ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Целью лабораторных работ является ознакомление с режимом функционирования основного оборудования теплового пункта, оборудования вводов в здание, закрепление теоретического материала по дисциплине «Техническая эксплуатация инженерного оборудования зданий» и развитие навыков самостоятельной работы со справочными, нормативно-техническими документами, современным оборудованием.

Общая тема лабораторных работ: «Эксплуатационные режимы работы инженерных систем».

Выполнение лабораторных работ состоит из следующих этапов:

1. Ознакомление с принципами выполнения лабораторной работы.

2. Выполнение индивидуального задания.

3. Составление отчета.

При выполнении задания лабораторной работы обучающийся знакомится с соответствующим разделом теоретического курса, изучает материалы лекций, учебную или другую имеющуюся методическую литературу, выполняет требуемые расчеты, чертежи, графики.

Результатом выполнения лабораторных работ является заполненный отчет.

Требования к отчету.

Отчет о выполнении каждой лабораторной работы должен состоять из следующих разделов:

– название работы;

– цель работы;

– теоретическая часть: определения, формулы, порядок выполнения работы;

– результаты работы: оформленные графики, таблицы, расчеты и пр.;

– выводы по работе.

Выводы должны содержать анализ полученных результатов по всем пунктам задания, объяснение причин отклонения результатов от расчетных или нормативных величин, оценку погрешностей и т.д.

Оформление отчета.

Все лабораторные работы должны быть собраны в один журнал (отчет), выполненный с использованием ПЭВМ на одной стороне листа белой бумаги формата А-4, шрифтом черного цвета – Times New Roman, 14 пт, межстрочный интервал – 1,5, выравнивание текста по ширине.

Номер страницы проставляют в середине верхнего поля листа, арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему документу. Все листы, в т.ч. титульный лист включаются в общую нумерацию страниц, но нумерация начинается со 2 страницы.

Текст следует формировать, соблюдая следующие размеры полей:

– вертикальное расположение текста: левое – 25 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм;

– горизонтальное расположение текста: верхнее – 25 мм, правое, левое – 20 и нижнее –10 мм.

Размер абзацного отступа должен быть одинаковым по всему тексту и равным 12,5 мм.

Каждая лабораторная работа должна начинаться с новой страницы.

Первый лист отчета – титульный (см. рис. 1).

Второй лист отчета – содержание (см. рис.2).

На следующей странице начинаются лабораторные работы, для каждой из которых указывается цель и задачи работы, приводится принципиальная методика выполнения работы. На последующих листах размещают все необходимые таблицы, графики, фотографии и расчеты. Построение графиков рекомендуется выполнять в программе MS Excel. При ручном заполнении журнала схемы и графики следует выполнять аккуратно, с применением линейки, текст заполнять разборчиво, без помарок.

На последней странице каждой лабораторной работы записываются выводы по работе, ставится дата выполнения работы. Все листы отчета сшиваются. Отчет, выполненный небрежно, с ошибками, подлежит переделке.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

Институт инженерно-экологического строительства и механизации
Кафедра Жилищно-коммунальный комплекс

ОТЧЕТ О ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

по дисциплине

«Техническая эксплуатация инженерного оборудования зданий»

Тема:

«Эксплуатационные режимы работы инженерных систем»

Выполнил обучающийся
института ИИЭСМ ___курса, ___гр.

Преподаватель:

Защищен _____
дата

_____
оценка

_____
подпись преподавателя

Москва 20__ г.

Рисунок 1. Форма титульного листа отчета о лабораторных работах

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа №1. Инженерное обеспечение параметров жилой среды.....3
Лабораторная работа №2. Документирование результатов эксплуатационного контроля.....5
Лабораторная работа №3. Эксплуатационный контроль микроклимата помещений 8
Лабораторная работа №4. Измерение влажности воздуха в помещении как параметра качества работы инженерного оборудования 10
Лабораторная работа №5. Эксплуатационные характеристики систем отопления12
Лабораторная работа №6. Изучение причин нарушения эксплуатационного режима системы отопления 14
Лабораторная работа №7. Особенности проявления разрегулировки в работе системы отопления..... 16

Рисунок 2. Форма содержания

РАЗДЕЛ 1. КОНТРОЛЬ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ КВАРТАЛЬНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

Лабораторное занятие №1. Инженерное обеспечение параметров жилой среды

Цель и содержание работы.

Цель работы: изучение функций, принципов работы, характерных отказов инженерного оборудования индивидуального теплового пункта, теплового ввода в здание, приобретение навыков оценки влияния отказов оборудования на качество эксплуатации здания.

Задачи работы:

1. Ознакомиться с основными характеристиками и конструктивным решением оборудования.

2. Изучить характерные отказы и причины их возникновения.

3. Сделать выводы о влиянии отказов на режим работы системы отопления (горячего водоснабжения).

Описание оборудования.

Теплообменное оборудование предназначено для изменения параметров теплового режима работы системы ТВС и подготовки теплоносителя для местных систем. Оно рассчитано на рабочее давление до 1 МПа и температуру водной среды до 200ºС.

