

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**  
**Государственное бюджетное профессионально образовательное учреждение**  
**«Ставропольский строительный техникум»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

для студентов заочной формы обучения  
по **МДК 04.01. Эксплуатация зданий**  
профессионального модуля **ПМ 04** Организация видов работ при эксплуатации и  
реконструкции строительных объектов  
по специальности СПО **08.02.01** Строительство и эксплуатация зданий и  
сооружений (базовая подготовка)

**Ставрополь, 2021**

**РАССМОТРЕНО**

на заседании цикловой комиссии  
профессиональных циклов по  
строительству, архитектуре

Протокол № 10

«18» мая 2021 г.

Председатель цикловой комиссии

  
С.В. Сторчак/

**РЕКОМЕНДОВАНО:**

К применению решением

Методического совета

ГБПОУ ССТ

Протокол № 10

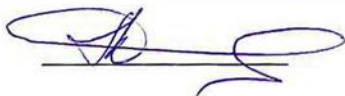
от «25» мая 2021 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Л. В. Белоусова,

заместитель директора по УМРК

«18» мая 2021 г.



**Рецензенты:**

Н.В. Леонтьева, методист, преподаватель  
профессиональных циклов ГБПОУ ССТ

«18» мая 2021 г.



**Рецензенты:**

Н.А. Крюкова, преподаватель

профессиональных циклов ГБПОУ ССТ

«18» мая 2021 г.



Л.В. Печалова, методист

ЦМК и МР ГБПОУ ССТ

«18» мая 2021 г.



**Разработчики:**

А.Ю. Головинова, преподаватель

профессиональных циклов ГБПОУ ССТ

«18» мая 2021 г.



Методические рекомендации для выполнения лабораторных работ по **МДК 04.01** Эксплуатация зданий профессионального модуля **ПМ 04** Организация видов работ при эксплуатации и реконструкции строительных объектов по специальности СПО **08.02.01** Строительство и эксплуатация зданий и сооружений. Рекомендации призваны помочь студентам заочной формы обучения при выполнении лабораторных работ.

Ставрополь: ГБПОУ ССТ, 2021 – 17 с.

Организация - разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Ставропольский строительный техникум»

(ГБПОУ ССТ)

Разработчик: Головинова Анастасия Юрьевна преподаватель профессионального цикла

**РАССМОТРЕНО**

на заседании цикловой комиссии профессиональных циклов по строительству,  
архитектуре

Протокол № 10 от «18» мая 2021 г.

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ /С.В. Сторчак/

Утверждено методическим советом

Протокол № 10 от «25» мая 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	5
Тематика и распределение часов на лабораторные работы	7
<b>Лабораторная работа №1</b>	9
Комплекс работ по содержанию и техническому обслуживанию зданий и сооружений	
<b>Лабораторная работа №2</b>	13
Оценка технического состояния стен с использованием инструментальных методов контроля	
Рекомендуемые источники и литература	17

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации на выполнение лабораторных работ разработаны в соответствии с программой профессионального модуля **ПМ 04** Организация видов работ при эксплуатации и реконструкции строительных объектов, междисциплинарного курса **МДК 04.01** Эксплуатация зданий для студентов заочной формы обучения по специальности СПО **08.02.01** Строительство и эксплуатация зданий и сооружений. Рекомендации призваны помочь студентам заочной формы обучения при выполнении лабораторных работ. С этой целью данная разработка содержит методические указания для выполнения конкретных лабораторных работ, теоретический материал способствующий выполнению лабораторных работ, перечень нормативных источников и специальной литературы.

Междисциплинарный курс **МДК 04.01** Эксплуатация зданий профессионального модуля **ПМ 04** Организация видов работ при эксплуатации и реконструкции строительных объектов является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС специальности СПО **08.02.01** **Строительство и эксплуатация зданий и сооружений** (базовая подготовка), в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Организация видов работ при эксплуатации и реконструкции строительных объектов** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

- ПК4.1.** Принимать участие в диагностике технического состояния конструктивных элементов эксплуатируемых зданий.
- ПК4.2.** Организовывать работу по технической эксплуатации зданий и сооружений.
- ПК4.3.** Выполнять мероприятия по технической эксплуатации конструкций и инженерного оборудования зданий и сооружений.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля формирует:

### **практический опыт:**

- участие в диагностике технического состояния конструктивных элементов эксплуатируемых зданий и сооружений;
- организация работ по технической эксплуатации зданий и сооружений в соответствии с нормативно-техническими документами;
- выполнения мероприятий по технической эксплуатации конструкций и инженерного оборудования зданий и сооружений.

