ISSN 1605-3851

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

АВОК – Северо-Запад

2015

№ 1

- ОТОПЛЕНИЕ
- ВЕНТИЛЯЦИЯ
- КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ
- ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ
- ГАЗОСНАБЖЕНИЕ
- ВОДОСНАБЖЕНИЕ
- ВОДООТВЕДЕНИЕ
- ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ
- ЭНЕРГОАУДИТ
- АВТОМАТИЗАЦИЯ
- ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Высокоэффективные насосы от Wilo
Сделано в Германии

Pioneering for You

wilo

Официальный дистрибьютер ЗАО «Арктика» Тел.: (495) 981-15-15, (812) 441-35-30
www.arktika.ru, www.arktos.ru, www.arktoscomfort.ru

11-я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ufi Approved Fairs

МИР КЛИМАТА 2015

Системы кондиционирования и вентиляции, отопление, промышленный и торговый холод

ГЛАВНАЯ КЛИМАТИЧЕСКАЯ СОБЫТИЕ ГОДА!

МИР КЛИМАТА

Бесконечный МИР технологий КЛИМАТА

3 – 6 марта 2015

Москва, МВЦ «Крокус Экспо»

www.climatexpo.ru

ОРГАНИЗАТОРЫ:

АПИК

ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПАРТНЕРЫ:

МОНТАЖ ПРОЕКТ

ОФИЦИАЛЬНОЕ ИЗДАНИЕ ВЫСТАВКИ:

МИР КЛИМАТА

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНТЕРНЕТ-ПАРТНЕР:

TopClimat.ru

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

БЕЛЫЙ А.Т. — главный редактор издательства «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД»
БУРЦЕВ С.И. — управляющий партнер ЗАО «Бюро техники»
ВАХМИСТРОВ А.И. — вице-президент Национального объединения строителей (НОСТРОЙ)
ГАЙКО И.И. — главный государственный санитарный врач по Приморскому, Петроградскому, Курортному и Кронштадтскому районам Санкт-Петербурга
ГУСТОВ В.А. — заместитель председателя Законодательного собрания Ленинградской области
ДВАС Г.В. — вице-губернатор Ленинградской области, председатель Комитета экономического развития и инвестиционной деятельности
ДЕЛЮКИН А.С. — заместитель председателя Комитета по энергетике и инженерному обеспечению Санкт-Петербурга
ДРАПЕКО Е.Г. — депутат Государственной думы РФ
ЕРШОВ И.И. — генеральный директор ЗАО «Термолайн Инжиниринг»
КОНДРАШОВ С.Ю. — генеральный директор ЗАО «Кондиционер-Сервис-Атом»
ПЕХТИН В.А. — президент Национального объединения СРО в области энергетического обследования (НОЭ)
ШЕНЯВСКИЙ Ю.Л. — президент Газового клуба Санкт-Петербурга

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ:

АВЕРЬЯНОВ В.К., д.т.н., проф. (теплоснабжение, газоснабжение)
БУРЦЕВ С.И., д.т.н., проф. (кондиционирование, холодоснабжение)
БУСАХИН А.В., к.т.н. (вентиляция, кондиционирование)
ВАТИН Н.И., д.т.н., проф. (охрана окружающей среды)
ГАГАРИН В.Г., д.т.н. (тепловая защита зданий)
ДАЦЮК Т.А., д.т.н., проф. (тепловая защита зданий)
КИМ А.Н., д.т.н., проф. (водоснабжение, водоотведение)
НОВИКОВ М.Г., д.т.н. (водоснабжение, водоотведение)
ПУХКАЛ В.А., к.т.н. (вентиляция, автоматизация)
СМИРНОВ А.В., д.т.н., проф. (теплоснабжение)
СМИРНОВ А.Ф., к.т.н. (отопление)
ТЮТЮННИКОВ А.И., д.т.н., проф. (отопление, газоснабжение)
ФЕОФАНОВ Ю.А., д.т.н., проф. (водоснабжение, водоотведение)

РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор — **ГРИМИТЛИН А.М.**, д.т.н., проф.
Зам. главного редактора — **ГРИМИТЛИНА М.А.**
Выпускающий редактор — **САРАЕВА О.Е.**
Дизайн, верстка — **АРЕФЬЕВ С.В.**
Финансовая служба — **БОНДАРЕВСКАЯ В.С.**
Отдел рекламы — **ХАССО А.А.**
Отдел подписки и распространения — **КУЖАНОВА Е.С. (руководитель отдела), КАМОЧКИНА О.Ю., КИМ Е.Е., БЕЛЯЕВА А.М., ГАГАРИНОВА Е.О.**
Корректор — **УМАРОВА А.Ф.**
Отдел PR — **НИКОЛАЕНКО Н.С., ЖУКОВА Ю.С.**

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
197342, Санкт-Петербург, Сердобольская ул., д. 65, литера «А», тел./факс: (812) 336-95-60.
www.isjournal.ru

УЧРЕДИТЕЛИ:
НП «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД»,
ЗАО «Бюро техники»,
ООО «ВЕСТА Трейдинг»,
ЗАО «Термолайн Инжиниринг»,
ООО НПП «Экоюрус-Венто»

ИЗДАТЕЛЬ: НП СЗ Центр АВОК

АДРЕС ИЗДАТЕЛЯ:
197342, Санкт-Петербург, Сердобольская ул., д. 65, литера «А».
Перепечатка статей и материалов из журнала «Инженерные системы» «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД» возможна только с разрешения редакции.
Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов.
За содержание рекламы ответственность несет рекламодатель.

Отпечатано в типографии «Келла-Принт».
Адрес типографии:
197110, Санкт-Петербург, наб. Адмирала Лазарева, д. 22.

Подписано в печать 20.01.2015, заказ 032.
Установленный тираж — 30 000.
Подписной индекс издания: 99623
Распространяется бесплатно.
E-mail: avoknw@avoknw.ru; www.avoknw.ru
ISSN 1609-3851
© НП СЗ Центр АВОК

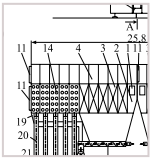
16+

СОДЕРЖАНИЕ

В Санкт-Петербурге прошел VII Международный конгресс «Энергоэффективность. XXI век» 6

Л. Ю. Питерский
Энергоэффективность в России: развитие, тренды и достижения 12

Инновация от Viessmann: отопление льдом 18



В. Е. Воскресенский, А. М. Гримитлин, Д. А. Захаров
Показатели ресурсосбережения при использовании высокоэффективных фильтров различной модификации 22

Ю. Н. Марр
Экранирование струй шиберующих завес 36

Новое поколение мультизональных систем Haier MRV IV-C 40

Энерго Эффективность XXI век

VIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ. XXI ВЕК.

ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ЗДАНИЙ»

РЕГИСТРАЦИЯ НА КОНГРЕСС
www.energoeffekt21.ru

в рамках выставки

МИР КЛИМАТА

3 - 5 марта 2015

г. Москва

МВЦ «Крокус Экспо»

Организаторы:

«Лучший проект Wilo-2014». 42

Энергоэффективные технологии
холодоснабжения «ТЕРМОКУЛ» 44

Компания Giacomini: 20 лет в России 46

Е. И. Пупырев
МосводоканалНИИпроекту 75 лет 48

Новинки компании HL — мы всегда учитываем
ваши пожелания! 56

В. Ю. Демчук, М. С. Доронин
Сети газораспределения: снижение потребления
электроэнергии на защиту от коррозии. 60

Манфред-Шмидт Борман
Компрессорная техника: простой путь
к энергосбережению. 64

Б. М. Шойхет
Нормы и правила проектирования теплоизоляции
трубопроводов тепловых сетей 66

Газ из отходов 70

19-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

бытового и промышленного оборудования для отопления, водоснабжения, сантехники, кондиционирования, вентиляции, бассейнов, саун и СПА

aqua THERM

MOSCOW

3–6 февраля 2015

Крокус Экспо | Москва

www.aquatherm-moscow.ru

Developed by:

Reed Exhibitions® Messe Wien

Организаторы:

Reed Exhibitions® ООО «Рид Экспо»

Специальные разделы:

World of Water & Spa

Климатическое оборудование

Специальный проект:

new energy

В Санкт-Петербурге прошел VII Международный конгресс «Энергоэффективность. XXI век»

С 12 по 13 ноября 2014 года в гостинице «Park Inn Прибалтийская» в Санкт-Петербурге проходил VII Международный конгресс «Энергоэффективность. XXI век. Инженерные методы снижения энергопотребления зданий».

Организаторами этого ведущего в энергосберегающей сфере мероприятия выступили Национальное объединение организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (НОЭ), Национальное объединение строителей (НОСТРОЙ), НП «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД» и консорциум ЛОГИКА-ТЕПЛОЭНЕРГОМОНТАЖ.

Конгресс прошел при поддержке Государственной думы РФ, Министерства энергетики РФ, полномочного представителя Президента РФ в Северо-Западном федеральном округе, Северо-Западного управления Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор), Комитета по строительству Санкт-Петербурга, «Российского энергетического агентства» (РЭА) Министерства энергетики Российской Федерации, Национального агентства малоэтажного и коттеджного строительства (НАМИКС), Общественной общероссийской организации «Деловая Россия», Российского союза строителей и Санкт-Петербургской торгово-промышленной палаты.

Генеральными партнерами форума выступили: ОНП «Инженерные системы», ООО «Единый строительный банк», ЗАО «УК Холдинга «Теплоком», НП «БалтЭнергоЭффект», Северо-Западный филиал ООО «Британский Страховой Дом» и научно-производственное предприятие «Экоюрус-Венто», а деловыми партнерами стали Ассоциация предприятий индустрии климата (АПИК), НП «ИСЗС-Монтаж» и СРО НП «Объединение строителей подземных сооружений, промышленных и гражданских объектов».

Вот уже шестой год подряд мероприятие собирает инженеров, специалистов энергоаудиторских компаний, а также профессионалов, работающих в проектировании и строительстве, которые в режиме конструктивного диалога с представителями властных, административных и бизнес-структур могут решить актуальные вопросы, выбрать векторы развития на пути энергосбережения и повышения энергоэффективности, обменяться опытом по разработке, внедрению и эксплуатации энергоэффективных решений, а также в области проведения энергетических обследований. В этом году конгресс объединил более 500 специалистов сферы энергосбережения.

Деловая программа конгресса открылась **панельной дискуссией «Повышение энергоэффективности объектов недвижимости в России».**

С приветственным словом к участникам конгресса обратился президент Национального объединения организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (НОЭ), председатель оргкомитета конгресса **Владимир Пехтин**. В своем докладе «Россия на пути к энергоэффективности и энергосбережению. Проблемы и пути их решения» он отметил, что сегодня вопросы энергосбережения стоят не только перед Россией, но и перед человечеством в целом.

«Конгресс «Энергоэффективность. XXI век» стал именно той площадкой, где все участники могут обменяться опытом по разработке, внедрению и эксплуатации энергоэффективных решений, а также в области проведения энергетических обследований, — подчеркнул **Владимир Пехтин**. — Взаимодействие и взаимопонимание всех участников конгресса играют большую

Панельная дискуссия «Повышение энергоэффективности объектов недвижимости в России». Президиум

Официальное открытие конгресса «Энергоэффективность. XXI век». Панельная дискуссия

роль в сложном и многогранном процессе повышения энергоэффективности и снижения энергопотребления. Поэтому я считаю, целесообразно задуматься об объединении наших усилий не только в рамках форума, но и вне него», — подчеркнул докладчик.

О государственной политике в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности говорил начальник отдела энергосбережения и повышения энергоэффективности Министерства энергетики РФ **Роман Неуступкин**: «Задача государства сегодня — создать инструменты, с помощью которых мы сможем достичь повышения энергетической эффективности. При написании 261 ФЗ был допущен ряд неточностей. Так, например, при введении обязательного энергетического обследования для целого комплекса лиц не было предусмотрено внедрение тех мероприятий, которые были предложены энергоаудиторами. Есть и другие не менее важные вопросы, которые еще предстоит доработать и над чем активно работает Министерство энергетики РФ».

О деятельности в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности, проводимой Санкт-Петербургской торгово-промышленной палатой и Национальным объединением проектировщиков в рамках реализации Федерального закона № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», рассказал вице-президент Санкт-Петербургской торгово-промышленной палаты **Антон Мороз**. В своем выступлении он отметил, что в настоящее время реализация энергоэффективных объектов качественно невозможна ввиду того, что многие энергоэффективные решения чрезвычайно трудно внедрять в практику проектирования и строительства, так как устаревшая нормативно-техническая документация не содержит правил их применения.

Также с приветственными словами в адрес участников конгресса выступили вице-президент Национального объединения проектировщиков, директор СРО НП «БалтЭнергоЭффект» **Владимир Быков,** который напомнил, что сегодня наступает время, когда в соответствии с требованиями законодательства должна быть приведена в соответствие вся нормативно-методическая база в сфере проектной и энергоаудиторской деятельности. «Необходимо изначально заложить принципы энергоэффективности в основу проектной документации, в саму идею определения полезности, — сказал докладчик и выразил уверенность, что все мероприятия конгресса направлены на продуктивный обмен мнениями между участниками и принятие важных решений, которые позволят объединить усилия многих организаций, а также найти решение существующих проблем.

Заместитель председателя Комитета по системам инженерно-технического обеспечения зданий и сооружений Национального объединения строителей, председатель правления СРО НП «ИСЗ-Монтаж» **Алексей Бусахин** подчеркнул необходимость понимания, что такое энергоэффективность в целом, наращивания хорошей технической базы и изменения существующей ситуации в сфере подготовки инженеров.

Проблемы энергосбережения и повышения энергетической эффективности осветил заместитель руководителя Северо-Западного управления Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) **Станислав Попов**.