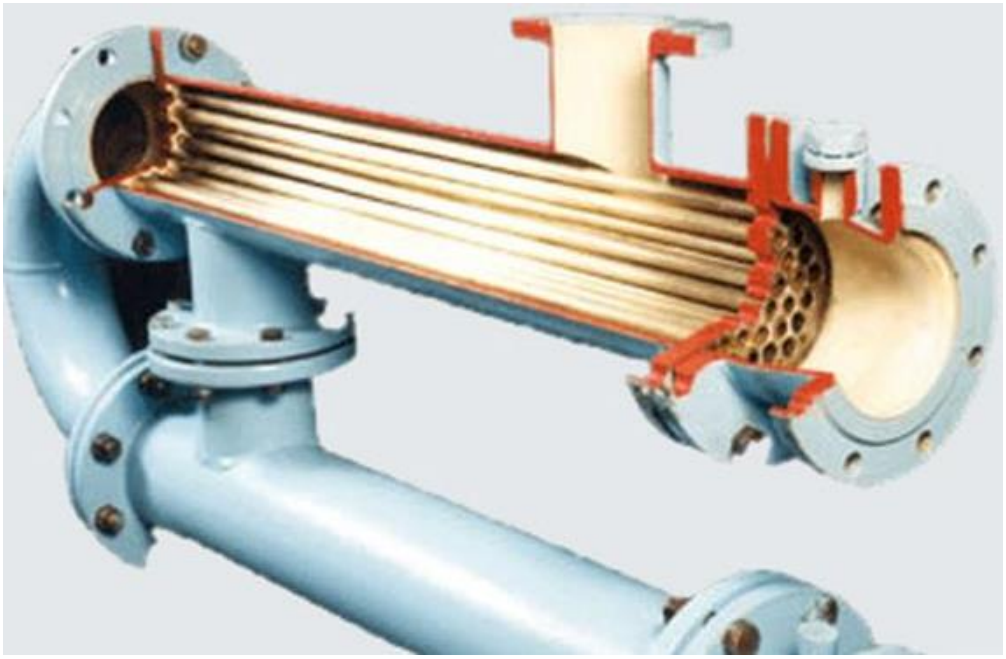


Рисунок 3. Кожухотрубный водяной водоподогреватель

Основными проблемами в работе теплообменного оборудования являются накипеобразование, коррозионный износ металлических частей, износ соединительных (герметизирующих) вставок. Последствиями неисправностей являются снижение качества воды в системе ГВС и СО (температуры, давления, состава) вследствие уменьшения сечения водопроводящих трубок, а также протечки, смешение сетевой и местной воды. Основными причинами неисправностей служит высокая температура, наличие растворенного кислорода и солей жесткости.

Подогреватель водоводяной кожухотрубный предназначен для нагрева воды в системах отопления при независимой схеме присоединения и горячего водоснабжения зданий и сооружений различного назначения. В качестве

поверхности теплообмена используются гладкие и профилированные латунные трубки диаметром 16 мм. Материалом, из которого выполнен корпус, камеры, крышки подогревателя, является сталь. Применение блока опорных перегородок дает возможность добиться поперечно-винтового омывания теплообменных труб. Это позволяет повысить коэффициент теплопередачи подогревателей с гладкой трубкой на 30%, а с профилированной — на 65% , если сравнить с подогревателями без опорных перегородок. Также применение блока опорных перегородок позволяет уменьшить количество секций тепловой установки: с гладкой трубкой на 30%; с профилированной на 50%.

Методика проведения работы.

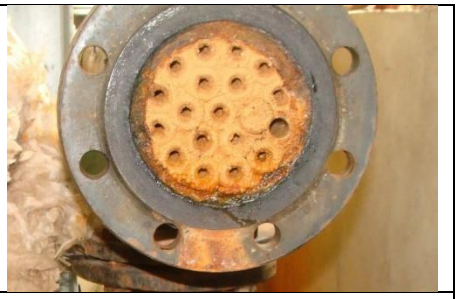
По результатам материалов, изученных на лекциях и практических занятиях ознакомиться с конструктивным решением водоводяного подогревателя, изучить основные характеристики и принципы его работы. Описать характерные отказы и причины их возникновения, особенности эксплуатации, направленные на предупреждение отказов. Сделать выводы о влиянии отказов на режим работы системы отопления.

Обработка результатов работы.

Результаты работы должны быть представлены в виде описания с иллюстрациями (пример в табл. 1).

Таблица 1

Пример выполнения работы

Вид неисправности	Накипь в трубках	Иллюстрация	
Причины неисправности	Последствия неисправности	Влияние на качество эксплуатации	Способ устранения

Высокая температура приводит к образованию накипи	Уменьшение сечения трубок, уменьшение расхода воды для отопления	Недогрев отопительных приборов (температура воздуха в помещениях ниже нормативного значения)	Очистка гидромеханическим способом, химическим способом

Задания для самостоятельного выполнения (при дистанционном выполнении).

Таблица 2

Исходные данные для выполнения работы

Вариант	Оборудование	Вид неисправности
1	Водоводяной подогреватель горячего водоснабжения	Коррозионный износ трубных перегородок
2	Пластинчатый теплообменник системы отопления	Износ гибких вставок
3	Задвижка клиновая на подающем трубопроводе системы отопления	Износ уплотнительных колец
4	Обратный клапан в системе горячего водоснабжения	Износ (поломка) рычага
5	Грязевик в системе горячего водоснабжения	Износ сетки
6	Элеватор механический	Засорение сопла
7	Водомер турбинный в системе холодного водоснабжения	Засор фильтра
8	Манометр пружинный в системе холодного водоснабжения до насоса	Поломка зубчатого механизма
9	Регулятор расхода прямого действия в системе отопления	Разрыв сильфона
10	Регулятор температуры перед теплообменником в системе горячего водоснабжения	Износ золотника

Лабораторное занятие №2. Документирование результатов эксплуатационного контроля

Цель и содержание работы.

Цель работы: изучение причин неисправностей инженерного оборудования здания, последствий их возникновения, способов их устранения, приобретение навыков визуального осмотра, документирования результатов осмотра, применения нормативных документов при обработке результатов осмотра.

Задачи работы:

1. Изучить методику осмотра инженерного оборудования здания.
2. Выполнить документирование результатов визуального осмотра.
3. Дать рекомендации по перечню восстановительных работ.