### **умения:**

- выявлять дефекты, возникающие в конструктивных элементах здания;
- определять сроки службы элементов здания;

- применять инструментальные методы контроля эксплуатационных качеств конструкций;
- заполнять журналы и составлять акты по результатам осмотра;
- заполнять паспорта готовности к эксплуатации в зимних условиях;
- составлять графики проведения ремонтных работ;
- выполнять обмерные работы;
- оценивать техническое состояние конструкций зданий и конструктивных элементов;
- оценивать техническое состояние инженерных и электрических сетей, инженерного и электросилового оборудования зданий.

**знания:**

- аппаратуру и приборы, применяемые при обследовании зданий и сооружений;
- конструктивные элементы зданий;
- группы капитальности зданий, сроки службы элементов здания;
- инструментальные методы контроля состояния конструктивных элементов эксплуатируемых зданий и сооружений;
- методики оценки технического состояния элементов зданий и фасадных конструкций;
- требования к нормативной документации;
- систему технического осмотра жилых зданий;
- техническое обслуживание жилых домов;
- организацию и планирование текущего ремонта;
- организацию технического обслуживания зданий, планируемых на капитальный ремонт;
- методику подготовки к сезонной эксплуатации зданий;
- порядок приемки здания в эксплуатацию;
- комплекс мероприятий по защите и увеличению эксплуатационных возможностей конструкций;
- виды инженерных сетей и оборудования зданий;
- электрические и слаботочные сети, электросиловое оборудование и грозозащиту зданий;
- методику оценки состояния инженерного оборудования зданий;
- средства автоматического регулирования и диспетчеризации инженерных систем;
- параметры испытаний различных систем;
- методы и виды обследования зданий и сооружений, приборы;
- основные методы оценки технического состояния зданий;
- основные способы усиления конструкций зданий;
- объемно-планировочные и конструктивные решения реконструируемых зданий;
- проектную и нормативную документацию по реконструкции зданий;

– методики восстановления и реконструкции инженерных и электрических сетей, инженерного и электросилового оборудования зданий.

Результатом выполнения лабораторных работ по МДК 04.01. является овладение обучающимся первоначальными навыками ВПД, в том числе перечисленными ранее профессиональными компетенциями и общими (ОК) компетенциями:

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

## ТЕМАТИКА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ НА ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Практическое занятие	Тема	Содержание работы	Кол-во часов
<b>Практическое занятие №1</b>	Комплекс работ по содержанию и техническому обслуживанию зданий и сооружений	<p>Определение температуры воздуха в помещении.</p> <p>Определение относительной влажности воздуха.</p> <p>Определение скорости движения воздуха.</p> <p>Определение кратности воздухообмена в помещении.</p> <p>Определение соответствия существующих параметров с нормативными и сделать вывод.</p>	<b>2</b>
<b>Лабораторная работа №2</b>	Оценка технического состояния стен с использованием инструментальных методов контроля	<p>Определение расчетной разности температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности конструкции.</p> <p>Определение коэффициента тепловосприятости для замеренного и расчетного значений.</p> <p>Определение среднее значение разности температур для замеренного и расчетного значений.</p> <p>Определение коэффициента тепловосприятости по графикам.</p> <p>Определение коэффициентов</p>	<b>2</b>

		<p>тепловосприятости конструкции в целом.</p> <p>Определение расчетной разности температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности конструкции с поправкой на изменение коэффициента тепловосприятости.</p> <p>Определение расчетного значения внутренней поверхности конструкции.</p>	
--	--	---	--

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

**Тема: Комплекс работ по содержанию и техническому обслуживанию зданий и сооружений**

**Цель занятия:** Ознакомится с принципами нормирования и способами исследования параметров микроклимата с помощью приборов, приобрести практические навыки в проведении исследований и обработке результатов.

