



1.1. Для промывки системы ГВС без циркуляционной линии необходимо установить или заменить запорную арматуру, предусмотреть штуцер для присоединения компрессора (6), обеспечить дренаж водовоздушной смеси от концевых точек водоразбора (9) в канализацию, осуществить контроль закрытия водоразборных кранов по промываемым стоякам системы ГВС. Промывка производится водопроводной водой;

1.2. При открытых задвижках 4 и 5 заполнить систему водопроводной водой, задвижки 2 и 3 закрыты;

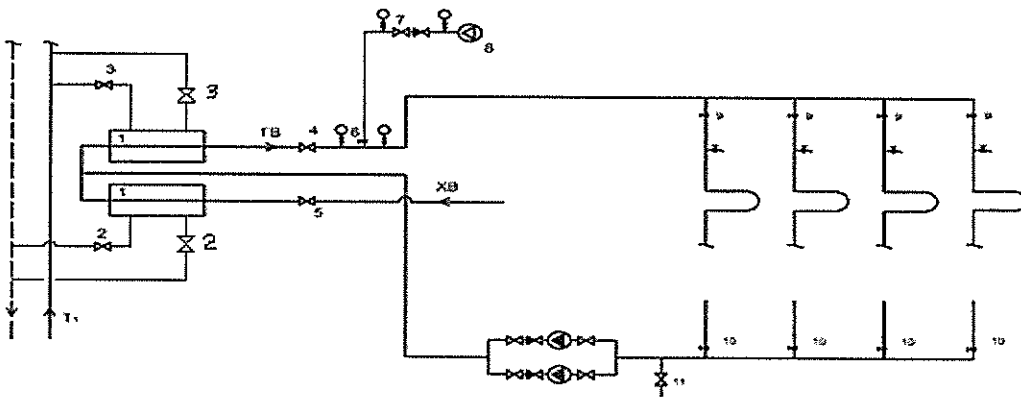
1.3. Открыть задвижку 7 и кран 6, включить компрессорную установку;

1.4. Путем последовательного открытия кранов 9 промываем систему, начиная с самого удаленного стояка;

1.5. Промывка осуществляется до соответствия качества воды СанПиН 2.1.2496-09 «Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения», после чего в течение 15 минут она проводится только водой, с предоставлением результатов анализа после промывки;

1.6. После проведения промывки провести **термическую дезинфекцию** нагреванием трубопроводов ГВС до 70 град. С в течение 60 минут горячей водой или при двукратном нагревании до 60 град. С в течение 60 минут. Для этого открываются задвижки 2 и 3 (греющий контур) при открытых задвижках 4 и 5 заполняем систему горячей водой из ВВП. Краны 6 и 9 закрыты;

## 2. Гидропневматическая промывка трубопроводов системы ГВС с циркуляционным трубопроводом:



2.1. Для промывки системы ГВС с циркуляционным трубопроводом необходимо установить или заменить запорную арматуру, предусмотреть штуцер для присоединения компрессора (6), обеспечить дренаж водовоздушной смеси в канализацию (11). Промывка производится водопроводной водой;

2.2. При открытых задвижках 4 и 5 и кранах 9 заполнить систему водопроводной водой, задвижки 2, 3 и краны 10 закрыты;

2.3. Открыть задвижку 7 и кран 6, включить компрессорную установку (подбор компрессора осуществляется согласно приложению 2);

2.4. Открыть задвижку 11, задвижки 10 закрыты. Путем последовательного открытия кранов 10 промываем систему, начиная с самого удаленного стояка;

2.5. Промывка осуществляется до полного осветления водовоздушной смеси (прозрачность воды не менее 40 см), после чего в течение 15 минут она проводится только водой;

2.6. После проведения промывки провести **термическую дезинфекцию** нагреванием трубопроводов ГВС до 70 град. С в течение 60 минут горячей водой или при двукратном нагревании до 60 град. С в течение 60 минут. Для этого открываются задвижки 2 и 3 (греющий контур) при открытых задвижках 4 и 5 заполняем систему горячей водой. Задвижка 7 и кран 6 закрыты;

**ВНИМАНИЕ!** Промывку системы горячего водоснабжения жилого дома должны выполнять сотрудники специализированной организации.

