды был сделан вывод о том, что она не соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества" по следующим показателям, приведенным к российской системе измерений:

1. Мутность	10 мг/л	(ПДК - 1,5 мг/л)
2. Железо	2 мг/л	(ПДК - 0,3 мг/л)
3. Марганец	1 мг/л	(ПДК - 0,1 мг/л)
4. Сероводород	0,1 мг/л	(ПДК - 0,003 мг/л)

В результате анализа представленных показателей качества исходной воды был сделан вывод о том, что она не соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества" по следующим показателям, приведенным к российской системе измерений:

1. Мутность	10 мг/л	(ПДК - 1,5 мг/л)
2. Железо	2 мг/л	(ПДК - 0,3 мг/л)
3. Марганец	1 мг/л	(ПДК - 0,1 мг/л)
4. Сероводород	0,1 мг/л	(ПДК - 0,003 мг/л)
5. Цветность	30 градус	(ПДК - 20 градус)
6. Запах	3 балл	(ПДК - 2 балл)
7. Жесткость	14 градЖ	(ПДК - 7 градЖ)
8. Перманганатная окисляемость	4 мг/л	(ПДК - 3 мг/л)
9. Общее микробное число	300 кл	(ПДК - 50 кл)

ВНИМАНИЕ!  
Нормы расхода воды принимаются для водопотребителей индивидуальных жилых домов с бытовыми газовыми нагревателями и многоточечным водоразбором в размере 190 л/сутки на человека. Определены в виду одновременного пользования сантехническими приборами, как 190 л/час на человека для номинального режима работы оборудования. Для расчетов с другим значением водопотребления домохозяйства используйте расчет для промышленных систем.

Расход воды на поливку зеленых насаждений, на содержание скота и птицы, а также для отдельно стоящих хозяйственных построек как бани, домики для гостей и прочее следует принимать дополнительно, учитывая, что они не совпадают с периодом максимального водопотребления.

Техническое предложение автоматически сформировано программой WaterFilter и не заменяет профессионального проектирования.

**ОПИСАНИЕ СХЕМЫ ВОДОПОДГОТОВКИ**

В связи с превышением ПДК параметрами, неочищаемыми засыпными фильтрами, схема дополнена установкой обратной осмоса для получения питьевой воды.

**1. Фильтр грубой очистки**

Для предотвращения нарушений работы и повреждений сантехнического и водопроводного оборудования механическими примесями, поступающими вместе с водой, используется кофey сечетчатый фильтр.

Технические параметры установки [Фильтр кофey 1" (в упаковке 4 / 64 шт)] - 1 шт.

Параметры	Значения
Номинальная-максимальная производительность фильтра, куб.м/ч	4,43 - 9,9
Потери напора в фильтре при номинальном расходе, бар	0,2
Присоединительные размеры (вход/выход/дренаж), мм	25/25/0
Количество, шт	1

**2. Установка очистки воды от железа, марганца и сероводорода Епка, WFDМ-1.3-Rx-(MTM)**

Для очистки воды от железа, марганца и сероводорода используется установка WFDМ. Одновременно устраняется мутность, вызванная повышенным содержанием железа и марганца. Удаление из воды растворенных форм соединений железа, марганца и сероводорода осуществляется путем их окисления до нерастворимых форм и оседания в толще фильтрующей загрузки. Используемая фильтрующая загрузка МТМ служит одновременно и катализатором процесса окисления. При засорении фильтрующей загрузки механическими примесями и истощении ее каталитической способности производится промывка загрузки потоком воды, обратным потоку при фильтрации (обратная промывка) со сбросом промывочной воды в канализацию. Затем производится регенерация фильтрующей загрузки слабым раствором перманганата калия. Отработанный регенерационный раствор сбрасывается в канализацию. На следующей стадии осуществляется промывка фильтрующей загрузки проточным током. Промывочная вода также направляется в канализацию. Промывка и регенерация фильтра производятся автоматически. Периодичность проведения промывки: один раз в сутки или в несколько суток и в определенное время суток. При истощении частиц фильтрующей загрузки МТМ требуется ее замена. Для контроля качества очищенной воды рекомендуется приобрести набор для определения железа и для определения марганца. В коммерческое предложение входит набор для определения железа в исходной воде с концентрацией не более 5 мг/л. При концентрации железа в исходной воде более 5 мг/л требуется заменить предлагаемый набор на необходимый.

