



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция»

**Методические указания**  
к выполнению лабораторной работы  
«Определение расчетных параметров для  
организации воздухообмена  
помещения»  
по дисциплине

**«Вентиляция»**

Авторы  
Пирожникова А. П.,  
Говорунов М. А.

Ростов-на-Дону, 2020

## Аннотация

Методические указания к выполнению лабораторной работы «Определение расчетных параметров для организации воздухообмена помещения» по дисциплине «Вентиляция» предназначены для бакалавров очной, заочной форм обучения направления 08.03.01 «Строительство»

## Авторы

ст. преподаватель кафедры «ТГСИВ»  
Пирожникова А.П.,  
магистрант группы АМИС311 М.А. Говорунов



## Оглавление

<b>1. Введение .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Теоретические основы .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Экспериментальная часть.....</b>	<b>5</b>
<b>Список литературы .....</b>	<b>10</b>

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Целью работы является ознакомление с основными нормативными документами в области вентиляции, выбор расчетных параметров для организации воздухообмена помещений, определение кратности воздухообмена в помещении.

## 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ

Воздушная среда помещения характеризуется совокупностью микроклиматических параметров: температура, относительная влажность, скорость движения воздуха, температура поверхности, интенсивность теплового облучения. Для поддержания вышеупомянутых показателей в соответствии с действующими нормативными используются санитарно-технические системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Вентиляция – это обмен воздуха в помещении для удаления избытков теплоты, влаги, вредных и других веществ с целью обеспечения допустимых метеорологических условий и чистоты воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне. Расчет данных систем сводится к определению такого количества воздуха, подаваемого и удаляемого из помещения, и при таких показателях, при которых будут поддерживаться допустимые параметры воздушной среды помещения. Для осуществления данного процесса необходимо строгое соответствие всем санитарно-гигиеническим нормам, что достигается на стадии проектирования, в особенности при определении исходных данных для проведения расчетов:

1. Категория помещения;
2. Габариты помещения: длина, ширина, высота;
3. Предполагаемое максимальное количество людей, пребывающих в рассматриваемом помещении одновременно;
4. Нормируемая температура воздуха (в соответствии с категорией помещения);
5. Нормируемая относительная влажность воздуха (в соответствии с категорией помещения);
6. Нормируемая скорость движения воздуха (в соответствии с категорией помещения).

Расчетные параметры внутреннего воздуха зависят от назначения помещений и принимаются по [1, 2, 3].

В задачу лабораторной работы входит определение данных характеристик, для помещения, в котором проводится занятие.

### 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

- **Категория помещения** – это совокупность признаков, отражающих назначение помещения в зависимости от характера жизнедеятельности человека.

В соответствии с [3] помещения общественных зданий делятся на 6 категорий.

1-я категория – помещения, в которых люди в положении лежа или сидя находятся в состоянии покоя и отдыха.

2-я категория – помещения, в которых люди заняты умственным трудом, учебой;

3а – помещения с массовым пребыванием людей, люди находятся преимущественно в положении сидя без уличной одежды;

3б – помещения с массовым пребыванием людей, люди находятся преимущественно в положении сидя в уличной одежде;

3в – помещения с массовым пребыванием людей, люди находятся преимущественно в положении стоя без уличной одежды;

4-я категория – помещения для занятий подвижными видами спорта;

5-я категория – помещения, в которых люди находятся в полураздетом виде (раздевалки, процедурные кабинеты, кабинеты врачей и т.п.);

6-я категория – помещения с временным пребыванием людей (вестибюли, гардеробные, коридоры, лестницы, санузлы, курительные, кладовые).

- **Габариты помещения** – это предельные геометрические размеры его ограждающих конструкций: **длина -  $l$ , ширина -  $b$  и высота -  $h$**  стен. Данные характеристики измеряются в метрах.

Определение габаритов помещения опытным путем осуществляется при помощи измерительных приборов: рулетка, метр, метрическая лента и подобных.

Для наглядности представления полученных результатов удобно воспользоваться схемой (рис. 1).

## Вентиляция

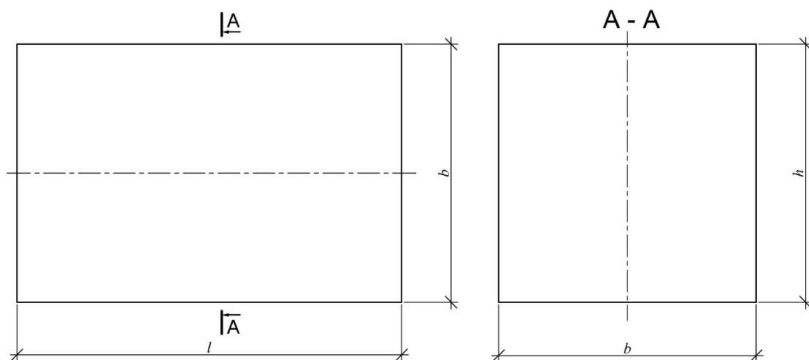


Рисунок 1 – Схема помещения

- **Предполагаемое максимальное количество людей, пребывающих в рассматриваемом помещении одновременно,  $n_l$** , определяется исходя из назначения помещения.
- **Нормируемая температура воздуха,  $t_B$**  – величина, пропорциональная средней кинетической энергии движения его молекул. Температура воздуха измеряется в градусах Цельсия – °С и задается в диапазоне допустимых или оптимальных величин.