Описание оборудования.

Осмотры проводят визуально, результаты фиксируют путем фотографирования и зарисовки в виде схем и карт повреждений.

Уклоны трубопроводов следует измерять уклономерами не менее чем в трех местах, а затем определяется средняя величина уклона. Результаты измерений сопоставить с нормативными (от 0,002 до 0,005) или с величинами, предусмотренными проектом.

а) б)

Рисунок 4. Приборы для визуального осмотра: а) уровень-угломер-уклономер; б) рулетка строительная

Нормативные документы.

ВСН 53-86(р).

ГОСТ 31937-2011.

Методика проведения работы.

Общий порядок визуального осмотра инженерных систем:

–описывают систему (тип системы, схема разводки трубопроводов, тип оборудования);

– обследуют оборудование (насосы, контрольно-измерительные приборы, запорно-регулирующую арматуру, автоматические устройства);

– устанавливают отклонения от проекта (в т.ч. трассировки);

– выявляют дефекты и неисправности, описанные в ВСН 53-86(р);

– обследуют придомовую территорию (газон, отмостки в зоне ввода) на наличие осадок, провалов, неутрамбованного грунта.

Общий порядок инструментального обследования инженерных систем:

– проводят инструментальные измерения температуры и давления (напора) в различных точках систем;

– определяют уклоны разводящих трубопроводов и пр.

Обработка результатов работы.

Результаты работы выполняются в форме журнала осмотров.

Таблица 3

Пример выполнения работы

Наименование помещения, оборудования	Выявленная неисправность или повреждение	Описание неисправности или повреждения	Вид ремонта по устранению нарушения
Подвал, система холодного водоснабжения, трубопроводы		Большая коррозия трубопровода	Замена трубопроводов

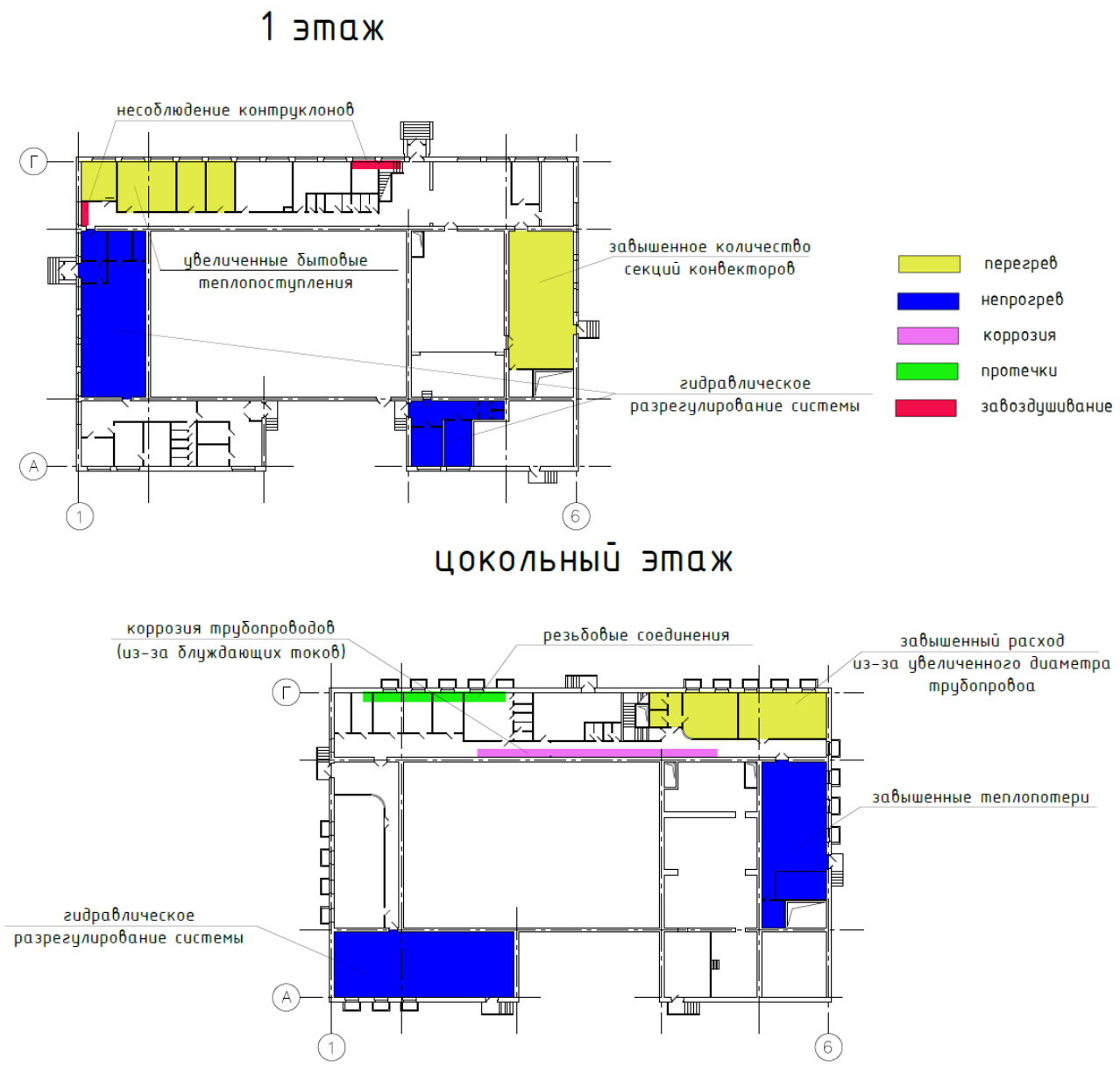


Рисунок 5. Пример выполнения схемы повреждения системы отопления

Задания для самостоятельного выполнения (при дистанционном выполнении).

