

АВЕНТИЛЯЦИЯ ОТОПЛЕНИЕ КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

8
2018

Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха,
теплоснабжение и строительная теплофизика

**Энергосберегающие
вентиляционные
установки**

ÖSTBERG
THE FAN COMPANY



АРКТИКА

СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, улица Тимирязевская 1, строение 4. Тел.: (495) 981-15-15, (499) 755-15-15. Факс (495) 981-01-17.

Санкт-Петербург, улица Разъезжая, 12, офис 43. Тел.: (812) 441-35-30. Факс (812) 441-35-35.

www.ARKTIKA.ru

Разнообразие технологических решений

ШИРОКИЙ АССОРТИМЕНТ ЦЕНТРАЛЬНЫХ МНОГОЗОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ VRV IV
ОБЪЕДИНЕНЫ ПЕРЕДОВЫМИ РАЗРАБОТКАМИ DAIKIN:

- Революционная технология управления температурой кипения хладагента VRT, значительно повышающая сезонную экономичность и уровень комфорта.
- Удобное программное обеспечение для настройки системы.
- Широкое разнообразие внутренних блоков.

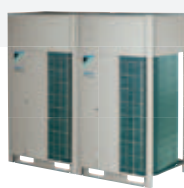


RYYQ-T(8), RXYQ-T(8)

VRV IV

ТЕПЛОВОЙ НАСОС

Проверенное решение для широкого диапазона задач



REYQ-T

VRV IV

СИСТЕМА С РЕКУПЕРАЦИЕЙ ТЕПЛОТЫ

Одновременный нагрев и охлаждение



RXYSCQ-T



RXYSQ-T(8)

VRV IV S

COMPACT & MINI

Сконструированы специально для небольших объектов бытового и коммерческого назначения



RXYLQ-T

VRV IV C⁺ series

VRV для ХОЛОДНЫХ РЕГИОНОВ

Эффективная работа в режиме отопления при низких уличных температурах, номинальная теплопроизводительность без потерь до -15°C.



RKXYQ-T, RDXYQ-T



VRV IV i

НАРУЖНЫЕ БЛОКИ СКРЫТОГО МОНТАЖА

Уникальная «невидимая» система



RWEYQ-T9

VRV IV W⁺ series

НАРУЖНЫЕ БЛОКИ С ВОДЯНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ

Энергоэффективное решение для высотных зданий и других специальных случаев использования.

ДОБАВЬТЕ ТЕПЛЫХ ТОНОВ!

Реклама. Товар сертифицирован



Задумывались ли вы о том, что радиаторы не нужно прятать, ведь закрытый барьером прибор отопления работает гораздо менее эффективно, да и зачем прятать то, что может стать изюминкой вашего интерьера? Выбирая радиатор от финского бренда PURMO в цветном исполнении, вы можете не только дополнить приятную взгляду интерьерную композицию, но и создать новые смелые или ненавязчивые акценты. Темные и светлые, пастельные и насыщенные, яркие и приглушенные — какой бы оттенок вы ни выбрали, наш передовой 5-стадийный заводской процесс окраски обеспечит безукоризненное покрытие и стойкий цвет. Даже через много лет безупречной работы ваш радиатор будет выглядеть так же, как в день покупки!

Полный каталог продукции PURMO вы можете найти на сайте www.purmo.ru, а также в бесплатном приложении для смартфонов и планшетов «Smartbox».



PURMO «Smartbox»
для iOS



PURMO «Smartbox»
для Android



PURMO 
clever heating solutions

СОДЕРЖАНИЕ



стр. 4



стр. 14



стр. 22

4

90 лет ТГВ

А. В. Бусахин



32

Влажностный режим
и долговечность
наружных стен зданий

А. И. Ананьев

12

ГОСТ 22270–2018 «Системы
отопления, вентиляции
и кондиционирования.
Термины и определения»

40

Оптимизация условий
сохранности монументальной
живописи церковного
памятника архитектуры