**Задание 1:**

Определить температуру ( $t$ ) воздуха в помещении.

**Задание 2:**

Определить относительную влажность воздуха.

**Задание 3:**

Определить скорость движения воздуха.

**Задание 4:**

Определить кратность воздухообмена в помещении.

**Задание 5:**

Определить соответствие существующих параметров с нормативными и сделать вывод.

**Теоретические сведения:**

Микроклимат помещения – это климат внутренней среды помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями, следующих параметров:

- Температура воздуха,  $t_0C$ ;
- Относительная влажность воздуха,  $\varphi$ , %;
- Скорость движения воздуха,  $m/c2$ ;
- Барометрическое давление, мм.рт.ст.;
- Интенсивность теплового излучения от нагреваемых поверхностей.

Оптимальными микроклиматическими условиями являются такие сочетания количественных показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают сохранение нормального теплового состояния без напряжения механизмов терморегуляции.

Допустимыми микроклиматическими условиями являются такие сочетания, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызвать переходящие и быстро нормализующиеся изменения теплового состояния, сопровождающиеся напряжением механизмов терморегуляции, не выходящим за пределы физиологических приспособительных возможностей.

Выполнение лабораторной работы:

1. Определить температуру (t) воздуха в помещении.
2. Определить относительную влажность воздуха.
  - 2.1. Измерить показания «мокрого» термометра.
  - 2.2. По психрометрической таблице определить относительную влажность воздуха.
  - 2.3. Результаты измерений занести в таблицу 1.

Таблица 1

Показатели	Результаты измерений	Оптимальные значения по ГОСТ
Температура воздуха, °С		
Показания «мокрого» термометра, °С		
Относительная влажность воздуха, %		
Атмосферное давление, мм.рт.ст.		
Продолжительность опыта, сек		
Скорость движения воздуха, м/с		

3. Определить скорость движения воздуха.
  - 3.1. Установить прибор в точке измерений.
  - 3.2. По секундомеру засечь время и включить прибор. Через 30 секунд записать показания в таблицу 1.
4. Определить кратность воздухообмена в помещении.
  - 4.1. Кратность воздухообмена в помещении определяется по формуле:

$$N = L/V \text{ (час}^{-1}\text{)}, \quad (1)$$

где,

V – объем помещения,  $V = A \times B \times H$ ;

L – скорость воздухообмена ( $\text{м}^3/\text{с}$ ), равная  $L = 3600 \times F \times v$ ;

F – площадь проема.

- 4.2. Результаты записать в таблицу 2.

Таблица 2

Количество воздуха, поступающее в помещение в час $L$ ( $\text{м}^3/\text{ч}$ )	Объем помещения, $V$ ( $\text{м}^3$ )	Число человек в помещении	$V$ ( $\text{м}^3$ ) на одного человека	Потребность количества воздуха, $\text{м}^3/\text{ч}$	Кратность воздухообмена в помещении ( $\text{час}^{-1}$ )	
					Фактическая	Необходимая

5. По таблице «Оптимальные и допустимые нормы параметров микроклимата в рабочей зоне производственных помещений» определить соответствие существующих параметров с нормативными и сделать вывод.

«Оптимальные и допустимые нормы параметров микроклимата в рабочей зоне производственных помещений»

