

М. М. Бродач, М. К. Вирта, В. В. Устинов

Климатические балки: проектирование, монтаж, эксплуатация



Техническая библиотека
НП «АВОК»



М. М. Бродач, М. К. Вирта, В. В. Устинов

Климатические балки: проектирование, монтаж, эксплуатация

Москва
«АВОК-ПРЕСС»
2012

УДК 624.072.7
ББК 38.112
Б88

Бродач, М. М., Вирта, М. К., Устинов, В. В.

Климатические балки: проектирование, монтаж, эксплуатация / М. М. Бродач, М. К. Вирта, В. В. Устинов. — М. : АВОК-ПРЕСС, 2012. — 104 с. — 1 000 экз. — ISBN 978-5-98267-072-4.

Климатические балки — альтернативное энергоэффективное решение для систем вентиляции и кондиционирования воздуха современных общественных зданий. Впервые в отечественной практике этому вопросу посвящено отдельное издание.

В книге всесторонне освещены вопросы теории и практики проектирования систем с активными и пассивными климатическими балками, а также их интеграция в систему климатизации здания, рассмотрены особенности монтажа и эксплуатации.

Многочисленные примеры систем с климатическими балками для зданий различного назначения наглядно иллюстрируют процессы проектирования и подбора.

Отдельное освещение получила тема программного обеспечения, используемого для проектирования систем кондиционирования воздуха, в том числе и с применением климатических балок. Книга содержит диск с демоверсией программы «Расчет нагрузки на систему кондиционирования воздуха при нестационарных теплопоступлениях», разработанной ведущими отечественными специалистами.

Книга предназначена для широкого круга специалистов: проектировщиков систем ОВК, архитекторов, эксплуатационников, а также преподавателей и студентов архитектурных и инженерно-строительных специальностей.

Содержание

| | |
|--|-----|
| Об авторах..... | 4 |
| Предисловие..... | 5 |
| Глава 1. Общие положения..... | 7 |
| Область применения..... | 7 |
| Активные климатические балки | 8 |
| Пассивные климатические балки | 14 |
| Глава 2. Концепции проектирования системы с климатическими балками..... | 16 |
| Глава 3. Техничко-экономическое обоснование..... | 21 |
| Глава 4. Проектирование | 25 |
| Расчетные значения при проектировании..... | 25 |
| Постановка задачи | 26 |
| Проектирование системы с активными климатическими балками | 27 |
| Проектирование системы с пассивными климатическими балками | 35 |
| Глава 5. Интеграция в систему климатизации здания..... | 39 |
| Система трубопроводов..... | 39 |
| Чиллер | 41 |
| Приточная установка и система воздуховодов | 41 |
| Защита от выпадения конденсата | 42 |
| Система управления климатом в помещении | 43 |
| Глава 6. Монтаж и ввод в эксплуатацию | 46 |
| Глава 7. Обслуживание и эксплуатация системы | 48 |
| Глава 8. Пример подбора оборудования | 50 |
| Офисное помещение (активные климатические балки)..... | 50 |
| Номер в гостинице (активные климатические балки) | 56 |
| Палата в больнице (пассивные климатические балки)..... | 58 |
| Глава 9. Реализованный проект с системой активных климатических балок..... | 61 |
| Литература..... | 64 |
| Приложение 1. Термины, определения и обозначения | 65 |
| Приложение 2. Руководство пользователя программы «Расчет нагрузки на систему кондиционирования воздуха при нестационарных тепlopоступлениях» | 68 |
| Приложение 3. Пример подбора активных климатических балок Lindab..... | 102 |

Об авторах



Марианна Михайловна Бродач — вице-президент НП «АВОК», профессор Московского архитектурного института (государственной академии) (МАрхИ). Основное направление деятельности — разработка научных основ проектирования энергоэффективных зданий.

В 2001 году награждена Малой медалью Российской академии архитектуры и строительных наук за цикл работ по энергоэффективности зданий.

Автор более 100 научных работ. Под ее руководством и научным редактированием опубликованы первое и второе издания книги «Инженерное оборудование высотных зданий».



Майя Катарина Вирта — исполнительный директор Совета Финляндии по «зеленому» строительству (FIGBC). Имеет 20-летний опыт работы в области проектирования систем климатизации зданий.

С 1990 по 2010 год работала в компании Halton Oy, где координировала работу по крупным проектам в части систем обеспечения микроклимата помещений.

Активный участник RENVA — Федерации европейских ассоциаций в области отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Президент SULVI — финской ассоциации в области отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.



Владимир Валентинович Устинов — специалист в области вентиляции и кондиционирования воздуха, продакт-менеджер направления «Комфорт» компании ООО «Линдаб». В 2005 году с красным дипломом окончил Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет (СПбГИЭУ).

Основное направление деятельности — разработка энергоэффективных систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

Является лектором курса вебинаров АВОК, посвященного особенностям организации микроклимата помещений.

Предисловие

Интерес специалистов к системам лучистого и конвективного охлаждения, работающим совместно с системами кондиционирования воздуха, проявился уже давно. В 1971 году в своем учебнике «Основы термодинамических расчетов вентиляции и кондиционирования воздуха» А. В. Нестеренко писал:

«Развитие систем лучистого отопления открывает большие возможности для использования этих систем в летнее время для охлаждения помещения. В этот период через змеевики панелей пропускается холодная вода (артезианская или охлаждаемая с помощью холодильной установки). Система панельного охлаждения имеет то преимущество, что она обеспечивает комфортные условия в помещении при более высокой температуре воздуха».