Н. Ю. Пинтелин, В. Б. Дорохов,
Н. В. Шилкин

14

**Искусственный интеллект
в управлении теплоэнергопо-
треблением здания**

Ю. А. Табунщиков, М. М. Бродач

46

Стандарты АВОК – драйвер
инновационных технологий.
Мировое признание

М. М. Бродач

22

Проектирование систем
ОВК многофункциональных
жилых комплексов

Л. В. Иванихина, Г. В. Протасов

48

Управление теплоэнергопо-
треблением здания на основе
математического моделиро-
вания

В. М. Пшеничников



XXXV московский форум и выставка

МОСКВА – ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ ГОРОД

стр. 54



стр. 46

54 XXXV Московский форум и выставка «МОСКВА – ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ ГОРОД»

64 Мастер-классы АВОК-2018: от Сочи до Хабаровска

66 Снижение пиковых нагрузок теплоснабжения зданиями
В. И. Ливчак

78 Summary



Ассоциация инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике (АВОК) – общественная организация; создана в январе 1990 г. как Всесоюзная Ассоциация АВОК, перерегистрирована 22 июня 1992 г. Минюстом РФ как Российская Межрегиональная Ассоциация АВОК. По постановлению Минюста РФ перерегистрирована в 1999 г. как Некоммерческое Партнерство «АВОК».

НП «АВОК» объединяет физические и юридические лица.

НП «АВОК» является членом Федерации европейских ассоциаций в области отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха REHVA 3C^{active}, членом Американского общества инженеров по отоплению, охлаждению и кондиционированию воздуха ASHRAE и членом EUROVENT.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

В. К. Аверьянов, доктор техн. наук, профессор, советник генерального директора АО «Газпром промгаз»; **Ф. Г. Алиев**, доктор, техн. наук, профессор, заведующий кафедрой «Экология» Азербайджанского университета архитектуры и строительства; **М. М. Бродач**, канд. техн. наук, профессор, МАРХИ; **Г. П. Васильев**, доктор техн. наук, научный руководитель группы компаний «ИНСОЛАР»; **В. Г. Гагарин**, доктор техн. наук, профессор, НИИСФ РААСН; **Э. Э. Дзельзитис**, профессор, директор Института технологии тепла, газа и воды Рижского технического университета, председатель правления теплотехнического предприятия АО Лафила; **А. Н. Колубков**, эксперт ООО «Мосэксперт», директор ППФ «АК»; **А. Г. Кочев**, доктор техн. наук, профессор, заведующий кафедрой теплогазоснабжения ННГАСУ; **В. И. Ливчак**, канд. техн. наук, государственный эксперт; **Д. В. Спицов**, канд. техн. наук, профессор, МАРХИ; **В. Ю. Станкявичус**, академик, профессор, Каунасский технологический университет; **Ю. А. Табунщиков**, доктор техн. наук, член-корр. РААСН, профессор, заведующий кафедрой МАРХИ; **А. Я. Шарипов**, канд. техн. наук, директор ООО «СанТехПроект»; **Н. В. Шилкин**, канд. техн. наук, профессор, МАРХИ; **Н. И. Щепетков**, доктор архитектуры, профессор, заведующий кафедрой МАРХИ
Radiroje Batinić, graduate engineer, Belgrade; **Olli Antero Seppänen**, professor, Helsinki University of Technology; **Branislav B. Todorovic**, Ph. D. Mechanical Engineer, University of Belgrade, Full member of Academy of Engineering Sciences of Serbia, International member of Russian Academy of Architectural and Building Science, Fellow REHVA, Fellow ASHRAE; **Hiroshi Yoshino**, President-appointed Extraordinary Professor, Guest Professor, Emeritus Professor, Dr. Eng., Tohoku University, Fellow of ASHRAE.

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА

Главный редактор: **Ю. А. Табунщиков** tabunschikov@abok.ru
Зам. главного редактора: **М. М. Бродач** brodach@abok.ru
Выпускающий редактор: **Е. А. Зотова** zotova@abok.ru
Корректор: **Н. А. Шелудякова**
Дизайн и компьютерная верстка: **А. Ю. Ларионов** laronov@abok.ru
Производство: **А. Г. Жучков**
Отдел рекламы: **Е. Ю. Табунщикова** reklama@abok.ru
Отдел маркетинга: **М. Н. Ефремов** efremov@abok.ru
Отдел распространения: **В. А. Вязовов** vlad@abok.ru

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ

Санкт-Петербург
С. Ю. Бродач, тел./факс (812) 275-13-38 abokspb@abok.ru
Украина, Одесса
тел. 380-487-26-4865 a_i_lipa@yahoo.com
Китайская Народная Республика
Джуди Вонг judy@worldwidefocus.hk

Адрес для корреспонденции:

127051 Москва, а/я 141
Тел./факс (495) 107-91-50, 621-80-48
Тел.: (495) 621-69-46, 621-72-86
abok@abok.ru
© НП «АВОК» 2018 г.