Основываясь на нормативных документах описать порядок проведения осмотра указанной табл. 4 инженерной системы, выполнить визуальный осмотр элементов указанной инженерной системы (доступных для непосредственного наблюдения), результаты документировать в виде журнала осмотров и схемы повреждений.

Таблица 4

Исходные данные для выполнения работы

Вариант	Вид системы
1	Система горячего водоснабжения
2	Система холодного водоснабжения
3	Система отопления
4	Система канализации
5	Система вентиляции
6	Система мусороудаления
7	Система газоснабжения
8	Система наружного водостока
9	Система электроснабжения
10	Система вертикального транспорта

Лабораторное занятие №3. Эксплуатационный контроль микроклимата помещений

Цель и содержание работы.

Цель работы: изучение методики выполнения эксплуатационного контроля параметров микроклимата в помещении, ознакомление с устройствами, оборудованием и приборами, получение навыков составления программы контроля параметров микроклимата.

Задачи работы:

1. Изучить методику определения температуры в помещении.

2. Выполнить документирование замеров температуры.

3. Дать рекомендации по обеспечению оптимальных параметров микроклимата.

Описание оборудования.

К параметрам, характеризующим микроклимат в жилых и общественных помещениях относятся:

– температура воздуха;

– скорость движения воздуха;

– относительная влажность воздуха;

– результирующая температура помещения;

– локальная асимметрия результирующей температуры.

Для замера температуры в помещении применяют различные приборы, которые должны пройти регистрацию и иметь соответствующий сертификат:

– цифровые метеостанции;

– термометры;

– пирометры.

Таблица 5

Требования к измерительным приборам

Наименование показателя	Диапазон измерений	Предельное отклонение
Температура внутреннего воздуха, °С	От 5 до 40	0,1
Температура внутренней поверхности ограждений, °С	От 0 до 50	0,1
Температура поверхности отопительного прибора, °С	От 5 до 90	0,1
Результирующая температура помещения, °С	От 5 до 40	0,1
Относительная влажность воздуха, %	От 10 до 90	5,0
Скорость движения воздуха, м/с	От 0,05 до 0,6	0,05

Нормативные документы.

ГОСТ 30494-2011

Методика проведения работы.

Оценивается возможность проведения замеров с учетом необходимых условий. В холодный период года измерение показателей микроклимата следует выполнять при температуре наружного воздуха не выше минус 5°С. Не допускается проведение измерений при безоблачном небе в светлое время суток. В теплый период года измерение показателей микроклимата следует выполнять при температуре наружного воздуха не ниже 15°С. Не допускается проведение измерений при безоблачном небе в светлое время суток.

Определяются точки, в которых производятся замеры.

Измерение температуры, влажности и скорости движения воздуха следует проводить в обслуживаемой зоне на высоте:

– 0,1; 0,4 и 1,7 м от поверхности пола - для детских дошкольных учреждений;

– 0,1; 0,6 и 1,7 м от поверхности пола - при пребывании людей в помещении преимущественно в сидячем положении;

– 0,1; 1,1 и 1,7 м от поверхности пола - в помещениях, где люди преимущественно стоят или ходят;

– в центре обслуживаемой зоны и на расстоянии 0,5 м от внутренней поверхности наружных стен и стационарных отопительных приборов.

В помещениях площадью более 100 м^2 измерение температуры, влажности и скорости движения воздуха следует проводить на равновеликих участках, площадь которых должна быть не более 100 м^2.

При ручной регистрации показателей микроклимата следует выполнять не менее трех измерений с интервалом не менее 5 мин, при автоматической регистрации следует проводить измерения в течение 2 ч. При сравнении с нормативными показателями принимают среднее значение измеренных величин.

Для определения оптимальных параметров микроклимата необходимо пользоваться данными ГОСТ 30494-2011.

Обработка результатов работы.

Результирующая температура определяется как среднее значение измеренных величин:

$$\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^{n} t_i}{n}, \qquad (1)$$

где t_i – температура в точке измерения, °С; n – количество замеров.

Результаты работы оформляются в виде журнала замеров.

Таблица 6

Пример выполнения работы

Место замера	Результаты замера	Примечание

(описание и номер точки на схеме)	Температура, °С	Время, час:мин	
В центре помещения (учебная аудитория) на высоте 1,7 м, точка №2	21	15:25	При закрытых окнах и дверях, работающей системе отопления, без механической вентиляции, при скоплении людей
	19	15:45	
	19	16:05	