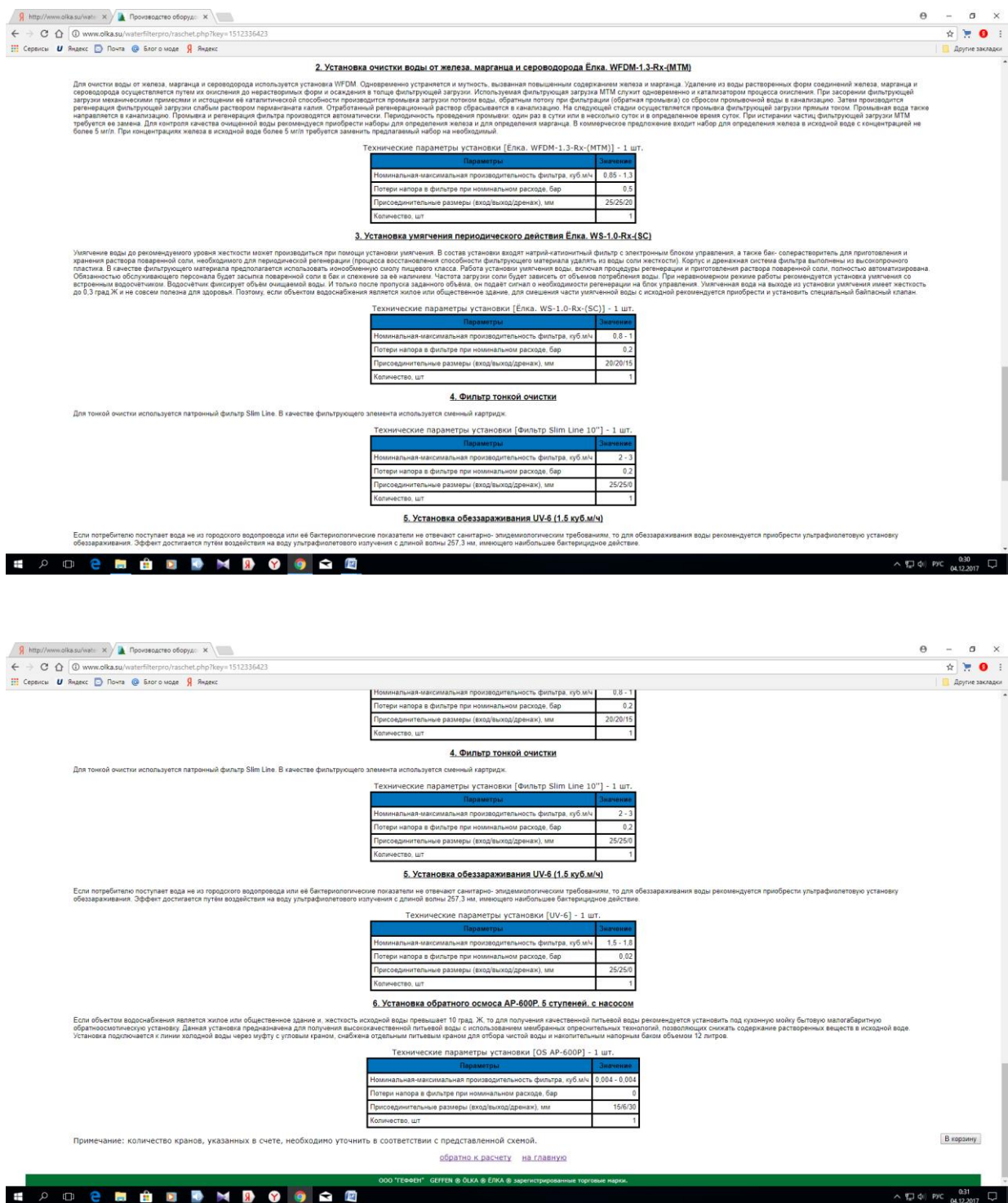


рис. 10

4.2. При необходимости распечатки полученных материалов следует нажать клавишу "Сохранить в pdf" (см. рис. 11, справа вверху).