УЧРЕДИТЕЛЬ: ООО ИИП «АВОК-ПРЕСС»

Журнал «Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика» зарегистрирован в Комитете Российской Федерации по печати. Свидетельство о регистрации № 018575.
Включен в перечень ВАК 27 января 2016 года (№ 1750).

Перепечатка статей и фотоматериалов из журнала «АВОК» только с разрешения редакции.

За содержание рекламы ответственность несет рекламодатель.

Материалы, отмеченные значком ©, публикуются на коммерческой основе.

Редакция имеет возможность рецензировать только принятые к публикации рукописи.

Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов.

Журнал отпечатан в типографии ООО «ДДД»

Россия, Н. Новгород

Тираж: 12000 экз.

Подписной индекс: П3855

Цена свободная

Интернет-версия журнала www.abok.ru



Ваши вопросы по статьям присылайте по адресу
otvet@abok.ru



90 ЛЕТ ТГВ

со дня начала
подготовки
по специальности
«Теплогазоснабжение
и вентиляция»
в МГСУ–МИСИ

А. В. Бусахин, канд. техн. наук, доцент МГСУ, председатель совета СРО Союз «ИСЗС–Монтаж», технический директор ООО «Третье Монтажное Управление «Промвентиляция», заслуженный строитель России



■ Алексей Владимирович Бусахин

В нашей огромной стране невозможно найти ни одной строительной площадки, на которой не трудились бы МИСИЙцы – выпускники Московского инженерно-строительного института (ныне – Московского государственного строительного университета). В этом году отметит юбилей – 90 лет со дня образования – факультет «Теплогазоснабжение и вентиляция» (ТГВ) МГСУ. Профессия строителя – одна из древнейших, и испокон веков грамотные и талантливые зодчие, строители, инженеры пользовались заслуженным почетом и уважением в любом обществе.

В России до конца XIX века не существовало систематического инженерно-строительного образования. Комплексным проектированием и строительством занимались либо приглашенные иностранные специалисты (Росси, Растрелли, Монферран), либо отечественные мастера, прошедшие профессиональную

подготовку за границей (Казаков, Захаров).

Первым отечественным учебным заведением, ставшим предшественником русской строительной школы стали Широкословские первые московские строительные курсы, основанные в 1897 году М. К. Приоровым (Московские политехнические курсы).

В начале XX века открывается еще несколько различных учебных заведений строительного профиля, на базе которых в 1918 году начал работать инженерно-строительный факультет в Московском высшем техническом училище.

В 1921 году строительный институт начинает самостоятельную жизнь как Московский



■ Сотрудники кафедры, принесшие славу нашей специальности (слева направо):
В. Н. Богословский, М. Ф. Бромлей, А. Г. Егиязаров, П. Н. Каменев, А. Н. Сканави

практический строительный институт, хотя свое официальное название – МИСИ он обрел лишь в 1933 году.

В этом же 1921 году во вновь образованном вузе открывается кафедра «Отопление и вентиляция», которую возглавил выдающийся ученый и педагог В. М. Чаплин, а в 1928 году началась история факультета «Теплогазоснабжение и вентиляция» (ТГВ), который вот уже 90 лет подготавливает инженеров-теплотехников для нашего народного хозяйства.

За эти годы факультет ТГВ выпустил более 10000 специалистов, которые успешно трудятся в различных регионах нашей страны, в странах СНГ, за рубежом.