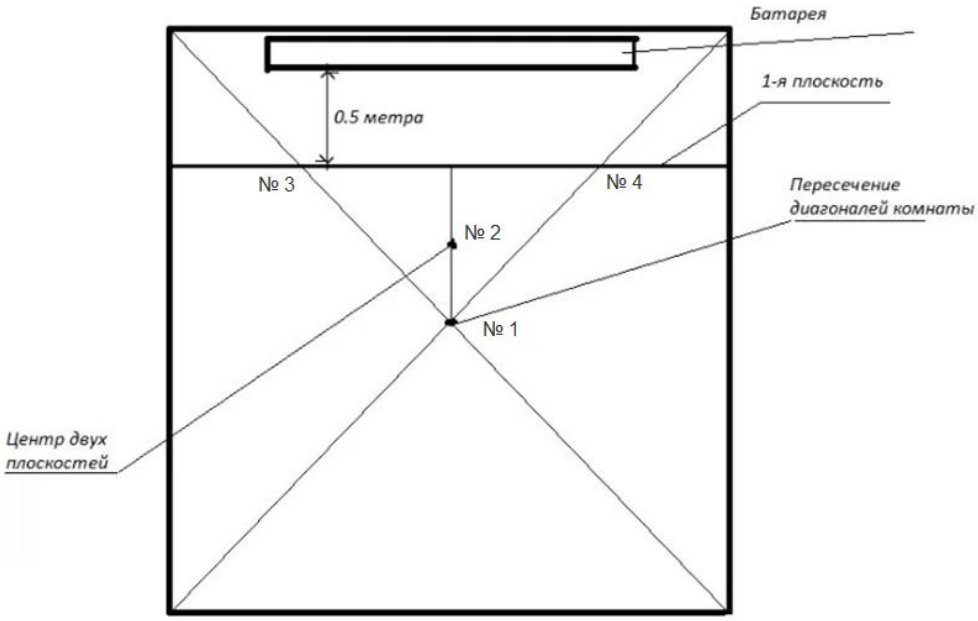


Рисунок 6. Пример схемы замера температуры в помещении

Задания для самостоятельного выполнения (при дистанционном выполнении).

Составить схему замеров температуры в помещении. Выполнить замеры температуры в помещении согласно методике замеров. Сравнить полученные значения с оптимальными и сделать вывод о качестве работы систем отопления и вентиляции.

В качестве помещения могут быть выбраны:

– учебная аудитория;

– жилые комнаты;

– места общего пользования многоквартирного дома (лестничная клетка);

– помещение общественного назначения (рабочее помещение).

Лабораторное занятие №4. Измерение влажности воздуха в помещении как параметра качества работы инженерного оборудования

Цель и содержание работы.

Цель работы: изучение методики выполнения эксплуатационного контроля параметров микроклимата в помещении, ознакомление с устройствами, оборудованием и приборами, получение навыков составления программы контроля параметров микроклимата.

Задачи работы:

1. Изучить методику определения влажности в помещении.

2. Выполнить документирование замеров влажности, обработать результаты.

3. Дать рекомендации по обеспечению оптимальных параметров микроклимата на основе систематизации данных.

Описание оборудования.

Влажность воздуха замеряется с помощью психрометра Ассмана.

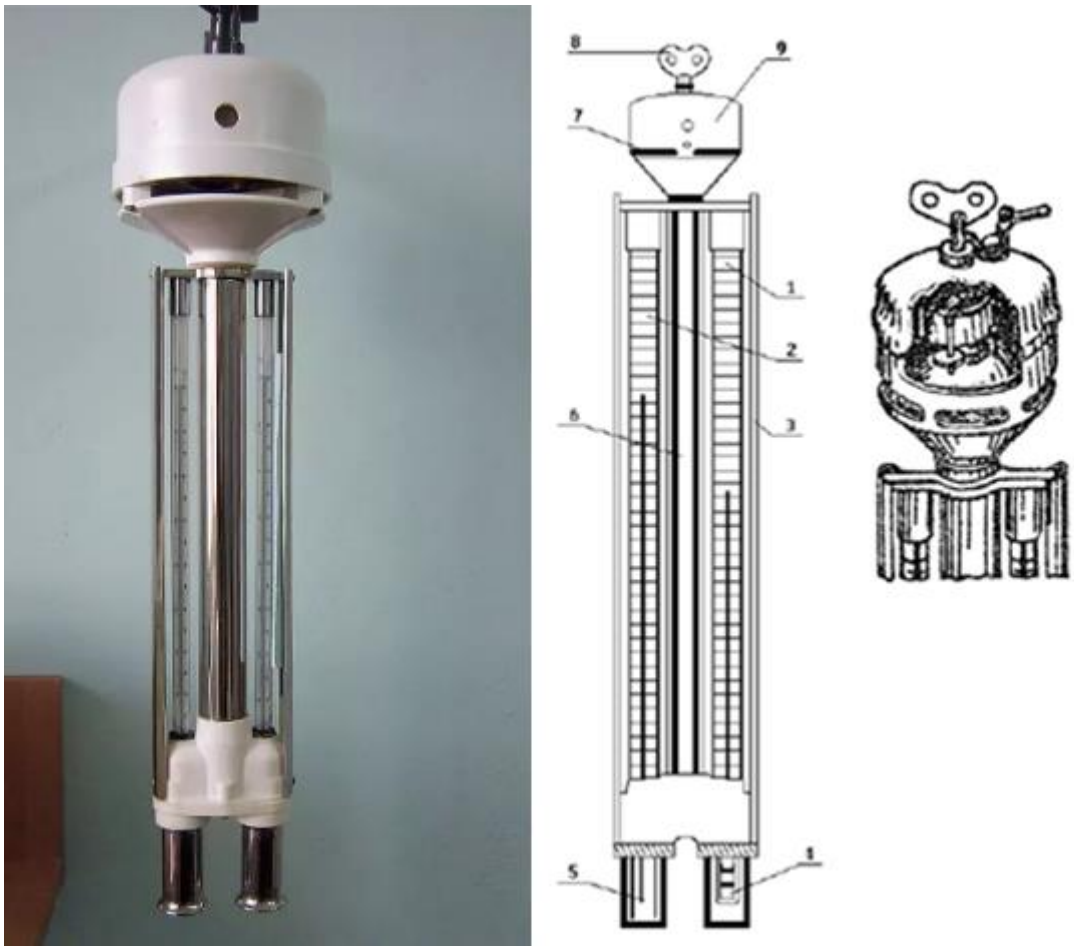


Рисунок 7. Психрометр Ассмана (описание в тексте)