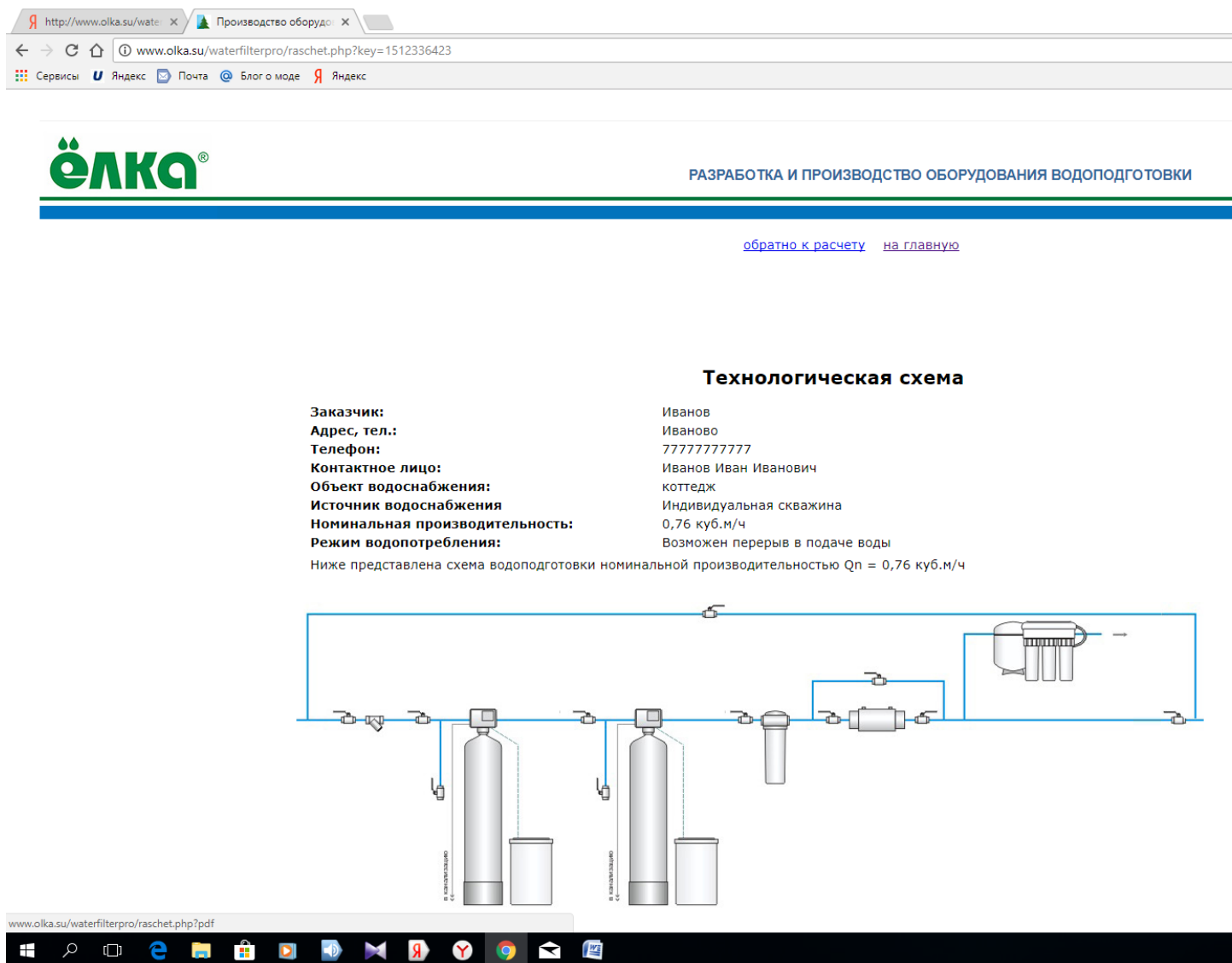


рис. 11

## 5. Дополнительная информация

5.1. Для получения более подробной информации по каждому элементу оборудования водоподготовки, представленному в технологической схеме, необходимо вернуться в начало программы подбора и нажать клавишу "Документация".

5.2. В открывшемся меню находим позицию "Установка очистки от железа марганца и сероводорода WFDM" и активируем её (см. рис. 12).