Период года	Категория работ	Температура, °С					Относительная влажность		Скорость движения, м/с	
		оптимальная	допустимая				оптимальная	допустимая на рабочих местах	оптимальная, не более	допустимая на рабочих местах постоянных и непостоянных *
			верхняя граница		нижняя граница					
			на рабочих местах							
постоянных	непостоянных	постоянных	непостоянных							
Холодный	Легкая - I а	22-24	25	26	21	18	40-60	75	0,1	Не более 0,1
	Легкая - I б	21-23	24	25	20	17	40-60	75	0,1	Не более 0,2
	Средней тяжести - II а	18-20	23	24	17	15	40-60	75	0,2	Не более 0,3
	Средней тяжести - II б	17-19	21	23	15	13	40-60	75	0,2	Не более 0,4
	Тяжелая - III	16-18	19	20	13	12	40-60	75	0,3	Не более 0,5
Теплый	Легкая - I а	23-25	28	30	22	20	40-60	55 (при 28 °С)	0,1	0,1-0,2
	Легкая - I б	22-24	28	30	21	19	40-60	60 (при 27 °С)	0,2	0,1-0,3
	Средней тяжести - II а	21-23	27	29	18	17	40-60	65 (при 26 °С)	0,3	0,2-0,4
	Средней тяжести - II б	20-22	27	29	16	15	40-60	70 (при 25 °С)	0,3	0,2-0,5
	Тяжелая - III	18-20	26	28	15	13	40-60	75 (при 24 °С и ниже)	0,4	0,2-0,6

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

**Тема: Оценка технического состояния стен с использованием инструментальных методов контроля**

**Цель занятия:** Определить наличие или отсутствие зоны несоответствия фактических теплозащитных качеств – зоны промерзания – для выработки мероприятий по ее устранению.

**Задание 1:**

Определить расчетную разность температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности конструкции.

**Задание 2:**

Определить коэффициент тепловосприятости для замеренного и расчетного значений.

**Задание 3:**

Определить среднее значение разности температур для замеренного и расчетного значений.

**Задание 4:**

Определить коэффициент тепловосприятости по графикам.

**Задание 5:**

Определить коэффициенты тепловосприятости конструкции в целом.

**Задание 6:**

Определить расчетную разность температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности конструкции с поправкой на изменение коэффициента тепловосприятости.

**Задание 7:**

Определить расчетное значение внутренней поверхности конструкции.

**Задание 8:**

Сравнить полученные результаты с нормативными.