Сообщение генерального директора консорциума ЛОГИКА-ТЕПЛОЭНЕРГОМОНТАЖ **Павла Никитина** было посвящено истории, деятельности, производимых приборах и опыту компании, которая в ноябре этого года отметила свое 25-летие: «Четверть века назад нам казалось, что к этой дате мы сможем уже решить все задачи. Но время диктует свои правила и ставит все новые и новые цели и вопросы, такие как правила коммерческого учета, достоверность показаний и качество работ. Компания «ЛОГИКА» ви-

Пресс-завтрак с представителями оргкомитета конгресса. На фото: Роман Крумер, Александр Гримитлин, Владимир Пехтин, Леонид Питерский, Роман Неуступкин

Торжественная церемония награждения партнеров конгресса. На фото: Леонид Питерский, Владимир Пехтин, Алексей Бусахин

дит решение многих задач в создании независимых операторов коммерческого учета энергоносителей, которые будут контролировать весь этот процесс».

Теме реализации принципов энергоэффективности в Подмосковном регионе было посвящено сообщение руководителя Комитета по энергетике Московского областного регионального отделения «Деловая Россия», генерального директора ООО «ЭнергоАльянс» **Алексея Смирнова.**

Большой интерес у слушателей вызвал доклад исполнительного директора ассоциации «Возобновляемая энергетика» (Республика Беларусь) **Владимира Нистюка**, который рассмотрел возобновляемую энергетику как основу процесса энергосбережения и обеспечения энергетической и экологической безопасности. «Сегодня ассоциация вносит достойный вклад в развитие профессионального и творческого потенциала специалистов всех уровней, работающих в области возобновляемой энергетики, содействует развитию производства отечественного оборудования для возобновляемой энергетики. Нами осуществляется правовая, информационная, консультативная и рекламная поддержка развития рынка в сфере энергосбережения, возобновляемой энергетики и сопутствующих этой деятельности услуг», — сообщил **Владимир Нистюк,** который также выразил заинтересованность в тесном сотрудничестве с российскими специалистами и участии в совместных экологических и энергетических проектах.

Повышению энергоэффективности зданий был посвящен доклад директора департамента по работе с рынками России и СНГ ЗАО «Интегратор энергетического комплекса» (компания Холдинга «Теплоком») **Игоря Правдивого**: «Знаменательно, что конгресс проходит в дни празднования Дня энергосбережения и его участники рассматривают на заседаниях насущные вопросы и принимают решения, которые очень важны для нашей страны. Холдинг «Теплоком» за годы существования сделал значительный шаг вперед, занимаясь теперь не только производственной, но и научной деятельностью».

В завершение пленарного заседания состоялось подписание меморандума о сотрудничестве ассоциации «Возобновляемая энергетика» (Республика Беларусь) и Национального объединения организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Соглашение скрепили подписями исполнительный директор ассоциации «Возобновляемая энергетика» **Владимир Нистюк** и президент Национального объединения организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (НОЭ) **Владимир Пехтин.**

После окончания панельной дискуссии в рамках деловой программы первого дня конгресса прошла торжественная **церемония открытия выставки** «**Энергоэффективность. XXI век**», где представители производителей энергоэффективного оборудования презентовали свои новые разработки.

Экспонентами выставки в этом году стали: НП «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД», общество с ограниченной ответственностью «ВИЛО РУС», ГК «ИННОВЕНТ», консорциум ЛОГИКА-ТЕПЛОЭНЕРГОМОНТАЖ, ЗАО «ПЕТРОПРИМУС», ООО «Саяны Санкт-Петербург», ЗАО «СИНТО», Холдинг «Теплоком», ОАО «Теплоконтроль», ЗАО «ТЕРМОТРОНИК», ООО «ТУРКОВ», НПП «Экоюрус-Венто», ООО «Энерпойнт».

Открыли выставку и перерезали красную ленту президент Национального объединения организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (НОЭ), председатель оргкомитета конгресса **Владимир Пехтин,** вице-президент, руководитель Аппарата НОЭ **Леонид Питерский** и вице-президент, член Совета НОЭ, ответственный секретарь оргкомитета конгресса **Александр Гримитлин**.

После ознакомления со стендами выставки участники конгресса смогли принять участие в работе тематических секций конгресса.

Секция **«Способы снижения энергопотребления системами отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха»** (партнер секции — ООО «ТУРКОВ»), сопредседателями которой стали заместитель председателя Комитета по системам инженерно-технического обеспечения зданий и сооружений Национального объединения строителей, председатель правления СРО НП «ИСЗС-Монтаж» **Алексей Бу-**

Подписание Владимиром Нистюком и Владимиром Пехтиным меморандума о сотрудничестве ассоциации «Возобновляемая энергетика» и НОЭ

Владимир Пехтин

Роман Неуступкин

Антон Мороз

сахин и президент НП «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД», председатель Комитета нормативно-технической документации для объектов промышленного и гражданского назначения НОП, ответственный секретарь оргкомитета конгресса **Александр Гримитлин**, рассмотрела много интересных и актуальных вопросов. С докладами выступили: вице-президент НП «АВОК», директор ООО «НИЦ Инвент» **Михаил Тарабанов,** генеральный директор ООО «Дитейл Инжиниринг» **Евгений Давыдов,** генеральный директор ООО «Витатерм», кандидат технических наук, член президиума НП «АВОК» **Виталий Сасин,** генеральный директор маркетингового агентства «Литвинчук-Маркетинг» **Георгий Литвинчук,** советник по научным разработкам ООО «ИННОВЕНТ» **Вячеслав Караджи,** советник директора СРО НП «БалтЭнергоЭффект» **Александр Журавлев,** генеральный директор ООО «Максхол Технолоджис» **Геннадий Осадчий,** начальник отдела технического сопровождения новой продукции ООО «Арктос» **Алексей Вавилов,** начальник отдела перспективных разработок ЗАО «НПО «Тепломаш» **Юрий Марр**, главный инженер проекта ЗАО «АЙТТЕКО»**Юрий Хомутский**, доцент кафедры «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета» **Виктор Пухкал**, инженер НП АВОК **Юлия Миллер** и директор по развитию ООО «Вентзащита» **Рустам Эсманский.**

Не менее интересно прошло заседание секции **«Определение соответствия зданий, строений, сооружений требованиям энергетической эффективности и определение класса энергетической эффективности многоквартирных домов при вводе их в эксплуатацию и в процессе эксплуатации»,** где свои доклады представили: вице-президент Национального объединения организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности **Леонид Питерский**, председатель совета директоров ООО «ФОРСЕГ», профессор Международного института рынка **Валерий Лотин**, руководитель Центра энергосбережения и эффективного использования энергии **Григорий Васильев**, исполнительный директор Ассоциации НАППАН **Алексей Горохов**, председатель ревизионной комиссии Национального объединения организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности **Дмитрий Ивагин**, начальник лаборатории строительной физики ГБУ города Москвы «Центр экспертиз, исследований и испытаний в строительстве» **Сергей Крышов** и председатель правления

Владимир Быков

Алексей Бусахин

Станислав Попов

Павел Никитин

Алексей Смирнов

Владимир Нистюк

НП «РусЭнергоэффективность», руководитель объединенной рабочей группы МТПП и Правительства Москвы по Программе энергосбережения города **Анатолий Комаров**.