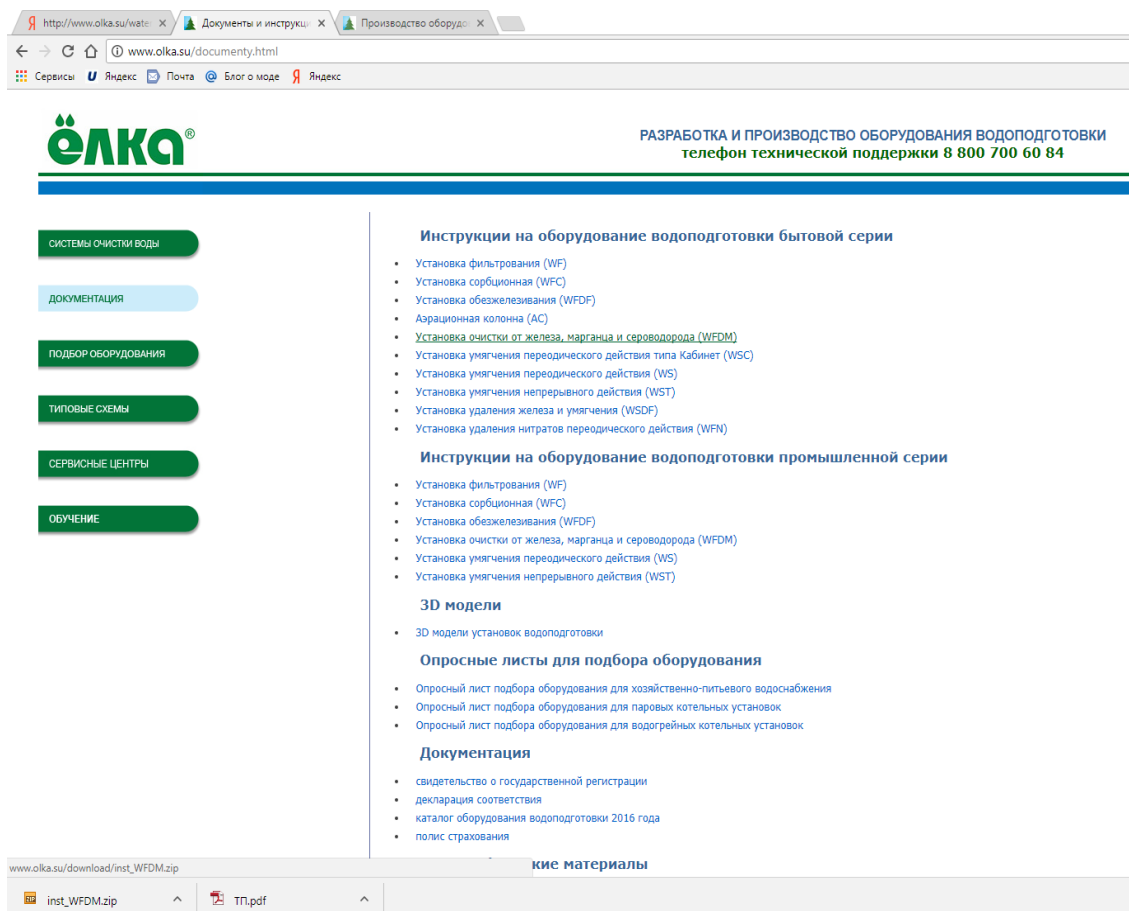


рис. 12

5.3. При распаковке архива становятся доступны паспорта на эти установки и 2D модели, которые могут быть использованы при проектировании технологической схемы водоподготовки. Для построения аксонометрических схем оборудования водоподготовки следует воспользоваться разделом 3D модели.

6. Выполняем компоновку принятых решений

Пример:

### Техническое предложение

1. Заказчик:	Иванов
2. Адрес, тел.:	Иваново
3. Контактное лицо:	Иванов Иван Иванович
4. Объект водоснабжения:	коттедж
5. Источник водоснабжения:	Индивидуальная скважина