**Задание 9:**

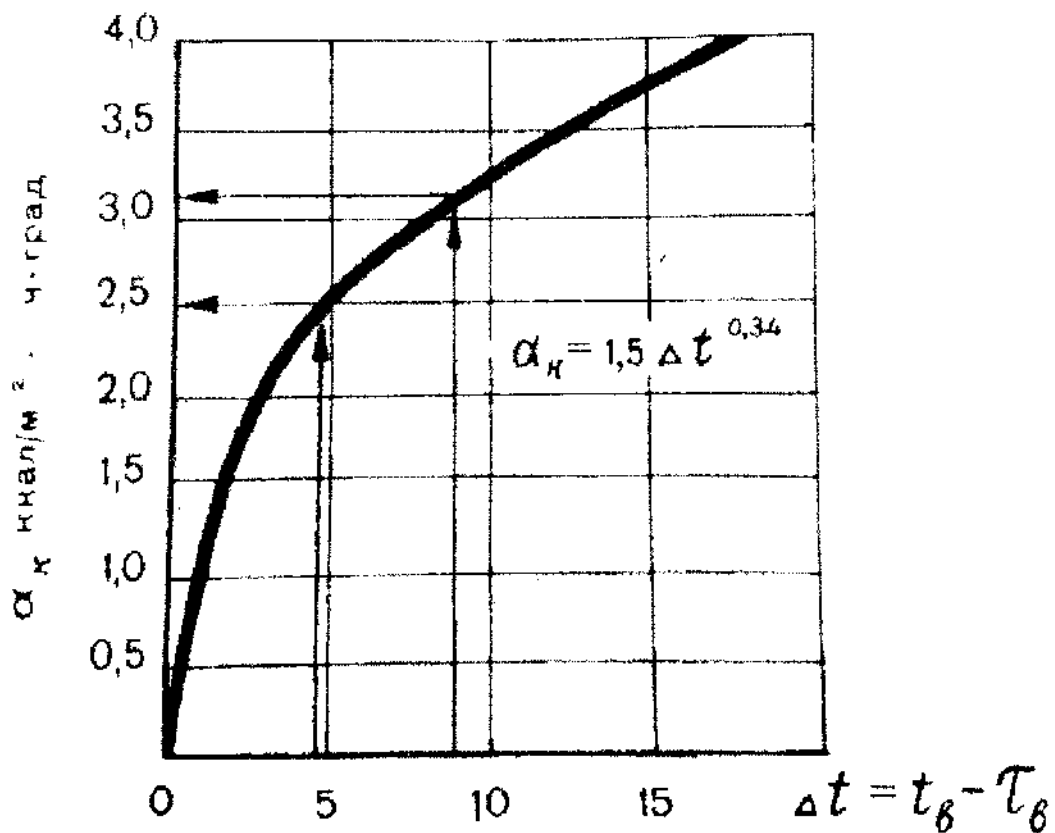
Написать вывод

**Исходные данные:**

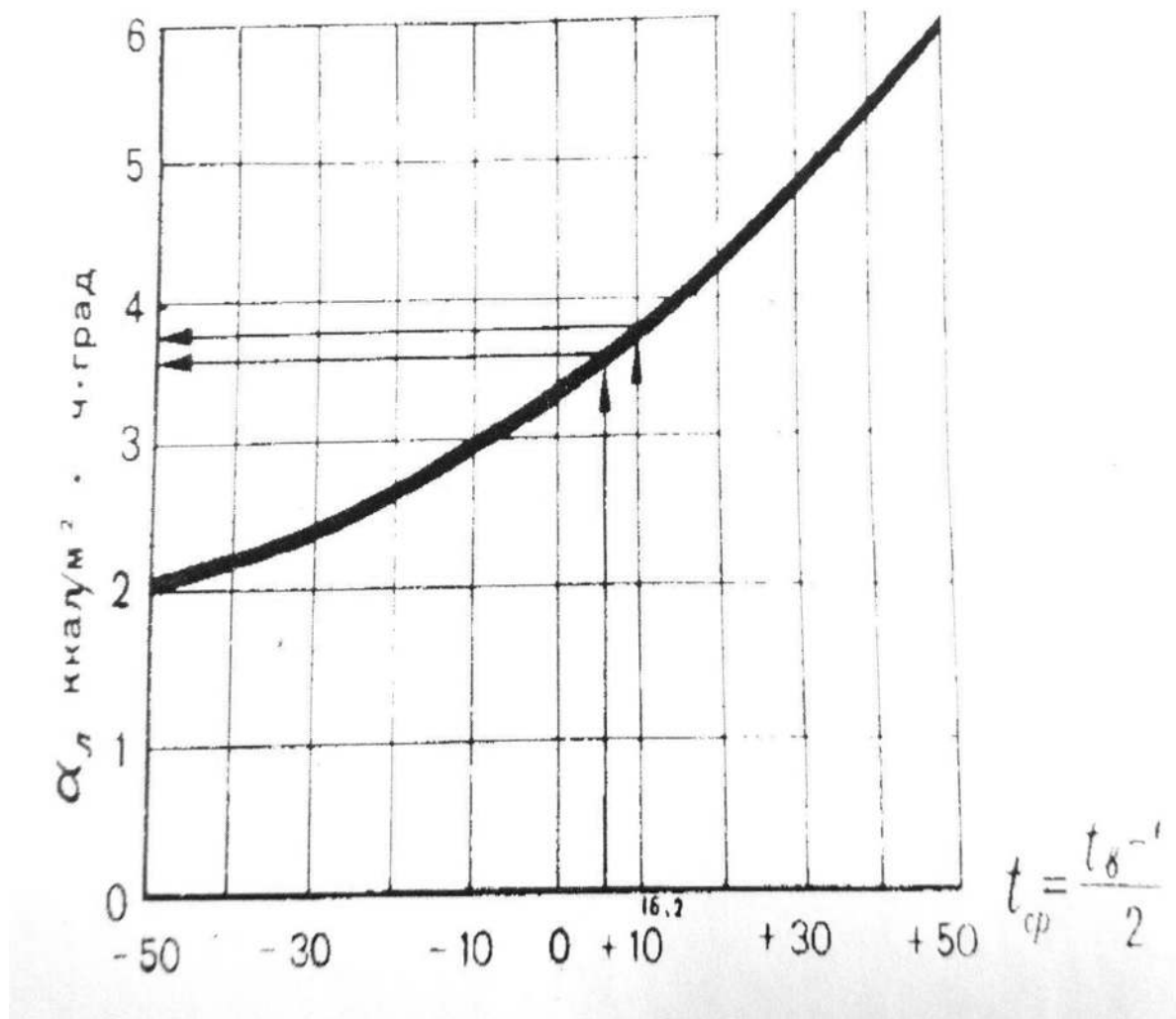
При обследовании получены температуры внутреннего и наружного воздуха и внутренней поверхности конструкции. Определить, какое будет значение температуры внутренней поверхности конструкции на данном участке при расчетных значениях.