Еще одна секция, работа которой прошла в рамках конгресса, была посвящена вопросам **уменьшения энергоемкости систем теплогазоснабжения** (партнер секции — ЗАО «ПЕТРОПРИМУС»). Председателем секции стал генеральный директор ООО «ПКБ «Теплоэнергетика» **Ефим Палей.** Слушателям секции представили доклады: технический директор ООО «СанТехПроект» **Альберт Шарипов**, генеральный директор ЗАО «ПЕТРОПРИМУС» — официальный представитель ГЮПО ГмбХ в России и странах СНГ **Юрий Мызников**, главный специалист ООО «СанТехПроект» **Алефтина Богаченкова**, генеральный представитель компании G-Team (Чехия) в России **Либор Ханус**, генеральный директор ООО «ПКБ «Теплоэнергетика» **Ефим Палей**, технический директор ООО «Хортэк-Центр» **Иван Попов**, советник начальника департамента проектных работ ОАО «Газпром» **Юрий Кузниченков**, член Совета НП «Инженерные системы — монтаж», главный специалист ОАО «Газпром промгаз» **Юрий Привалов**.

Игорь Правдивый

Актуальные вопросы **строительной теплофизики и энергоэффективного проектирования ограждающих конструкций зданий** рассмотрели специалисты одноименной секции (партнер секции — компания ROCKWOOL). Заседание прошло под председательством директора научно-учебного центра «Мониторинг и реабилитация природных систем» инженерно-строительного института ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет», главного технического советника Проекта ПРООН/ГЭФ 00074315 «Энергоэффективность зданий на северо-западе России» **Александра Горшкова.** Спикерами секции стали: руководитель Центра энергосбережения и эффективного использования энергии **Григорий Васильев**, начальник отдела моделирования теплового режима зданий ГУП «НИИМосстрой» **Владимир Личман**, д. т. н., руководитель сектора эталонов и научных исследований в области теплофизических измерений ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» **Николай Соколов**, декан факультета инженерно-экологических систем ФГБОУ ВПО «СПбГАСУ» **Тамара Дацюк,** директор научно-учебного центра «Мониторинг и реабилитация природных систем» инженерно-строительного института ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет», главный технический советник Проекта ПРООН/ГЭФ 00074315 «Энергоэффективность зданий на северо-западе России» **Александр Горшков,** к. т. н., доцент по кафедре архитектуры зданий и сооружений ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет» **Сергей Корниенко**, технический директор ГК «МОНОРАКУРС» (Республика Беларусь) **Роман Твердохлебов** и директор ООО «Интеллект-Сервис» (г. Белгород) **Дмитрий Ващенко.**

Секция **«Ресурсосбережение при проектировании систем водоснабжения и водоотведения»** (партнер секции — ООО «ВИЛО РУС») прошла под руководством генерального директора МосводоканалНИИпроект, вице-президента Национального объединения проектировщиков **Евгения Пупырева** и председателя Совета СРО НП «Инженерные системы — аудит», руководителя ЗАО «Промэнерго» **Олега Штейнмиллера**. Вопросы ресурсосбережения рассмотрели в своих сообщениях руководитель проектов Российской ассоциации водоснабжения и водоотведения **Георгий Самбурский**, инженер по оборудованию ООО «ВИЛО РУС» Борис Петров, технический директор ООО «ВИЛО РУС» **Василий Никеенко,** директор департамента энергетики и механики ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» **Алексей Созинов**, технический представитель фирмы HL Hutterer & Lechner GmbH в России **Сергей Якушин**, ректор Института современных специальностей **Людмила Кириенова** и председатель Совета СРО НП

Церемония открытия выставки «Энергоэффективность. XXI век.»
На фото: Леонид Питерский, Владимир Пехтин, Александр Гримитлин

«Инженерные системы — аудит», руководитель ЗАО «Промэнерго» **Олег Штейнмиллер**.

Также в рамках конгресса, **12 и 13 ноября**, прошла **научно-практическая конференция «Коммерческий учет энергоносителей»** (партнеры конференции — ЗАО «ТЕРМОТРОНИК» и консорциум ЛОГИКА-ТЕПЛОЭНЕРГОМОНТАЖ), председателем которой стал генеральный директор консорциума ЛОГИКА-ТЕПЛОЭНЕРГОМОНТАЖ **Павел Никитин**.

В течение двух дней участники конференции рассмотрели многие вопросы, касающиеся коммерческого учета энергоносителей, и заслушали доклады генерального директора ООО НПО «Карат», председателя Совета НП «Метрология Энергосбережения» **Сергея Ледовского**, президента НП «Метрология Энергосбережения» **Германа Гришина**, директора по экономике и финансам ОАО «Теплосеть Санкт-Петербурга» **Владимира Горбунова**, к. т. н., генерального директора ЗАО «ПромСервис» **Аркадия Минакова**, руководителя по развитию бизнеса ЖКХ ООО «Эмерсон» **Олега Дубровского**, руководителя службы технической поддержки ЗАО «ТЕРМОТРОНИК» **Владимира Жулькова**, директора ООО НПП «ЭЛЕКОМ» **Алексея Неплохова**, генерального директора ООО «Торговый дом «Энерго-Эксперт» **Ивана Здорова**, руководителя Учебного центра ГК «Взлет» **Андрея Гнедова**, генерального директора консорциума ЛОГИКА-ТЕПЛОЭНЕРГОМОНТАЖ **Павла Никитина**, директора ГКУ ЛО «Центр энергосбережения и повышения энергоэффективности» **Павла Цыханвея**, члена оргкомитета секции «Коммерческий учет энергоносителей» **Юрия Мирченко**, заместителя начальника отдела теплотехнических измерений ФБУ «Тест-С.Петербург» **Ольги Устьянцевой**, технического директора ОАО «ТЕВИС» **Андрея Чигинева**, советника заместителя генерального директора по производству ФГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» **Роберта Пирумова**, руководителя Управления автоматизированных систем ГК «Взлет» **Александра Незговорова**, генерального директора НП НАЭВИ **Николая Сафронова**, председателя Совета СРО НП «Три Э» **Виталия Млынчика** и генерального директора ООО «ГорИСС» **Геннадия Федорова.**

Все решения, принятые на конгрессе, были занесены в резолюцию, которая, направляется в отраслевые комитеты органов законодательной и исполнительной власти, национальные объединения и общественные организации и является отправной точкой при выборе решений по дальнейшему развитию нашей страны в области повышения энергоэффективности и внедрения энергосберегающих технологий и материалов.

Конгресс «Энергоэффективность. XXI век. Инженерные методы снижения энергопотребления зданий» получил широкую информационную поддержку. Работу форума освещали ведущие отраслевые СМИ: Rational Enterprise Management, «Автоматизация и IT в энергетике», «Балтийский горизонт», ЕвростройПрофи», «Индустрия», «Инженерно-строительный журнал», «Промышленно-строительное обозрение», «Строительство и городское хозяйство», «Региональная энергетика и энергосбережение», «Саморегулирование и бизнес», «Федеральный строительный рынок», «Эко-прогресс», «Ростехнадзор-Информ», «Энергоэффективность, энергобезопасность, энергонадзор», «Энергосбережение и водоподготовка», «Энергоэксперт» и другие.