6. Номинальная производительность:	0,76 куб.м/ч
7. Режим водопотребления:	Возможен перерыв в подаче воды
8. Показатели качества исходной воды:	

№	Показатели качества исходной воды:	Единица	Кол-во
1	Мутность	мг/л	10
2	Железо	мг/л	2
3	Хлориды	мг/л	40
4	Марганец	мг/л	1
5	Сульфаты	мг/л	200



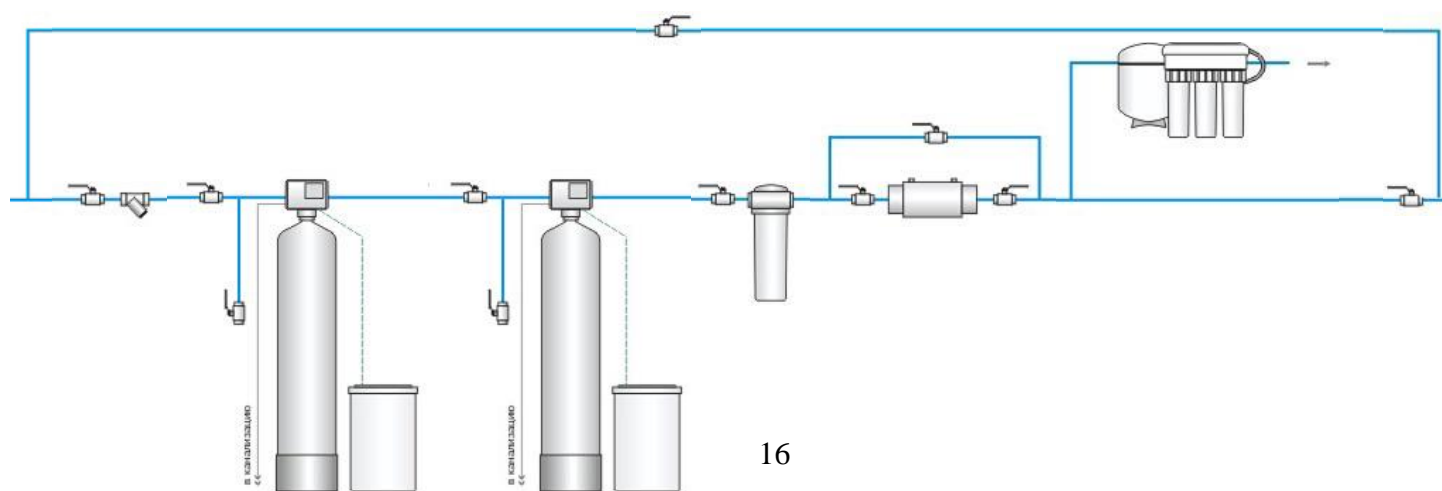
6	Сероводород	мг/л	0,1
7	Цветность	градус	30
8	Азот аммонийный	мг/л	0,5
9	Запах	балл	3
10	Нитраты	мг/л	5
11	Общее солесодержание	мг/л	857
12	Жесткость	градЖ	14
13	Силикаты	мг/л	1,5
14	Перманганатная окисляемость	мг/л	4
15	Общее микробное число	кл	300
16	ph	(ед)	7