Психрометр Ассмана состоит из двух одинаковых ртутных термометров 1 и 2 (рис. 7), закрепленных в специальной оправе 3. Резервуары термометров помещены в двойную трубчатую защиту с воздушной прослойкой. Каждый из термометров имеет шкалу с рабочей частью от -30°С до +50°С. Цена деления шкалы 0,2°С. Двойная трубчатая защита резервуаров вместе с воздушной прослойкой предохраняет термометры от нагревания солнцем, для чего трубы никелируются и тщательно полируются. Трубки 5 соединены с трубкой главного воздухопровода 6, помещенной между термометрами и верхним концом сообщающейся с аспиратором 7. Аспиратор состоит из вентиляторного диска с часовым механизмом. Пружина заводится посредством ключа 8. Механизм аспиратора, закрытый колпаком 9, виден на рис. 7. Резервуар правого термометра обернут батистом и перед работой смачивается чистой дистиллированной водой при помощи пипетки, вводимой в трубку 4. В психрометре Ассмана вращением вентилятора в прибор засасывается воздух, который, обтекая резервуары термометров, проходит главным воздухопроводом к аспиратору и выбрасывается последним наружу через имеющиеся прорези. Скорость вращения вентилятора постоянна. Вода, которой смачивается резервуар обернутого батистом термометра, испаряется, в результате чего происходит охлаждение резервуара.

Нормативные документы.

ГОСТ 30494-2011

Методика проведения работы.

Методика проведения замеров аналогична описанной в лабораторной работе №5.

Принцип действия психрометра Ассмана основан на разности показаний сухого и влажного термометров в зависимости от влажности окружающего воздуха. Сухой термометр показывает температуру воздушного потока. Показания влажного термометра будут несколько ниже вследствие испарения воды с батиста. Чем меньше влажность окружающего воздуха, тем интенсивнее

испарение и тем ниже показания влажного термометра. Следовательно разность показаний сухого и влажного термометров характеризует имеющуюся влажность воздуха. Измерив эту разность температур, можно определить влажность воздуха при помощи специальных психрометрических таблиц.

1. Определите комнатную температуру t.

2. Наберите в резиновую грушу дистиллированную воду и намочите батист, которым обернут резервуар одного из термометров.

3. Заведите ручкой 8 часовой механизм психрометра до упора и подвесьте психрометр на крюк.

4. Подождите до тех пор пока столбик влажного термометра не перестанет двигаться и запишите разность температур.

5. Пользуясь таблицей на рис. 8 найдите относительную влажность φ.

6. Проведите измерения три раза и вычислите среднее значение влажности воздуха.

Показания сухого термометра, °С	Разность показаний сухого и влажного термометра, °С										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Относительная влажность, %										
0	100	81	63	45	28	11	—	—	—	—	—
2	100	84	68	51	35	20	—	—	—	—	—
4	100	85	70	56	42	28	14	—	—	—	—
6	100	86	73	60	47	35	23	10	—	—	—
8	100	87	75	63	51	40	28	18	7	—	—
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5	—
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	—
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17	9
16	100	90	81	71	62	54	46	37	30	22	15
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31
26	100	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34
28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39

Рисунок 8. Психрометрическая таблица

Промежуточные значения определяются интерполяцией.

Обработка результатов работы.

Результирующая влажность определяется как среднее значение измеренных величин:

$$\bar{\varphi} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \varphi_i}{n}, \qquad (2)$$

где φ_i – влажность в точке измерения, °С; n – количество замеров.

Результаты работы оформляются в виде журнала замеров.

Таблица 7

Пример выполнения работы

Место замера (описание и номер точки на схеме)	Результаты замера			Относительная влажность воздуха, %
	Температура сухого термометра, °С	Температура влажного термометра, °С	Психрометрическая разность, °С	
В центре помещения (учебная аудитория) на высоте 1,7 м, точка №2	26	31	5	64
	22	28	6	54
	24	28	4	69

Определим среднее значение:

$$\bar{\varphi} = \frac{64 + 54 + 69}{3} = 62{,}3\%$$

Задания для самостоятельного выполнения (при дистанционном выполнении).

Составить схему замеров влажности в помещении (рассмотреть помещение из лабораторной работы №3). Обработать результаты, приведенные в табл. 8. Сравнить полученные значения с оптимальными и сделать вывод о качестве работы систем отопления и вентиляции.

Таблица 8

Исходные данные для выполнения работы

Вариант	Замер № 1		Замер №2		Замер № 3	
	Температура сухого термомет	Температура влажного термомет	Температура сухого термомет	Температура влажного термомет	Температура сухого термомет	Температура влажного термомет

	ра, °С	ра, °С	ра, °С	ра, °С	ра, °С	ра, °С
1	20	25	22	26	19	24
2	18	25	20	27	17	23
3	16	23	18	24	15	22
4	14	23	16	25	13	24
5	22	25	24	26	21	23
6	24	27	26	28	23	25
7	19	24	21	25	18	23
8	17	24	19	26	16	22
9	21	28	23	28	20	25
10	15	26	17	27	14	23

РАЗДЕЛ 1. КОНТРОЛЬ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ВНУТРИДОМОВЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

Лабораторное занятие №5. Эксплуатационные характеристики систем отопления

Цель и содержание работы.

Цель работы: изучение качества выполнения технического обслуживания на примере системы отопления здания, ознакомление с устройствами, оборудованием и приборами, получение навыков определения причин нарушения теплоотдачи в системе отопления.

Задачи работы:

1. Изучить методику проверки работы системы отопления.

2. Определить причину нарушения теплоотдачи в системе отопления.

3. Дать рекомендации по восстановлению нормативного эксплуатационного режима работы системы отопления.

Описание оборудования.

Техническое обслуживание направлено на обеспечение нормативной теплоотдачи. Существуют различные приборы для оценки температуры поверхности трубопроводов и отопительных приборов: специальные накладные термометры, термощупы, пирометры.

