

№ 4414 МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Университет науки и технологий МИСИС
ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра техносферной безопасности

О.М. Зиновьева
А.М. Меркулова
Н.А. Смирнова

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЛИНГВИСТИКА»

Практикум

Рекомендовано редакционно-издательским
советом университета



Москва 2023

УДК 504:628
З-63

Рецензент
д-р техн. наук, проф. *Е.Ю. Куликова*

Зиновьева, Ольга Михайловна.

З-63 Безопасность жизнедеятельности для бакалавров по направлению «Лингвистика» : практикум / О.М. Зиновьева, А.М. Меркулова, Н.А. Смирнова. – Москва : Издательский Дом НИТУ МИСИС, 2023. – 80 с.

Практикум относится к основной учебной литературе по курсу «Безопасность жизнедеятельности» для бакалавров по направлению «Лингвистика» Университета науки и технологий МИСИС и содержит описание восьми практических занятий. В каждом практическом занятии приведены общие сведения, включающие принципиальные теоретические положения, примеры выполнения заданий, а также варианты исходных данных для самостоятельной работы.

Практические занятия посвящены микроклимату, вентиляции и освещению помещений общественных и административных зданий, шуму и электромагнитным излучениям на рабочих местах административно-управленческого персонала, анализу опасности поражения человека электрическим током, а также прогнозированию последствий пожаров и взрывов в административных зданиях.

Предназначен для бакалавров, обучающихся по направлению «Лингвистика».

УДК 504:628

© Зиновьева О.М.,
Меркулова А.М.,
Смирнова Н.А., 2023
© НИТУ МИСИС, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| Предисловие | 4 |
| Практическое занятие 1 ВЕНТИЛЯЦИЯ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ЗДАНИЙ | 5 |
| Практическое занятие 2 МИКРОКЛИМАТ ПОМЕЩЕНИЙ ОБЩЕСТВЕННЫХ И АДМИНИСТРАТИВНЫХ ЗДАНИЙ | 14 |
| Практическое занятие 3 ШУМ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ АДМИНИСТРАТИВНО- УПРАВЛЕНЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА | 25 |
| Практическое занятие 4 ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ АДМИНИСТРАТИВНО-УПРАВЛЕНЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА | 34 |
| Практическое занятие 5 АНАЛИЗ ОПАСНОСТИ ПОРАЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ | 43 |
| Практическое занятие 6 ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ПОЖАРОВ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ЗДАНИЯХ | 53 |
| Практическое занятие 7 ОСВЕЩЕНИЕ НЕПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ | 59 |
| Практическое занятие 8 ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ВЗРЫВОВ | 71 |
| Заключение | 79 |

ПРЕДИСЛОВИЕ

При подготовке бакалавров по направлению «Лингвистика» в Университете науки и технологий МИСИС реализуется дисциплина «Безопасность жизнедеятельности», направленная на формирование способности создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

Дисциплина предусматривает в том числе проведение практических занятий. Практикум состоит из восьми практических занятий, каждое из которых может рассматриваться независимо от других. Каждое занятие включает теоретическое введение по изучаемому вопросу, задания для самостоятельной работы и примеры их выполнения, литературу. Навыки выполнения приведенных заданий способствуют закреплению теоретических знаний по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

Практическое занятие 1

ВЕНТИЛЯЦИЯ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ЗДАНИЙ

Общие сведения

Вентиляция – обмен воздуха в помещениях для удаления избытков теплоты, влаги, вредных и других веществ с целью обеспечения допустимых метеорологических условий и чистоты воздуха.

Требования санитарной, экологической и пожарной безопасности, надежности и энергосбережения к системам вентиляции воздуха зданий и сооружений установлены в СП 60.13330.2020 «СНиП 41–01–2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» [1].

По месту действия вентиляцию выполняют *общеобменной* и *местной*.

Общеобменная, или *общая*, вентиляция предусматривает воздухообмен во всем объеме помещения. Для удаления загрязненного воздуха непосредственно от источников образования вредных выделений применяют *местную вытяжную вентиляцию*. К устройствам местной вытяжной вентиляции относят вытяжные шкафы, укрытия, вытяжные зонты и т.п.

Общеобменная и местная вентиляция по способу перемещения воздуха может быть *естественной* или *механической*.

Естественная общеобменная вентиляция жилых, административных и офисных зданий

В жилых, административных и офисных зданиях (в помещениях небольшого объема) наиболее часто устраивают естественную вентиляцию через специально предусмотренные вентиляционные каналы или шахты. Для повышения эффективности работы такой вентиляции на верхнем конце наружной части вытяжных каналов монтируют дефлекторы, предназначенные для увеличения пропускной способ-

ности вытяжных шахт за счет использования ветрового напора.

Естественная вентиляция помещений происходит вследствие разности давлений внутри и снаружи помещения. Температура воздуха внутри здания за счет тепловыделений (от оборудования, людей, источников искусственного освещения и др.), как правило, выше температуры наружного воздуха, что и обеспечивает разницу плотностей (давлений).

Общеобменная вентиляция характеризуется кратностью воздухообмена K , ч⁻¹:

$$K = \frac{L}{V}, \quad (1.1)$$

где L – расход воздуха, удаляемого или подаваемого в помещение, м³/ч;

V – объем помещения, м³.