Генеральными информационными партнерами конгресса стали газета «Строительный Еженедельник» и независимый интернет-ресурс TopClimat.ru, а генеральными медиапартнерами — журналы «Инженерные системы» и «Мир климата».

Следующий **VIII Международный конгресс «Энергоэффективность. XXI век. Инженерные методы снижения энергопотребления зданий»** пройдет в **марте 2015 года** в **Москве** в рамках выставки «**Мир Климата**».

Общение представителей оргкомитета конгресса с участниками выставки

Энергоэффективность в России: развитие, тренды и достижения

Л. Ю. Питерский, вице-президент, руководитель Аппарата Национального объединения организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности

В целом задачи энергосбережения являются одними из самых серьезных, стоящих перед человечеством XXI века. От результатов их решения зависит место нашего общества в ряду развитых в экономическом отношении стран и уровень жизни граждан.

Сегодня в России вопросам энергосбережения и повышения энергетической эффективности уделяется большое внимание, так как отечественная экономика на на настоящий момент характеризуется высокой энергоемкостью. Энергоемкость экономики РФ существенно превышает в расчете по паритету покупательной способности аналогичный показатель в США, Японии и в развитых странах Европейского союза.

Вместе с тем снижение энергоемкости производства на 2,5% в год равносильно производству дополнительно 200 млн тонн условного топлива. Необходимо отметить, что соотношение затрат между инвестициями в энергосбережение и затрат, необходимых для выработки энергии, соответствующей сэкономленному количеству, составляет 1 к 2,5.

Реализация энергосберегающих мероприятий у потребителей энергетических ресурсов требует в 3–4 раза меньше инвестиций, чем осуществление затрат на соответствующее увеличение производств энергии, в том числе на рост добычи топливно-энергетических ресурсов. Макроэкономический эффект снижения недельной энергоемкости ВВП на 1% оценивается ростом национального дохода на четыре десятых процента.

Российская экономика обладает значительным потенциалом энергосбережения. По различным оценкам, он составляет 40–45% от всего потребления первичной энергии, или не менее 360 млн тонн у. т. в натуральном выражении. Данный объем сопоставим с годовой потребностью в энергии Франции, Украины, или составляет примерно 2% от мирового уровня.

Низкая энергоэффективность не всегда была характерной для отечественной экономики. До 1917 года эффективность использования энергии в нашей стране была выше, чем в США и во многих странах Западной Европы. С началом советской эпохи началось активное промышленное развитие и освоение восточных территорий, которое способствовало снижению энергоэффективности и, соответственно, повышению энергоемкости экономики. В первой половине 60-х гг. были открыты крупнейшие запасы углеводородов в Западной Сибири — нефти в Широтном Приобье и газа на Ямале. Эти открытия, с одной стороны, способствовали становлению Советского Союза, а впоследствии и России, как страны-экспортера углеводородов, а с другой — предопределили энергорасточительный путь ее развития.

Следует отметить, что в СССР и России предпринимались определенные усилия с целью переломить негативную тенденцию и стимулировать повышение энергоэффективности. Такие попытки делались в комплексных программах научно-технического прогресса на 1980–1995 гг. и на 1985–2005 гг., Федеральной целевой программе «Энергосбережение России на 1998–2005 гг.». Тем не менее результативность этих инициатив была чрезвычайно низкой. Причинами этому, по всей видимости, были непоследовательность и фрагментарность проводимой политики в данной области. К тому же после административной реформы 2004 года задачи, связанные с повышением энергоэффективности, практически полностью выпали из поля зрения федерального правительства.

Сегодня повышение энергоэффективности является основным вектором для инновационного развития страны, интеграции в международное экономико-политическое сотрудничество, уменьшения негативного воздействия на природную среду и здоровье населения.

Снижение энергоемкости экономики даст возможность:

Леонид Питерский

— повысить степень энергетической безопасности страны;

— улучшить конкурентоспособность предприятий;

— увеличить доход от экспорта нефти и газа в размере «недополученных» до 112 млрд долл. в год;

— обеспечить экономию федеральным и местными бюджетами в объеме до 5 млрд долл. в год;

— дать возможность получить до 10 млрд долл. в год от продажи единиц сокращения выбросов парниковых газов;

— снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Можно уверенно констатировать тот факт, что сегодня энергоэффективность и энергосбережение входят в пятерку стратегических направлений приоритетного технологического развития России.

Именно от динамики развития и устойчивого функционирования топливно-энергетического комплекса, от быстроты освоения новых и эффективного использования действующих нефтегазовых месторождений зависит в конечном итоге экономический рост и благополучие россиян.

Само понятие «энергосбережение» подразумевает целый комплекс мер по реализации правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мероприятий, направленных на эффективное и рациональное использование и эко-

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

НОЭ

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИЙ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

ОСНОВНЫЕ УЧАСТНИКИ ОБЪЕДИНЕНИЯ

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НОЭ:

- Содействие осуществлению государственной политики в области энергосбережения
- Создание условий для предпринимательской деятельности и реализации проектов в области энергосбережения
- Обеспечение взаимодействия членов НОЭ с органами государственной власти
- Защита интересов членов НОЭ на всех уровнях
- Юридическая и методологическая поддержка
- Подготовка специалистов в области энергосбережения

ЗАДАЧИ НОЭ:

- Продвижение продукции и услуг членов Объединения
- Помощь в продвижении интересов членов Объединения
- Организация выставок, конференций и круглых столов
- Предоставление площадок для проведения различных мероприятий
- Публикация материалов в профессиональных изданиях
- Участие в кобрендинговых программах и проектах
- Финансовая поддержка эффективных энергосберегающих проектов

123056, г. Москва, Электрический переулок, дом 8, строение 5, этаж 5
ст. м. Белорусская
(495) 575-04-44
www.no-e.ru | www.ноэ.рф
info@no-e.ru

номное расходование топливно-энергетических ресурсов.

Систематическая работа в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в различных секторах и сферах экономики России началась после принятия Федерального закона РФ от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

В законе прописаны идеи установления системы мер экономического, организационного и непосредственно административного характера по стимулированию энергосбережения и повышению энергоэффективности.

С 2010 года не разрешен ввод в эксплуатацию домов без приборов учета воды, тепла и электроэнергии. В законе также прописано требование об установке счетчиков коммунальных услуг и в ранее построенных. Кроме этого, в стране реализуется проект «Считай, экономь и плати» по установке приборов учета и регулирования электропотребления. По мнению специалистов, реализация проекта поможет снизить энергопотребление на 20%.

С 1 января 2011 года к обороту на территории Российской Федерации не допускаются электрические лампы накаливания мощностью 100 Вт и более, не допускается размещение заказов на поставки электрических ламп накаливания для государственных или муниципальных нужд, которые могут быть использованы в цепях переменного тока в целях освещения. Уже завершен проект «Новый свет» по замене ламп накаливания на энергосберегающие световые устройства.