## **1. До проведения промывки:**

- 1.1. Пришедшие в негодность, трубопроводы, запорно-регулирующая арматура и другое оборудование должно быть заменено в соответствии с проектом и согласованием специализированной организации;
- 1.2. **В срок до 15.05.2016 г.** разработать и предоставить в теплоснабжающую организацию **график и программу** гидropневматических (химических, дисперсных, гидродинамических) промывок;
- 1.3. Производство работ на системах ГВС потребителей согласовать в сроки ремонтных работ магистральных и распределительных тепловых сетей г. Тюмени. (т.е. – в остановочный период, утверждённый Администрацией города).
- 1.4. Сброс промывочных вод согласовать с организацией эксплуатирующей систему канализации (ст. 14 ФЗ от 07.12.2011 №416 «О водоснабжении и водоотведении»).

## **2. Перед проведением промывки подготовить:**

- 2.1. Схему системы ГВС с разбивкой по участкам промывки;
- 2.2. Схему переключений для промывки участков с указанием точек подключения компрессора, воды и слива;
- 2.3. Параметры промывки каждого участка:
  - время промывки - до полного осветления промывочной воды;
  - давление воды – не более 6 кгс/см<sup>2</sup>;
  - давление воздуха - не более 6 кгс/см<sup>2</sup>;
  - расход воды - в количестве, превышающем расчетный расход в 3 - 5 раз;
  - расход воздуха (производительность компрессора) определяют исходя из требуемого количества воздуха, необходимого для продувки;
- 2.4. Водоводяные подогреватели (ВВП) кожухотрубные и пластинчатые до начала промывки должны быть очищены (см. Приложение 2).
- 2.5. На период проведения промывки и дезинфекции потребители от сети горячего водоснабжения должны быть отключены.

## **3. Промывка системы ГВС:**

- 3.1. Промывка системы проводится ежегодно после окончания отопительного периода, после монтажа, капитального ремонта, текущего ремонта с заменой труб (п.9.2.9 ПТЭ – ТЭ);
- 3.2. При вводе в эксплуатацию, после капитального ремонта, при ухудшении качества горячей воды и увеличения гидравлических сопротивлений на системе ГВС провести в присутствии представителя ТТС гидropневматическую промывку систем ГВС с последующей дезинфекцией.  
*п.3.4.1 СанПиН 2.1.4.2496-09*  
*Письмо Минздрава РФ от 07.07.1997 N И/85-111*
- 3.3. Для промывки систем ГВС используется водопроводная вода. Окончательно промывка после дезинфекции (см. стр.4 данной программы) производится водой, соответствующей требованиям, действующего стандарта на питьевую воду, до достижения показателей сбрасываемой воды до требуемых санитарными нормами на питьевую воду.

## **4. По окончании промывки системы ГВС:**

- 4.1. В присутствии представителя энергоснабжающей организации оформляется двухсторонний акт с протоколом результатов анализа проб горячей воды после промывки и даты окончания промывки;
- 4.2. При неудовлетворительном результате анализа проб промывочной воды рекомендуем применить альтернативные способы промывки системы ГВС (химическую, дисперсную, гидродинамическую промывку);

- 4.3. Подключение систем, не прошедших промывку, а в открытых системах - промывку и дезинфекцию, не допускается (п.9.2.10 ПТЭ – ТЭ);
- 4.4. После проведения промывки в точках, согласованных с органами государственного санитарного надзора (п.4.11, п.4.12 СанПиН 4723-88) произвести забор проб воды для лабораторно-производственного контроля;
- 4.5. Если результаты анализа не удовлетворяют качеству питьевой воды необходимо провести дезинфекцию;
- 4.6. В теплоснабжающую организацию для получения паспорта готовности должен быть представлен протокол, с результатами анализа лабораторно-производственного контроля за качеством горячей воды. При отсутствии выше указанного протокола, выданного специализированной организацией, паспорт готовности объекта выдаваться не будет.

Приложение 1: пример подбора производительности компрессора, расчетные параметры для гидropневматической промывки сетей ГВС на 1л;

Приложение 2: пример прочистки кожухотрубных и пластинчатых теплообменников на 1л.