Кратность воздухообмена показывает, сколько раз в час меняется воздух в помещении. Для жилых помещений рекомендуемая кратность воздухообмена составляет около 1, для офисных помещений – 2–3, для бытовых помещений промышленных предприятий и вспомогательных помещений – 5–10, для цехов промышленных предприятий – свыше 10.

Для определения расхода воздуха L , м³/с, необходимо иметь данные о количестве теплоты, выделяемой в помещении. Источниками тепловыделения в помещениях производственного назначения являются находящаяся там техника, люди, системы искусственного освещения и отопления. В табл. 1.1 и 1.2 представлены данные о количестве теплоты, выделяемой людьми и различным оборудованием [2, 3].

Принято считать, что вся энергия, затрачиваемая на освещение, переходит в теплоту, нагревающую воздух помещения. Таким образом, количество теплоты от системы искусственного освещения равно суммарной мощности источников освещения.

Таблица 1.1

**Количество теплоты, выделяемой человеком
при различных видах деятельности**

| Физическая нагрузка | Интенсивность труда, Вт | Количество выделяющейся теплоты, Вт, при температуре в помещении | | | | | |
|---------------------|-------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 20 °С | 22 °С | 23 °С | 25 °С | 30 °С | 35 °С |
| Покой | 100 | 70,0 | 65,2 | 62,8 | 58,0 | 40,7 | 5,8 |
| Легкая | 200 | 75,6 | 71,0 | 68,7 | 64,0 | 40,7 | 6,5 |
| Средней тяжести | 350 | 81,4 | 76,8 | 74,5 | 70,0 | 40,7 | 8,5 |
| Тяжелая | 490 | 104,7 | 100,0 | 97,7 | 93,0 | 53,3 | 11,6 |

Таблица 1.2

Средние тепловыделения офисной техники

| Оборудование и источники света | Непрерывная работа или постоянное включение, Вт | Спящий режим, Вт |
|----------------------------------|---|------------------|
| Системный блок (мощность 391 Вт) | 55,6 | 20 |
| Монитор | | |
| • 13–15 дюймов | 55 | 0 |
| • 16–18 дюймов | 70 | 0 |
| • 19–20 дюймов | 80 | 0 |
| Лазерный принтер: | | |
| • настольный | 215 | 35 |
| • большой офисный | 550 | 125 |
| Копировальный аппарат: | | |
| • настольный | 400 | 20 |
| • офисный | 1100 | 300 |
| Факс | 30 | 15 |
| Сканер | 25 | 15 |

Расход подаваемого (удаляемого) воздуха L , м³/с, который может отвести избыточную теплоту, равен

$$L = \frac{\sum_i^k (N_i^{\text{чел}} \cdot Q_i^{\text{чел}}) + \sum_j^m (N_j^{\text{об}} \cdot Q_j^{\text{об}}) + Q^{\text{осв}} + Q^{\text{от}}}{C^{\text{в}} \cdot (T_{\text{ух}}^{\text{в}} - T_{\text{пост}}^{\text{в}})}, \quad (1.2)$$

где k , $N_i^{\text{чел}}$ – число групп людей, выполняющих работу одной категории по тяжести, и количество людей в i -й группе соответственно;

m , $N_j^{\text{об}}$ – число групп оборудования с одинаковым тепловыделением и количество оборудования в j -й группе соответственно;

$Q_i^{\text{чел}}$, $Q_j^{\text{об}}$ – количество теплоты, выделяемой человеком и оборудованием, в единицу времени, Вт;

$Q^{\text{осв}}$ – количество теплоты, выделяемой источниками искусственного освещения, в единицу времени, Вт;

$Q^{\text{от}}$ – количество теплоты, поступающее от системы отопления, в единицу времени, Вт;

$C^{\text{в}}$ – удельная теплоемкость воздуха, принимаемая равной $1300 \text{ Дж}/(\text{м}^3 \cdot \text{К})$;

$T_{\text{ух}}^{\text{в}}$ – температура уходящего воздуха, принимаемая равной на 3 градуса выше температуры воздуха в помещении (в соответствии с ГОСТ 12.1.005–88 [4]), К;

$T_{\text{пост}}^{\text{в}}$ – температура поступающего воздуха, принимаемая равной температуре на улице, К.

Количество теплоты, выделяемое источниками искусственного освещения, в единицу времени, $Q^{\text{осв}}$, Вт, может быть определено как

$$Q^{\text{осв}} = P_{\text{л}} \cdot n_{\text{л}}, \quad (1.3)$$

где $P_{\text{л}}$ – электрическая мощность одной лампы, Вт;

$n_{\text{л}}$ – количество ламп в помещении, шт.

Пример 1.1.

В помещении, размером $5 \times 4 \times 3 \text{ м}^3$, установлено два одинаковых компьютера (системный блок и монитор, размером 13 дюймов, при постоянном включении) и один настольный лазерный принтер (в спящем режиме). За каждым компьютером работает один оператор (физическая нагрузка – легкая). Система искусственного освещения помещения состоит из