Рисунок 9. Замеры температуры отопительного прибора

Методика проведения работы.

Причины отклонения теплоотдачи самые разнообразные. Нарушения могут быть вызнаны неправильной работой внешней теплосети, разрегулировкой в тепловом вводе, постоячной разрегулировкой, завоздушиванием и засорением системы. Нарушения могут быть со стороны пользователя. например, завышение площади отопительного прибора при его самовольной замене.

Для определения причин отклонения замеряют температуру прибора, подводок к нему и самого стояка, оценивают техническое состояние системы, ее соответствие проекту.

Рассмотрим пример. После жалоб пользователей проведенные замеры температуры трубопроводов и отопительных приборов показали, что снижена теплоподача радиаторов отопления расположенных на двух последних стояках.

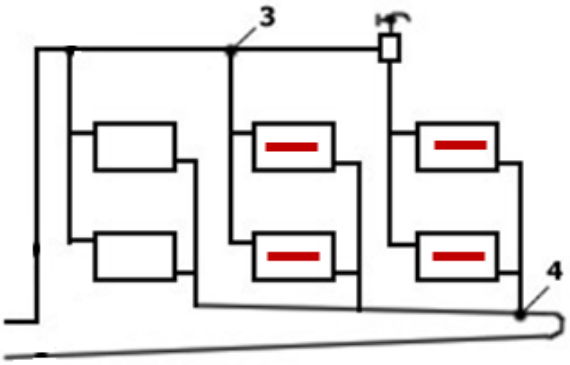


Рисунок 10. Результаты замеров теплоотдачи в системе отопления

Засор может быть на участке стояков между точками 3 и 4.

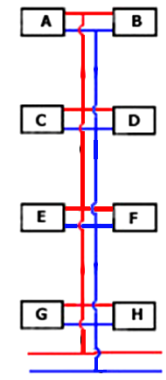
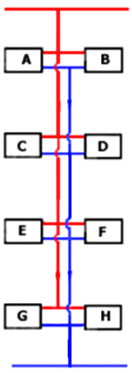
Обработка результатов работы.

Результаты должны быть представлены в виде схемы, на которой отмечены возможные места засора.

Задания для самостоятельного выполнения (при дистанционном выполнении).

Таблица 9

Исходные данные для выполнения работы

Вариант	Схема нарушения теплоотдачи по результатам замеров	
1		Не греют радиаторы G и H
2		Не греют радиаторы A и B
3		Не греют радиаторы A, B, C и D
4		Не греют радиаторы D и F
5		Не греют все радиаторы отопления данного стояка
6		Не греют радиаторы E и F
7		Не греют радиаторы A и C
8		Не греют радиаторы E, F, G и H
9		Не греют радиаторы A, B, C и D
10		Не греют все отопительные приборы на данном стояке

Лабораторное занятие №6. Изучение причин нарушения эксплуатационного режима системы отопления

Цель и содержание работы.

Цель работы: изучение качества выполнения технического обслуживания на примере системы отопления здания, ознакомление с устройствами, оборудованием и приборами, получение навыков определения причин нарушения теплоотдачи в системе отопления.

Задачи работы:

1. Изучить особенности проявления разрегулировки в системе отопления.
2. Ознакомиться с принципом работы демонстрационного стенда.
3. Определить причину нарушения теплоотдачи в системе отопления.

Описание оборудования.

Работа выполняется на демонстрационном стенде, иллюстрирующем нарушение теплоотдачи в системе отопления при возникновении разрегулировки.

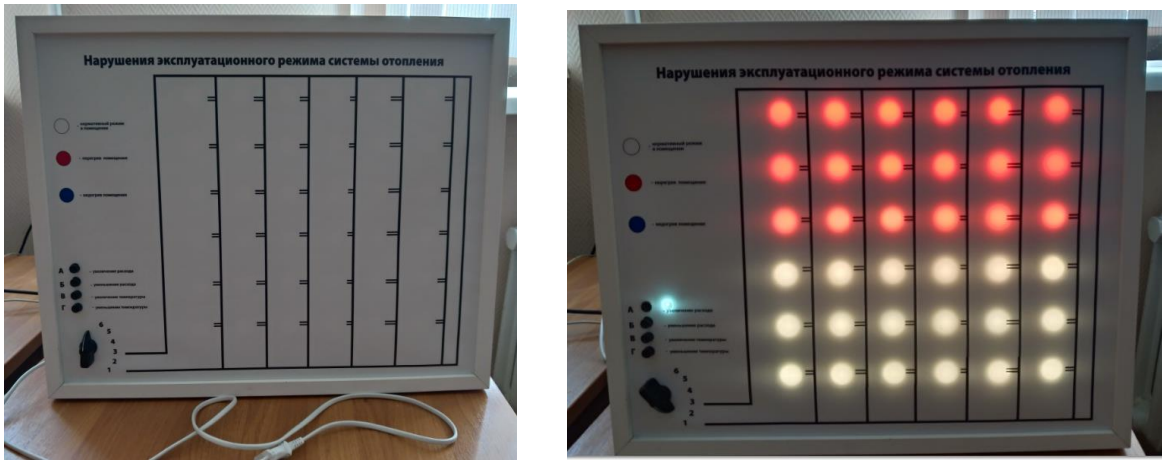


Рисунок 11. Демонстрационный стенд

Белая индикация - теплоотдача нормативная

Синяя индикация - заниженная теплоотдача

Красная индикация - завышенная теплоотдача

Стенд подключается к сети, разные режимы нарушения задаются поворотом рычага.

Методика проведения работы.