Наряду с конкретными законодательными нормами, направленными на энергосбережение и повышение энергетической эффективности российской экономики, одно из важнейших мест в ФЗ отводится вопросу об организации проведения энергетических обследований предприятий и организаций — энергоаудиту.

Энергоаудит — одно из основополагающих мероприятий, дающих старт энергосбережению на объектах. Не будем забывать, что в энергетическом паспорте зафиксированы не только показатели фактического состояния здания и параметры его энергопотребления, если так можно выразиться, поставлен «диагноз» здания, но и обозначен комплекс мероприятий по повышению энергоэффективности здания, где без слаженных совместных действий всех участников процесса дальнейшие меры по выполнению требований закона невозможны.

Действующий закон «Об энергосбережении...» повлек за собой организацию многих программ и мероприятий по созданию правовой базы и информационной поддержки в области энергосбережения, а также реализации конкретных проектов.

В 2010 году Минэнерго России разработало Государственную программу Российской Федерации **«Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года»**, которая была утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 27.12.2010 № 2446-р. Программа была призвана стать инструментом решения масштабной задачи по снижению к 2020 году энергоемкости ВВП на 40%.

Но пока говорить о сенсационных успехах рано. Ожидаемые результаты от работы энергетической госпрограммы стали намного скромнее. По данным, озвученным на международном форуме по энергоэффективности и энергосбережению ENES-2014, к сегодняшнему дню показатели энергоемкости производства ВВП снизились на 17%. И это при том, что с 2010 года в нашей стране на реализацию госпрограммы повышения энергоэффективности только из федерального бюджета ежегодно выделяется около 7 млрд рублей! При сохранении нынешней ситуации в экономике РФ к 2020 году энергоемкость может быть снижена в лучшем случае на 22%, а не на 40%, как было изначально запланировано.

Но несмотря на сложности министерства и ведомства ведут большую работу по выполнению требований закона «Об энергосбережении...». Так, вместо мистической цифры 40% появилась куда более реалистичная цифра 13,5%. И в прошлом году Россия вышла на плановые показатели: энергоемкость ВВП снизилась на 2%, а за последние три года она сократилась на 5%.

Премьер-министр России Дмитрий Медведев 3 декабря 2014 года подписал Распоряжение Правительства РФ № 2445-р **об утверждении плана реализации госпрограммы «Энергоэффективность и развитие энергетики» на 2014 год и на плановый период 2015 и 2016 годов.** План содержит ключевые события и мероприятия госпрограммы, их поэтапное выполнение, а также планы «дорожных карт». Добавлю, что с 2014 по 2016 год по ряду позиций предусмотрено увеличение финансирования почти на 7 млрд рублей. В период 2017–2020 годов по ряду позиций объем финансирования госпрограммы уменьшается на 4 млрд 731 млн рублей.

В начале 2014 года Минэнерго России подготовлен проект **Энергетической стратегии России** на период до 2035 года (ЭС-2035). Предыдущий документ, определяющий основы государственной энергетической политики, — ЭС-2030 — был утвержден в 2009 году (Энергетическая стратегия России на период до 2030 года от 13 ноября 2009 года № 1715-р). Он и лег в основу обновленной версии — ЭС-2035, а срок его действия продлен на пять лет.

Задачи, стоящие перед отраслью, значительно расширены. Добавлены положения о развитии внутренней инфраструктуры, повышении доступности и качества энергетических товаров и услуг, государственном регулировании этого сектора экономики.

В ЭС-2035 заложен также переход от ресурсно-сырьевого к ресурсно-инновационному принципу развития топливно-энергетического комплекса. По мнению

Семинар «Энергоэффективные технологии», организованный Торговым представительством Посольства США в Москве

InterStroy Expo

Крупнейшая международная строительная выставка Северо-Запада России

18–21 марта 2015

Санкт-Петербург,
КВЦ «ЭКСПОФОРУМ»

Получите электронный билет:
www.interstroyexpo.com

IBC
Международный конгресс по строительству

Тел.: +7 (812) 380 60 14
E-mail: build@primexpo.ru

Леонид Питерский выступает на семинаре «Энергоэффективные технологии»

разработчиков, ТЭК должен быть не локомотивом развития страны, а стимулирующей это развитие инфраструктурой. Новая стратегия поощряет энергосбережение, энергоэффективность и контроль затрат в компаниях отрасли.

Для повышения инвестиционной привлекательности отрасли важно иметь предсказуемые налоговые условия. Новой редакцией стратегии предусмотрен переход от взимания НДПИ (налог на добычу полезных ископаемых) к налогообложению финансового результата в форме налога на добавочный доход (НДД), или налога на сверхприбыль при добыче углеводородов.

В плане экспорта сырья стратегия ориентируется на рынок стран Азиатско-Тихоокеанского региона: долю поставок углеводородов туда намечено увеличить в общем объеме экспорта с 8 до 30%. Отчасти это связано с тем, что Европа поступательно снижает импорт нашего сырья, в том числе и по политическим причинам. А рынок стран Азиатско-Тихоокеанского региона «свободен от политических амбиций». К тому же в последнее время он развивается гораздо более высокими темпами, чем европейский, где наблюдается инертность. Основной вектор ЭС-2035 направлен, конечно, на внутренний рынок. Однако терять свою долю в мировых поставках углеводородов Россия не хочет, поэтому и было решено искать основные рынки сбыта на Востоке.

Еще одним стимулом к повышению энергоэффективности естественных монополий, организаций коммунального комплекса стало применение долгосрочных методов тарифного регулирования, в первую очередь метода доходности инвестированного капитала.

Ведется реализация проектов «Энергоэффективный квартал» по модернизации жилых микрорайонов и небольших городов с тиражированием полученного опыта и «Малая комплексная энергетика» по производству и внедрению энергоэффективного оборудования для локальной энергетики.

В Министерстве энергетики РФ разработана и утверждена «дорожная карта» внедрения инновационных технологий в отраслях топливно-энергетического комплекса (ТЭК). Ее цели — поддержка научных исследований по приоритетным направлениям развития ТЭКа, определение перечня национальных проектов, усиление контроля над программами инновационного развития компаний с государственным участием. Помимо этого, утвержден комплекс мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий.

Также разрабатываются отраслевые справочники наилучших доступных технологий (НДТ) и сопутствующих им управленческих механизмов. Кроме этого, прорабатываются предложения о введении с 2018 года запрета на эксплуатацию конденсационных энергоблоков с фактическим КПД ниже 26% для угольных энергоблоков, ниже 28% — для энергоблоков, работающих на газовом топливе. Совместно с Минстроем и Фондом содействия реформированию ЖКХ готовится ряд поправок в нормативные документы. В новых документах будут установлены современные требования к использованию энергоэффективных технологий при капитальном ремонте зданий.

Впечатляет объем финансирования нововведений: до 2020 года на ремонт запланировано выделить около 1,5 трлн рублей.

Большая доля энергопотребления приходится на объекты жилого и промышленного строительства, на обеспечение работы инженерных систем зданий и сооружений.