Выпускников факультета можно встретить на строительных площадках, в проектных и научно-исследовательских институтах, образовательных заведениях, в эксплуатационных организациях. Практически всех их отличают высокий уровень профессиональной подготовки, глубокие теоретические знания, творческий подход к решению поставленных задач. Востребованы специалисты этого профиля и в крупнейших фирмах-поставщиках и производителях

Поколение студентов 70–90-х помнит замечательную плеяду преподавателей-фронтовиков, людей, прошедших ужасную войну, выживших в ней и нашедших в себе силы и талант в мирной жизни стать Учеными и Учителями. Невозможно забыть заслуги перед Родиной Б. М. Хлыбова, Н. Н. Разумова, В. Н. Богословского, А. Н. Егиязарова, В. И. Соболева, И. Ф. Ливчака, О. Я. Кокорина и других героев войны. В нашей памяти навечно сохраняются имена не вернувшихся с полей Великой Отечественной войны: С. Г. Динора, А. А. Кудряшова, В. И. Романова, В. П. Николаева. Однако заслуги старшего поколения профессоров и преподавателей на научном поприще не менее ценны.

оборудования для систем вентиляции и кондиционирования воздуха, а также в организациях, занимающихся экологией, охраной окружающей среды и проблемами энергоэффективности.

Наверное, нет такого производства – от сельского хозяйства до новейших высокотехнологичных процессов, где бы ни требовались знания и опыт выпускников факультета «Теплогазоснабжение и вентиляция». И, естественно, одна из главных задач, на решение которой направлены их усилия, – создание комфортных условий для жизни и работы человека.

С незапамятных времен люди хотели, чтобы зимой им было не холодно, а летом не слишком жарко. Даже древние цивилизации использовали системы отопления (вспомним Римские термы) и системы вентиляции (древнекитайские системы

всесезонного проветривания). В те времена не было инженеров по отоплению и вентиляции. Этими вопросами занимались зодчие, обладавшие тем не менее вполне достаточными знаниями в этих вопросах. Но с развитием технического прогресса необходимость в «узких» специалистах встала очень остро.

В нашей стране в первые десятилетия XX века рост и становление производства потребовали квалифицированной подготовки кадров.

Именно эту задачу и призван решать факультет **«Теплогазоснабжение и вентиляция»**.

К подготовке специалистов сотрудники факультета ТГВ всегда относились творчески и ответственно. Руководителями факультета в разные годы являлись выдающиеся специалисты в профильных дисциплинах,



■ Выпуск аспирантов МИСИ 1954 года

люди, искренне болеющие за дело подготовки кадров. Среди «отцов» факультета такие корифеи прикладной и академической науки, как Н. С. Ермолаев, М. М. Щеголев, В. Н. Богословский, А. Г. Егiazаров, Ю. Я. Кувшинов, В. А. Жила, П. А. Хаванов.

Имена многих преподавателей, работавших на кафедрах факультета и передававших свои уникальные знания поколениям студентов 60–80-х и по сей день на устах у студентов сегодняшних, так как по их учебникам и методическим разработкам молодые люди овладевают выбранной профессией. Учебные пособия, написанные М. М. Щеголевым, П. Н. Каменевым, А. В. Нестеренко, М. Ф. Бромлеем, К. Ф. Родатисом, В. Н. Богословским, А. Н. Сканави, А. Г. Егiazаровым, В. П. Титовым, Е. И. Тертичником (список можно продолжать и продолжать!), являются



■ В. П. Титов, В. Н. Богословский, А. Г. Егiazаров (слева направо)

фундаментальными в нашей специальности, и по ним будет учиться еще не одно поколение студентов.

Каждый, кто когда-либо прошел школу ТГВ, всегда гордится

тем, какие выдающиеся ученые, талантливые педагоги и просто замечательные люди встречались им во время обучения в вузе.

За годы существования факультета был накоплен значительный опыт теоретических и экспериментальных исследований, отвечающий интересам народного хозяйства. Например, П. Н. Каменевым была создана оригинальная теория смешивания потоков и расчета гидроэлеваторов, получившая широкое внедрение в различных отраслях промышленности; М. М. Щеголевым разработаны новые конструкции котельных агрегатов; разработка А. Н. Сканави – новые отопительные приборы – конвекторы; В. Н. Богословский и А. А. Ионин стали основоположниками мощных научных школ, которые во многом определили методики расчета теплового, воздушного