Главный инженер «Тепло Тюмени»  
- филиал ПАО «СУЭНКО»



Е.В.Мурзин

**Подбор производительности компрессора**

Производительность компрессора определяют исходя из требуемого количества воздуха, необходимого для продувки, которое определяют по формуле:

$$L=m \times G$$

- расход воды G определяют по оптимальному значению скорости  $v_{\text{опт}}=1,5 - 2,0$  м/с:

$$G=(v_{\text{опт}} \times \pi D^2)/4, \text{ м}^3/\text{ч}$$

- величину m принимают из условия оптимального времени промывки и скорости, при котором достигается наибольший эффект от промывки (обычно  $m=2$ );

Пример. Требуется определить количество воздуха необходимого для промывки секционной системы ГВС, состоящей из 12 стояков Ду32мм. Задаемся скоростью  $v = 2,0$  м/с; определяем расход воды при условии одновременного открытия всех стояков.

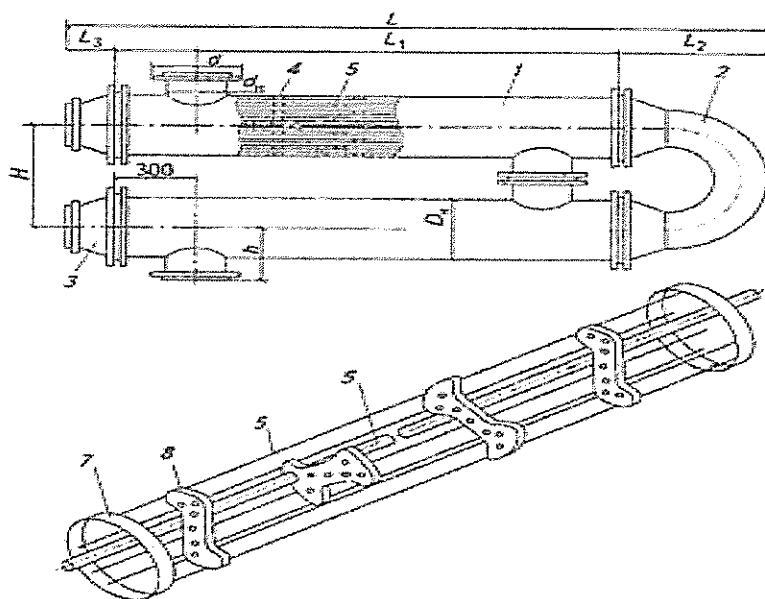
$$G=(v \times \pi D^2/4) \times 12 \times 60 = 1,158 \text{ м}^3/\text{мин}$$

**Расчетные параметры для гидропневматической промывки сетей ГВС по заданным диаметрам трубопроводов и скорости водовоздушной смеси  $V=2,5$  м/с**