В результате анализа представленных показателей качества исходной воды был сделан вывод о том, что она не соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества" по следующим показателям:

1	Мутность	10 мг/л	(ПДК - 1,5 мг/л)
2	Железо	2 мг/л	(ПДК - 0,3 мг/л)
3	Марганец	1 мг/л	(ПДК - 0,1 мг/л)
4	Сероводород	0,1 мг/л	(ПДК - 0,003 мг/л)
5	Цветность	30 градус	(ПДК - 20 градус)
6	Запах	3 балл	(ПДК - 2 балл)
7	Жесткость	14 градЖ	(ПДК - 7 градЖ)
8	Перманганатная окисляемость	4 мг/л	(ПДК - 3 мг/л)
9	Общее микробное число	300 кл	(ПДК - 50 кл)

Нормы расхода воды принимаются для водопотребителей индивидуальных жилых домов с быстродействующими газовыми нагревателями и многоточечным водоразбором в размере 190 л/сутки на человека. Определены в виду одновременного пользования сантехническими приборами, как 190 л/час на человека для номинального режима работы оборудования. Для расчетов с другим значением водопотребления домохозяйства используйте расчет для промышленных систем. Расход воды на поливку зеленых насаждений, на содержание скота и птицы, а также для отдельно стоящих хозяйственных построек как бани, домики для гостей и прочее следует принимать дополнительно, учитывая, что они не совпадают с периодом максимального водопотребления.

Ниже представлена схема водоподготовки номинальной производительностью





## Описание схемы водоподготовки

### Фильтр грубой очистки

Для предотвращения нарушений работы и повреждений сантехнического и водоочистного оборудования механическими примесями, поступающими вместе с водой, используется косой сетчатый фильтр.

#### Технические параметры установки [Фильтр косой 1"]

Номинальная-максимальная производительность фильтра, куб.м/ч	4,43 - 9,9
Потери напора в фильтре при номинальном расходе, бар	0,2
Присоединительные размеры (вход/выход/дренаж), мм	25/25/0

### Установка очистки воды от железа, марганца и сероводорода Ёлка. WFDM-1.3-Rx

Для очистки воды от железа, марганца и сероводорода используется установка WFDM. Одновременно устраняется и мутность, вызванная повышенным содержанием железа и марганца. Удаление из воды растворенных форм соединений железа, марганца и сероводорода осуществляется путем их окисления до нерастворимых форм и осаждения в толще фильтрующей загрузки. Используемая фильтрующая загрузка МТМ служит одновременно и катализатором процесса окисления. При засорении фильтрующей загрузки механическими примесями и истощении её каталитической способности производится промывка загрузки потоком воды, обратным потоку при фильтрации (обратная промывка) со сбросом промывочной воды в канализацию. Затем производится регенерация фильтрующей загрузки слабым раствором перманганата калия. Отработанный регенерационный раствор сбрасывается в канализацию. На следующей стадии осуществляется промывка фильтрующей загрузки прямым током. Промывная вода также направляется в канализацию. Промывка и регенерация фильтра производятся автоматически. Периодичность проведения промывки: один раз в сутки или в несколько суток и в определенное время суток. При истирании частиц фильтрующей загрузки МТМ требуется ее замена. Для контроля качества очищенной воды рекомендуется приобрести наборы для определения железа и для определения марганца. В коммерческое предложение входит набор для определения железа в исходной воде с концентрацией не более 5 мг/л. При концентрациях железа в исходной воде более 5 мг/л требуется заменить предлагаемый набор на необходимый.