В России уже во многих отраслях пришли к пониманию того, что термин «энергосбережение» связан и с понятием sustainable building, т. е. со строительством таких зданий, которые обеспечивают качество среды обитания людей, сохранность естественной окружающей среды, оптимальное потребление возобновляемых источников энергии и возможность повторного использования строительных материалов и водных ресурсов независимо от их назначения.

Российские власти планируют активно внедрять «зеленые» технологии в строительной отрасли и добиться того, чтобы при составлении госзаказов соответствие стройматериалов и работ определенным экостандартам были прописаны на уровне технического задания, хотя всего пару лет назад «зеленые» проекты в России в основном реализовывались по заказу западных компаний. Сейчас ситуация меняется.

Большое подспорье профильным министерствам и ведомствам в реализации программ и проектов по снижению энергопотребления и повышению энергоэффективности оказывают профессиональные общественные организации. В частности, Национальное объединение организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, Национальные объединения строителей и проектировщиков.

Национальными объединениями строителей и проектировщиков разработан и введен в действие стандарт «Зеленое строительство», и на сегодняшний день в России построено уже несколько десятков зданий по стандартам LEED и BREEAM. При оценке опыта владельцев «зеленых» зданий все больше приходит понимание выгодности данных проектов, ведь «зеленые» здания по сравнению с традиционными потребляют на 25% меньше электроэнергии и на 30% меньше воды. Но наибольшую пользу устойчивое строительство приносит окружающей среде. Оно значительно снижает выбросы парниковых газов, загрязнение окружающей среды и потребление ресурсов.

По последним статистическим данным, за последние пять лет у компаний-девелоперов, работающих на российском рынке, значительно вырос интерес к экологическому девелопменту и развитию энергоэффективности. Еще в 2010–11 гг. «зеленые» технологии применялись лишь для единичных проектов даже в Москве и Санкт-Петербурге. В настоящее время они используются в каждом 3–4-м проекте в этих городах и стали нередкими в других российских центрах, а также в промышленном девелопменте.

Инженерная инфраструктура современных зданий — уже не просто набор монофункциональных систем — безопасности, энергоснабжения, климата,

водоснабжения, водоотведения и т.д. Устойчивый тренд последнего времени — интеграция инженерных систем между собой и создание единого комплекса, который работает как единый механизм и управляется из единого диспетчерского центра. Этот механизм функционирует по строго отлаженным сценариям.

Все большую роль в организации сервиса инженерной инфраструктуры играют информационные технологии. Интеллектуализация инженерных систем предполагает повышение требований к компетенциям инженерного состава. В связи с этим необходимо решать кадровый вопрос. И в этом направлении также есть движение вперед.

Российский государственный технологический университет им. Циолковского по системе бакалавриата приступил к обучению студентов специальности «Энергоменеджер». Выпускники вуза станут специалистами, разбирающимися в новых энергоэффективных и энергосберегающих технологиях и умеющими грамотно их применять.

Потенциал получения прибыли от долгосрочных инвестиций в повышение энергоэффективности российской энергетики оценивается западными специалистами в 300 млрд долларов. Однако пока российские и западные инвесторы неохотно идут в этот сектор.

Их останавливает недоработанная нормативно-правовая база отрасли и отсутствие примеров практического применения энергоэффективных технологий. Потому министерством принято решение развивать практику энергосервисных контрактов.

Так, Минэнерго России создана Федеральная энергосервисная компания, специализирующаяся на разработке, внедрении энергосберегающих мероприятий и технологий в различных отраслях промышленности, ЖКХ, сельском хозяйстве, бюджетной и внебюджетной сферах.

Миссией ФЭСКО является:

создание условий для динамичного развития рынка энергосервисных услуг в Российской Федерации;

обеспечение реализации проектов в государственном секторе на основе реализации энергосервисных договоров (контрактов) и проектов в области использование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;

поддержка развития энергосбережения в отраслях экономики Российской Федерации и содействие развитию отечественного производства энергосберегающей продукции;

формирование на основе общеотраслевой нормативно-справочной системы единого информационного пространства, необходимого для всех участников производственных программ и инвестиционных проектов ТЭК, Государственной информационной системы топливно-энергетического комплекса.

20 ноября 2014 года заместителем Председателя Правительства РФ утвержден План мероприятий по совершенствованию государственного регулирования в области оказания энергосервисных услуг.

План мероприятий должен обеспечить ликвидацию правовых пробелов и уточнить механизмы государственного регулирования реализации проектов и мероприятий по энергосбережению по схеме энергосервисных контрактов.

Мероприятия плана направлены на:

— обеспечение развития энергосервисных услуг в государственном и муниципальном секторах;

— обеспечение развития энергосервисных услуг в жилищном фонде;

— обеспечение развития энергосервисных услуг в секторе организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности;

— обеспечение развития мер экономического стимулирования оказания энергосервисных услуг и заключения энергосервисных договоров (контрактов).

Некоммерческое партнерство энергоаудиторов
«Инженерные системы – аудит»
www.sro-is.ru spb@sro-is.ru

197342, Санкт-Петербург,
Сердобольская ул., д. 65 , лит. А
Тел./факс: (812) 336-95-60

Условия членства:
вступительный взнос — 15 000 руб.
ежеквартальный членский взнос — 18 000 руб.
взнос в компенсационный фонд — 15 000 руб.

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ АУДИТ

Организаторы:
СРО НП проектировщиков «Инженерные системы – проект» и
СРО НП строителей «Инженерные системы – монтаж»

Инновация от Viessmann: отопление льдом

Эффективный и недорогой источник энергии для тепловых насосов

С самого начала использования тепловых насосов многие ученые, институты и фирмы ищут способы снижения капитальных и эксплуатационных затрат. Ищутся новые низкотемпературные источники возобновляемого тепла и пути оптимизации системы теплового насоса.

Альтернатива геотермальной установке

Накопитель энергии во льду является инновационным источником энергии для тепловых насосов. Для его создания требуется только обычное разрешение на строительство. Иначе обстоят дела с геотермальными зондами: для глубоких скважин потребуется разрешение органа по охране водных ресурсов. Если запланированная установка располагается в зоне охраны водных ресурсов, то геотермальные зонды вряд ли могут рассматриваться.

Зимой греть — летом охлаждать

Вода в резервуаре нагревается как от солнечного абсорбера воздух-вода, так и от окружающей земли, эта энергия преобразуется тепловым насосом в тепло системы отопления. Если температура внутри резервуара при этом опускается ниже точки замерзания, то уже только за счет замерзания воды будет извлечено дополнительное тепло. Энергия из окружающей среды вновь растопит лед в накопителе. Благодаря непрерывной смене процессов замораживания и оттаивания водяной объем накопителя энергии во льду находится в распоряжении неограниченно в качестве источника тепла.

Незначительно дороже, чем обычные установки

Согласно расчетам проектной организации затраты на сооружение системы накопления энергии во льду практически одинаковы с обычной отопительной установкой. Однако необходимые для накопителя теплообменники рассчитываются индивидуальным образом в соответствии с размерами установки и необходимой мощностью.