Н

Показатель	Диаметр трубопровода, мм																	
	15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500
	Расход воздушной смеси, м <sup>3</sup> /ч																	
	1,59	2,83	4,42	7,23	11,3	20	35	50	70	110	160	300	460	680	830	1200	1500	1800
При соотношении объемных расходов воздуха и воды $m=2$																		
Расход воды, м <sup>3</sup> /ч	0,53	0,94	1,47	2,41	3,76	7	10	15	20	33	55	100	150	230	280	400	500	600
Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч	1,06	1,88	2,94	4,82	7,53	13	25	35	50	75	105	200	310	450	570	800	1000	1200
Удельные потери давления воды $\Delta h_w$ , кгс/(м <sup>2</sup> ·м)						40	15	13	8,5	7,5	7,3	5	3,3	3	2	2	1,7	1,3
Удельные потери давления водовоздушной смеси $\Delta h_{\text{см}}$ , кгс/(м <sup>2</sup> ·м)						164	61,5	53,3	34,9	30,8	30	20,5	13,5	12,3	8,2	8,2	7	5,3
При соотношении объемных расходов воздуха и воды $m=3$																		
Расход воды, м <sup>3</sup> /ч	0,4	0,71	1,1	1,81	2,83	5	10	10	20	30	40	75	120	170	210	300	380	450
Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч	1,19	2,12	3,31	5,43	8,48	15	25	40	50	80	120	225	340	510	640	900	1120	1350
Удельные потери давления воды $\Delta h_w$ , кгс/(м <sup>2</sup> ·м)						20	15	6	8,5	5,5	3,8	2,8	2	1,6	1,1	1,1	0,95	0,75
Удельные потери давления водовоздушной смеси $\Delta h_{\text{см}}$ , кгс/(м <sup>2</sup> ·м)						102	76,5	30,6	43,4	28,1	19,4	14,3	10,2	8,2	5,6	5,6	4,9	3,8
При соотношении объемных расходов воздуха и воды $m=4$																		
Расход воды, м <sup>3</sup> /ч	0,32	0,57	0,88	1,45	2,26	4	7	10	15	20	30	60	90	140	170	240	300	360
Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч	1,27	2,26	3,53	5,79	9,04	16	28	40	55	90	130	240	370	540	680	960	1200	1440
Удельные потери давления воды $\Delta h_w$ , кгс/(м <sup>2</sup> ·м)						13	7	6	4,5	2,5	2,2	1,7	1,2	1,1	0,7	0,7	0,6	0,47
Удельные потери давления водовоздушной смеси $\Delta h_{\text{см}}$ , кгс/(м <sup>2</sup> ·м)						75,4	40,6	34,8	26,1	14,5	12,8	10	7	6,4	4,1	4,1	3,5	2,7
При соотношении объемных расходов воздуха и воды $m=5$																		
Расход воды, м <sup>3</sup> /ч	0,26	0,47	0,73	1,2	1,88	3	6	10	10	20	25	50	80	110	140	200	250	300
Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч	1,32	2,35	3,68	6,03	9,42	17	29	40	60	90	135	250	380	570	710	1000	1250	1500
Удельные потери давления воды $\Delta h_w$ , кгс/(м <sup>2</sup> ·м)						7,4	5,3	6	2	2,5	1,5	1,2	0,9	0,6	0,48	0,48	0,4	0,34
Удельные потери давления водовоздушной смеси $\Delta h_{\text{см}}$ , кгс/(м <sup>2</sup> ·м)						47,4	33,9	38,4	12,8	16	9,6	7,7	5,8	3,8	3,1	3,1	2,6	2,2

### Прочистка кожухотрубных теплообменников:



**Рисунок 1. Общий вид горизонтального секционного кожухотрубного водоподогревателя (ВВП): 1 - секция ВВП; 2 - калач; 3 - переход; 4 - блок опорных перегородок; 5 - трубки; 6 - перегородка опорная; 7 - кольцо;**

1. Сбросить давление сетевой воды в межтрубном пространстве, закрыть запорную арматуру на ступенях водоподогревателя;
2. Демонтировать переходы и калачи теплообменника;
3. Механическим способом прочистить трубную решетку, трубки (по всей протяженности), калачи, до чистого металла, затем промыть внутритрубное пространство водопроводной водой до прозрачности воды на выходе из трубок  $h-400$ мм в соответствии СанПиН\_2.1.4.2496-09 горячее водоснабжение;
4. Трубные решетки должны иметь гладкие и ровные уплотнительные поверхности под прокладки без поперечных рисок забоин, пор и раковин;

### Прочистка пластинчатых теплообменников.

1. Проверка степени работоспособности пластинчатого теплообменника осуществляется под рабочим давлением при несоответствии реальных параметров теплоносителя расчетным, при недостаточном нагреве вторичной среды (контура отопления или горячего водоснабжения), а также при перепаде давления нагреваемой среды более чем на  $0,2 \text{ кг/см}^2$  (либо при превышении допустимого перепада давления, указанного в паспорте теплообменника) необходимо произвести чистку теплообменника.
2. Механическая чистка пластин проводится деревянными лопатками, щетками из различных материалов, так чтобы не повредить поверхность пластин и прокладок. При механической чистке пластины периодически промываются водопроводной водой.
3. **Перед включением пластинчатого теплообменника** в постоянную эксплуатацию пластинчатый теплообменник испытывается на гидравлическую плотность. На первом этапе нагреваемая полость заполняется водой под давлением  $0,2 \text{ МПа}$  в течении  $15 \text{ мин.}$ , затем заполняются обе полости под давлением  $1,3 \text{ МПа}$  в течении  $15 \text{ мин.}$  В случае обнаружения течи в теплообменнике следует подтянуть секции пластин и вновь произвести испытание.