В настольной книге всех проектировщиков СССР Б. В. Баркалова и Е. Е. Карписа «Кондиционирование воздуха в промышленных, общественных и жилых зданиях», изданной в 1982 году, написано:

«Лучистое охлаждение и отопление, применяемые вместе с СКВ, дают возможность уменьшить производительность и размеры кондиционеров. Такие комбинированные СКВ применяют главным образом в помещениях с незначительными влаговыделениями, когда отсутствует опасность образования конденсата на поверхностях лучистого охлаждения».

В качестве приборов радиационного охлаждения используются бетонные потолки с заделанными в них трубами или потолки из листового металла (алюминия) с присоединенными змеевиками. Радиационные приборы обычно рассчитывают на восприятие 40—50 % явной тепловой нагрузки помещений; температура их поверхности должна быть на 2—3 °С выше температуры точки росы воздуха в помещении».

Системы кондиционирования воздуха, работающие с климатическими балками, как альтернатива традиционным системам кондиционирования воздуха активно применяются в Европе и Северной Америке начиная с середины 1990-х годов. Они позволяют обеспечить тепловой комфорт, низкий уровень звукового давления, энергосбережение и эффективное использование пространства помещения в зданиях различного типа.

В России данные системы пока не нашли широкого распространения. На сегодняшний день их внедрению мешают две основные причины. Во-первых, охлаждающие балки являются архитектурным элементом здания, и для их применения требуется совместная работа архитекторов и специалистов ОВК уже на начальном этапе проектирования объекта, а в отечественной практике инженеры обычно начинают работать не вместе, а после архитекторов. Вторая причина — отсутствие систематизированного материала и рекомендаций по проектированию. Настоящая книга должна способствовать устранению данной причины, и охлаждающие балки появятся в российских офисах, гостиницах, больницах и магазинах.

Принятый в книге термин «климатическая балка» вместо «охлаждающая» применяется как к активным, так и к пассивным балкам, даже несмотря на то, что последние являются охладителями воздуха и должны работать только совместно с центральной системой кондиционирования воздуха. Такое понимание вопроса обусловлено гармонизацией российской и европейской терминологии. В книге,

написанной в соавторстве с зарубежными коллегами, определения терминов корреспондируются с европейским стандартом по тестированию и сравнению климатических балок (EN 15116:2004) и приведены в прил. 1 настоящей книги — «Термины, определения и обозначения».

Книга несомненно найдет своего заинтересованного читателя, поскольку в ней представлены данные, необходимые для проектирования охлаждающих балок и их интеграции в систему климатизации здания. Кроме того, в книге отражены вопросы монтажа, обслуживания и эксплуатации системы, а также приведены примеры подбора оборудования для разных типов помещений.

*М. Г. Тарабанов,
канд. техн. наук,
директор НИЦ «Инвент»,
вице-президент НП «АВОК»*

Бродач Марианна Михайловна
Вирта Майя Катарина
Устинов Владимир Валентинович

Климатические балки:
проектирование, монтаж, эксплуатация

Главный редактор *М. М. Бродач*
Начальник книгоиздательского отдела *П. А. Корсунская*
Ответственный за производство *А. Г. Жучков*
Редактор *Н. О. Рычкова*
Дизайн обложки *Е. М. Крысинская*
Компьютерная верстка *Г. Р. Ариффулин*

ООО ИИП «АВОК-ПРЕСС»
127051, Москва, а/я 141, «АВОК-ПРЕСС»
www.abokbook.ru, e-mail: book@abok.ru
Тел.: (495) 621-80-48, 621-64-29

Подписано в печать 12.12.2011. Формат 70 x 108/16.
Бумага офсетная. Гарнитура Ньютон. Печать офсетная.
Тираж 1 000 экз. Заказ №

М. М. Бродач, М. К. Вирта, В. В. Устинов

Климатические балки: проектирование, монтаж, эксплуатация

Климатические балки — альтернативное энергоэффективное решение для систем вентиляции и кондиционирования воздуха современных общественных зданий. Впервые в отечественной практике этому вопросу посвящено отдельное издание.

В книге всесторонне освещены вопросы теории и практики проектирования систем с активными и пассивными климатическими балками, а также их интеграция в систему климатизации здания, рассмотрены особенности монтажа и эксплуатации.

Многочисленные примеры систем с климатическими балками для зданий различного назначения наглядно иллюстрируют процессы проектирования и подбора.

Отдельное освещение получила тема программного обеспечения, используемого для проектирования систем кондиционирования воздуха, в том числе и с применением климатических балок.

Книга содержит диск с демоверсией программы «Расчет нагрузки на систему кондиционирования воздуха при нестационарных тепlopоступлениях», разработанной ведущими отечественными специалистами.

Книга предназначена для широкого круга специалистов: проектировщиков систем ОВК, архитекторов, эксплуатационников, а также преподавателей и студентов архитектурных и инженерно-строительных специальностей.



ISBN 978-5-98267-072-4