Для разных вариантов нарушений необходимо установить их причины. Так, изменение расхода в основном отражается на теплоотдаче последних приборов стояка, например, уменьшение вдвое расхода местной воды в стояке снижает их теплоотдачу на 30%, а такое же увеличение – повышает их теплоотдачу на 10%. На теплоотдачу первых по ходу движения теплоносителя приборов изменение расхода воды практически не влияет, а их теплоотдача зависит от температуры поступающей в систему воды. Более подробная информация приведена в лекциях.

Обработка результатов работы.

Результаты должны быть представлены в виде схемы, на которой отмечены возможные причины нарушения теплоотдачи.

Задания для самостоятельного выполнения (при дистанционном выполнении).

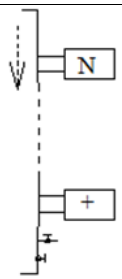
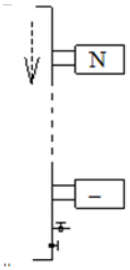
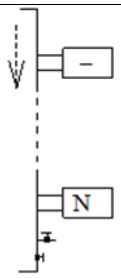
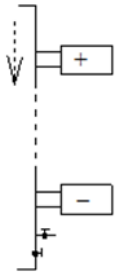
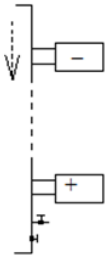
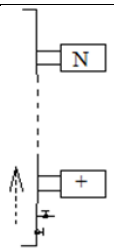
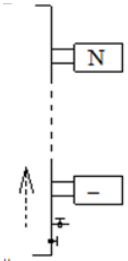
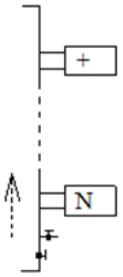
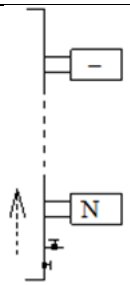
N - теплоотдача нормативная

"–" - заниженная теплоотдача

"+" - завышенная теплоотдача

Таблица 10

Исходные данные для выполнения работы

Вариант / результаты замера теплоотдачи				
1	2	3	4	5
				
6	7	8	9	10
				

Лабораторное занятие №7. Особенности проявления разрегулировки в работе системы отопления

Цель и содержание работы.

Цель работы: изучение качества выполнения технического обслуживания на примере системы отопления здания, ознакомление с устройствами, оборудованием и приборами, получение навыков составления рекомендаций по устранению нарушения теплоотдачи в системе отопления.

Задачи работы:

1. Изучить особенности проявления разрегулировки в системе отопления.

2. Изучить методы устранения нарушений теплоотдачи в системе отопления.

3. Дать рекомендации по корректировке работы системы отопления.

Описание оборудования.

Работа продолжается на демонстрационном стенде, описанном в предыдущей работе.

Для корректировки работы системы отопления даны 4 режима, которые устанавливаются путем нажатия соответствующей кнопки:

А – увеличение расхода теплоносителя

Б – уменьшение расхода теплоносителя

В – увеличение температуры теплоносителя

Г – уменьшение температуры теплоносителя

Возможно сочетание кнопок температура–расход.

Результатом корректировочных действий должна быть белая индикация на стенде.

Методика проведения работы.

Поскольку причиной отклонения теплоотдачи является нарушение температуры теплоносителя или его расхода, то корректировка происходит на тепловом вводе, на элеваторном узле.

Для этого можно воспользоваться данными табл. 11.

Таблица 11

Корректировка работы системы отопления на элеваторном узле

Управляющий параметр	Цель управления	Способ управления
$\Delta H_{рс}$	Устранение избыточного напора (H_1) Увеличение подпора в обратной линии Изменение теплоподачи или расхода местной воды при неизменной ее температуре	Прикрыть задвижку 1 Установка диафрагм Перенастройка РР Перенастройка РД
$S_м$	Снижение расхода или повышение температуры местной вода при сохранении теплоподачи в систему	Прикрытие задвижки 3 или 4
$d_{сп}$	Изменение теплоподачи при примерном сохранении расхода местной воды	Замена сопла элеватора с новым $d_{сп}$ Использование регулятора типа управляемый элеватор

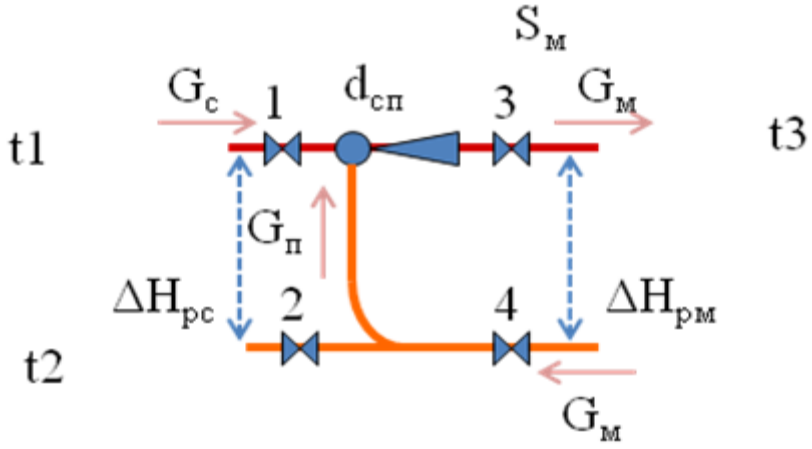


Рисунок 12. Настроечные зависимости

Обработка результатов работы.

Результаты должны быть представлены в виде схемы, на которой отмечены возможные варианты устранения нарушения теплоотдачи.

Задания для самостоятельного выполнения (при дистанционном выполнении).

Исходные данные для выполнения работы приведены в лабораторной работе №6.

Образец и форма журнал (отчета) по лабораторным работам приведены в отдельном файле.