#### Технические параметры установки [Ёлка. WFDM-1.3-Rx-(МТМ)]

Параметры	Значение
Номинальная-максимальная производительность фильтра, куб.м/ч	0,85 - 1,3
Потери напора в фильтре при номинальном расходе, бар	0,5
Присоединительные размеры (вход/выход/дренаж), мм	25/25/20

**Установка умягчения периодического действия Ёлка. WS-1.0-Rx-(SC)** Умягчение воды до рекомендуемого уровня жесткости может производиться при помощи установки умягчения. В состав установки входят натрий-катионитный фильтр с электронным блоком управления, а также бак-солерастворитель для приготовления и хранения раствора поваренной соли, необходимого для периодической регенерации (процесса восстановления способности фильтрующего материала удалять из воды соли жесткости). Корпус и дренажная система фильтра выполнены из высокопрочного пластика. В качестве фильтрующего материала предполагается использовать ионообменную смолу пищевого класса. Работа установки умягчения воды, включая процедуры регенерации и приготовления раствора поваренной соли,

полностью автоматизирована. Обязанностью обслуживающего персонала будет за-сыпка поваренной соли в бак и слежение за её наличием. Частота загрузки соли будет зависеть от объемов потребления воды. При неравномерном режиме работы рекомендуется установка умягчения со встроенным водосчётчиком. Водосчётчик фиксирует объём очищаемой воды. И только после пропуска заданного объёма, он подаёт сигнал о необходимости регенерации на блок управления. Умягченная вода на выходе из установки умягчения имеет жесткость до 0,3 град.Ж и не совсем полезна для здоровья. Поэтому, если объектом водоснабжения является жилое или общественное здание, для смешения части умягченной воды с исходной рекомендуется приобрести и установить специальный байпасный клапан.

#### Технические параметры установки [Ёлка. WS-1.0-Rx-(SC)]

Параметры	Значение
Номинальная-максимальная производительность фильтра, куб.м/ч	0,8 - 1
Потери напора в фильтре при номинальном расходе, бар	0,2
Присоединительные размеры (вход/выход/дренаж), мм	20/20/15

#### Фильтр тонкой очистки

Для тонкой очистки используется патронный фильтр Slim Line. В качестве фильтрующего элемента используется сменный картридж.

#### Технические параметры установки [Фильтр Slim Line 10"]

Параметры	Значение
Номинальная-максимальная производительность фильтра, куб.м/ч	2 - 3
Потери напора в фильтре при номинальном расходе, бар	0,2
Присоединительные размеры (вход/выход/дренаж), мм	25/25/0

#### Установка обеззараживания UV-6 (1.5 куб.м/ч)

Если потребителю поступает вода не из городского водопровода или её бактериологические показатели не отвечают санитарно-эпидемиологическим требованиям, то для обеззараживания воды рекомендуется приобрести ультрафиолетовую установку обеззараживания. Эффект достигается путём воздействия на воду ультрафиолетового излучения с длиной волны 257,3 нм, имеющего наибольшее бактерицидное действие.

#### Технические параметры установки [UV-6]

Параметры	Значение
Номинальная-максимальная производительность фильтра, куб.м/ч	1,5 - 1,8
Потери напора в фильтре при номинальном расходе, бар	0,02
Присоединительные размеры (вход/выход/дренаж), мм	25/25/0

#### Установка обратного осмоса AP-600P. 5 ступеней. с насосом

Если объектом водоснабжения является жилое или общественное здание и, жесткость исходной воды превышает 10 град. Ж, то для получения качественной питьевой воды рекомендуется установить под кухонную мойку бытовую малогабаритную обратноосмотическую установку. Данная установка предназначена для получения высококачественной питьевой воды с использованием мембранных опреснительных технологий, позволяющих снижать содержание растворенных веществ в исходной воде. Установка подключается к линии холодной воды через муфту с уг-

ловым краном, снабжена отдельным питьевым краном для отбора чистой воды и накопительным напорным баком объемом 12 литров.

Технические параметры установки [OS AP-600P]

Параметры	Значение
Номинальная-максимальная производительность фильтра, куб.м/ч	0,004 - 0,004