Замеренная температура внутреннего воздуха, °С	Замеренная температура наружного воздуха, °С	Расчетная температура внутренней поверхности конструкции, °С	Расчетная температура внутреннего воздуха, °С	Расчетная температура наружного воздуха, °С

### ГРАФИК 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ $\alpha_n$ У ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ



## ГРАФИК 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ $\alpha_n$ У ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ



Выполнение лабораторной работы:

1. Определить расчетную разность температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности конструкции по формуле:

$$(t_B - \tau_B)_{расч} = (t_B - \tau_B)_{зам} \times \left( \frac{(t_B + t_H)_{расч}}{(t_B + t_H)_{зам}} \right), \quad (1)$$

2. Определить коэффициент тепловосприятия для замеренного и расчетного значений по формуле:

$$\Delta t = (t_B - \tau_B)_{зам} \quad \Delta t' = (t_B - \tau_B)_{расч}, \quad (2)$$

3. Определить среднее значение разности температур для замеренного и расчетного значений по формулам:

$$t_{cp} = \Delta t : n, \quad (3)$$

$$t_{cp}' = \Delta t' : n, \quad (4)$$

где,

$n$  – количество замеров

4. Определить коэффициент тепловосприятости по графикам:

$\alpha_k$  и  $\alpha_l$

5. Определить коэффициенты тепловосприятости конструкции в целом по формулам:

$$\alpha_B = \alpha_k + \alpha_l, \quad (5)$$

$$\alpha_B' = \alpha_k' + \alpha_l', \quad (6)$$

6. Определить расчетную разность температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности конструкции с поправкой на изменение коэффициента тепловосприятости по формуле:

$$(t_B - \tau_B)_{расч}' = (t_B - \tau_B)_{расч} \times (\alpha_B / \alpha_B'), \quad (7)$$

7. Определяем расчетное значение внутренней поверхности конструкции:

$$\tau_{B,расч} = t_{B,расч} - (t_B - \tau_B)_{расч}'$$

8. Сравнить полученные результаты с нормативными:  $\tau_{B,расч} \leq 10$  – зона промерзания отсутствует;  $\tau_{B,расч} > 10$  – зона промерзания существует.

9. Вывод.

## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ И ЛИТЕРАТУРА

### Нормативно-законодательные акты

1. Правила приемки в эксплуатацию законченных капитальным ремонтом жилых зданий [Текст] ВСН 42-85(р)  
<https://meganorm.ru/Index2/1/4294854/4294854828.htm>
2. Правила безопасности при проведении обследований жилых зданий для проектирования капитального ремонта [Текст] ВСН 48-86(р)  
<https://meganorm.ru/Index2/1/4294854/4294854826.htm>
3. Правила оценки физического износа жилых зданий [Текст] ВСН 53-86 (р)  
<https://meganorm.ru/Data1/1/1874/index.htm>
4. Положение по техническому обследованию жилых зданий [Текст] ВСН 57-88(р) <https://meganorm.ru/Index2/1/4294854/4294854823.htm>
5. Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания жилых зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения [Текст] ВСН 58-88 (р)  
<https://meganorm.ru/Index2/1/4294854/4294854822.htm>

### Основная литература:

1. Комков В.А. Техническая эксплуатация зданий и сооружений: учебник. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019

### Дополнительная литература:

1. Эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений: учебное пособие / С.И. Рощина, М.В. Лукин, М.С. Лисятников, Е.В. Кардаш. — Москва : КноРус, 2018. — 224 с. — Для СПО. —Режим доступа: <https://www.book.ru/book/927882>