Указания по выбору расчетных параметров внутреннего воздуха приведены в [1, п.5.1-5.6].

Определение параметров внутреннего воздуха осуществляется по справочным данным [3] в зависимости от назначения помещения.

- **Нормируемая относительная влажность воздуха,  $\varphi$**  – является отношением парциального давления водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре, к давлению насыщенного водяного пара при той же температуре. Относительная влажность воздуха измеряется в процентах и задается в диапазоне допустимых или оптимальных величин.
- **Нормируемая скорость движения воздуха,  $v$**  – это параметр воздушной среды, характеризующий подвижность воздуха в помещении. Скорость движения воздуха измеряется в м/с и задается в диапазоне допустимых или оптимальных величин.
- **Определение воздухообменов**

**Воздухообменом** называется полная или частичная замена воздуха, содержащего вредные вещества чистым атмосферным

## Вентиляция

воздухом. Виды воздухообмена:

- по кратности;
- по выделяемым вредностям;
- по санитарной норме.

Кратность воздухообмена – это интенсивность обмена воздуха, которая определяется числом обменов воздуха за единицу времени.

Величина воздухообмена для помещений жилых зданий, м<sup>3</sup>/ч, по кратности рассчитана по формуле

$$L = k \cdot V, \quad (1)$$

где  $k$  – кратность воздухообмена, 1/ч;

$V$  – объем помещения, м<sup>3</sup>

В помещениях с избыточным тепло-, влаго- или газовыделением (вредностями) необходимый воздухообмен определяется по формулам:

При тепловыделениях

$$L = \frac{Q}{c \cdot \rho \cdot (t_y - t_H)} \quad (2)$$

где  $Q$  - избыточные тепловыделения в помещении, Вт/ч;

$c$  - теплоемкость воздуха, кДж/кг·°С;

$\rho$  - плотность воздуха;

$t_y$  - температура внутреннего воздуха, удаляемого из помещения, °С;

$t_H$  - температура наружного (приточного) воздуха

При газовыделении

$$L = \frac{G}{(B_B - B_H)} \quad (3)$$

где  $G$  - газовыделение в помещении, л/ч;

$B_B$  - предельно допустимое содержание газа в воздухе помещения, л/м<sup>3</sup>;

$B_H$  - содержание газа в наружном воздухе

При влаговыделениях

## Вентиляция

$$L = \frac{D}{(d_B - d_H) \cdot \rho} \quad (4)$$

где  $D$  - влаговыделение в помещении, г/ч;  
 $d_B$  - влагосодержание внутреннего воздуха, г/кг;  
 $d_H$  - влагосодержание наружного воздуха, г/кг;  
 $\rho$  - плотность воздуха, кг/м<sup>3</sup>

Расчетные температуры воздуха и нормы воздухообмена в помещениях следует принимать согласно таблицы 1 [4].

Таблица 1 - Расчетные температура воздуха в рабочей или обслуживаемой зонах помещений и нормы воздухообмена

N п/п	Наименование помещений	Расчетная температура в град	Кратность обмена воздуха в 1 ч	
			приток	вытяжка
1	Аудитории до 150 мест, учебные кабинеты, чертежные залы, залы курсового и дипломного проектирования и лаборатории без выделения производственных вредных (например, радиотехнические, физические, сопротивления материалов)	18	20 м <sup>3</sup> наружного воздуха на 1 место	

Результаты лабораторной работы заносим в таблицы 2 и 3.



## Вентиляция

Таблица 2 – Характеристика помещения

Категория помещения	Габариты помещения			Кол-во людей, $n_l$	Температура воздуха, $t_{в}, ^\circ\text{C}$		Относительная влажность воздуха, $\varphi$ , %		Скорость движения воздуха, $v$ , $\frac{\text{м}}{\text{с}}$	
	Длина, $l$ , м	Ширина, $b$ , м	Высота, $h$ , м		Хол. период	Тепл. период	Хол. период	Тепл. период	Хол. период	Тепл. период

Таблица 3 – Воздухообмен в помещении

№ п/п	Помещение	Строительный объем, $\text{м}^3$	Кратность, 1/ч		Объем воздуха, $\text{м}^3/\text{ч}$		Системы	
			притока	вытяжки	притока	вытяжки	приток	вытяжка
По кратности								
1								
По выделяемым вредностям								
2								
По санитарной норме								
3								

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП 60.13330.2012. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003. – Введ. 2013-01-01. – М.:Изд-во стандартов, 2013 – 67с.
2. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. – Введ. 2014-09-01. – М.:Изд-во стандартов, 2012 – 70с.
3. ГОСТ 30494—2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – Введ. 2013-01-01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 12 с.
4. СП 278.1325800.2016 Здания образовательных организаций высшего образования. Правила проектирования. – Введ. 2017-06-17. – М.: Стандартинформ, 2017. – 45 с.