Эффективно и экономно

Решающим аргументом для применения системы с накоплением энергии во льду является экономное потребление энергии. Благодаря использованию бесплатного тепла окружающей среды от солнца и из воздуха по сравнению с классическими отопительными котельными экономится до 50% затрат на энергию. Установка является экологически чистой также и потому, что преимущественно используются возобновляемые источники энергии, которые не выделяют вредных парниковых газов.

Стандартно системы состоят из одного или нескольких наполненных водой емкостей объемом 10 м^3, заглубленных в грунт. Серийно выпускаемые системы накопления энергии во льду могут использоваться со всеми тепловыми насосами Vitocal, Vitocal Pro 300-й и 350-й серии. Для более крупных установок накопитель энергии и техническое оснащение теплового насоса проектируются и адаптируются индивидуально.

Выставочный стенд компании «Виссманн» с новой технологией «Отопление льдом»

ООО «Виссманн»
129337, г. Москва,
Ярославское ш., 42
Тел.: +7 495 6632111
Факс: +7 495 6632112
www.viessmann.ru

Преимущества использования системы накопления энергии во льду:
- **Сейсмоустойчивость.**
- **Экономия пространства (при плотной городской застройке можно расположить под зданием).**
- **Полноценная замена геотермальным зондам (не требует бурения).**
- **Экологичность (использование возобновляемых источников энергии).**
- **Круглогодичное использование (зимой — отопление, летом — охлаждение).**
- **Индивидуальный расчет (подходит под любые потребности).**

Принцип работы накопителя энергии во льду

Принципиальная схема работы теплового насоса с накопителем энергии во льду

Viessmann – энергоэффективные комбинации, настроенные на будущее.

Эффективность
Плюс

VIESSMANN
climate of innovation

Samsung *DVM S*

Умное решение для бизнеса

Система кондиционирования DVM S обеспечит легкий монтаж и эффективную работу на любом объекте.

Самая высокая в мире энергетическая эффективность ESEER = 7,85

DVM S обеспечивает высочайшую экономичность за счет применения инверторных компрессоров и технологии инжекции хладагента.

ESEER – это среднее значение величин холодильного коэффициента на различных рабочих режимах, взвешенное по времени работы наружных блоков.

Мощность блока 22 л.с. (61кВт)

DVM S дает возможность экономии установочного пространства и стоимости монтажа с наружными блоками до 22л.с. (61 кВт) и их объединением в комбинацию из 4 штук с суммарной производительностью на охлаждение до 88 л.с. (244 кВт).

Автоматическая диагностика

DVM S проводит полную автоматическую самодиагностику всего за 50 минут. Результаты можно получать в наглядном виде на портативные и мобильные устройства.

Единая служба поддержки Samsung Electronics: 8 (800) 555-55-55 (для бесплатных звонков из любого региона России)
Подробная информация на сайте: www.samsung.com/ru E-mail: info@samsung.ru
Товар сертифицирован. Реклама.

энергетическая
эффективность
ESEER=7,85
SAMSUNG

Показатели ресурсосбережения при использовании высокоэффективных фильтров различной модификации

В. Е. Воскресенский, профессор СПбГЛТУ
А. М. Гримитлин, директор НПП «Экоюрус-Венто»
Д. А. Захаров, генеральный директор ООО «Экофильтр»

В данной статье приводится расчет показателей ресурсосбережения, образуемого при использовании фильтров высокого класса очистки (далее — фильтров ВКО) трех модификаций по сравнению с рукавными фильтрами стандартной модификации. Указанные фильтры ВКО при высоком начальном пылесодержании перед фильтром ($C_н$ = 4000÷10 000 мг/м³ и более) за счет повышенной эффективности очистки воздуха (E = 99,99999%) по сравнению с рукавными фильтрами стандартной модификации (E = 99,95%), работающими при приведенном начальном пылесодержании как прямоточные, обеспечивают малую эмиссию пыли на выходе ($C_к$ = 0,0004÷0,001 мг/м³), позволяющую осуществлять рециркуляцию очищенного воздуха в производственное помещение. Рециркуляционные аспирационные пневмосистемы по сравнению с прямоточными пневмосистемами обеспечивают 10-кратное уменьшение производительности системы приточной вентиляции $L_{пр}$, м³/ч, и, как следствие, 10-кратное энергосбережение на четырех технологических операциях системы и повышение ее энергетической эффективности на 90%.

Владимир Евгеньевич Воскресенский

Доктор технических наук, профессор СПбГЛТУ, председатель проблемного совета «Защита воздушной среды и энергосбережение» Международной академии экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ), академик МАНЭБ, член-корреспондент Российской академии естественных наук (РАЕН), заслуженный работник высшей школы РФ, специалист в области конструирования и расчета технологического оборудования, пневмотранспорта, рукавных фильтров и вентиляции в деревообрабатывающей промышленности. Удостоен почетного звания «Заслуженный деятель науки», награжден «Звездой Ученого» и орденом «За вклад в научную литературу».

Имеет более 190 печатных работ: из них 40 авторских свидетельств и патентов на изобретения, 4 книги, 16 изобретений и 50 статей посвящены совершенствованию аспирационных пневмосистем, рукавных фильтров и вентиляции.

Является автором популярного учебного пособия «Системы пневмотранспорта, пылеулавливания и вентиляции на деревообрабатывающих предприятиях. Теория и практика», изданного в трех книгах.

Расчет ресурсосбережения осуществлялся для следующих вариантов модификаций фильтров ВКО:

— Вар. 1. Рукавно-картриджный фильтр (РКФ) с горизонтально расположенными картриджами (рис. 1, б). На данную конструкцию РКФ получен патент на изобретение № 2479338 [1], который включен Роспатентом в базу данных «Перспективные изобретения» IMPIN 2013 г.

— Вар. 2. Рукавно-картриджный фильтр (РКФ) с вертикально расположенными картриджами (рис. 1, в), который более технологичен в изготовлении и имеет меньшую начальную и эксплуатационную стоимость, чем РКФ с горизонтальными картриджами [2].

— Вар. 3. Рукавный фильтр (РФ) с рукавами, сшитыми из фильтрополотна PM-Tec с применением политетрафторэтиленовой (PTFE) мембраны от BWF Envirotec (Германия), которая начала серийное производство указанного фильтрополотна в мае 2013 года. Фильтрополотно с PTFE мембраной обеспечивает примерно такую же эффективность очистки воздуха *E*, %, как и РКФ, только при малой скорости фильтрации ($V_ф$ = 0,65 м/мин) и в 3 раза меньшей, чем в РКФ ($V_ф$ = 2 м/мин). При этом указанное фильтрополотно дороже фильтровальной ткани, применяемой для пошива фильтрующих рукавов в РКФ, в 2,5 раза. Чтобы получить в РФ, работающем на фильтрополотне с PTFE-мембраной, одинаковую эффективность очистки воздуха *E*, %, с РКФ необходимо в РФ увеличить площадь фильтрополотна в 3 раза, т. е. увеличить число фильтрующих рукавов в 3 раза (рис. 1, г).

Кроме этого, фильтрополотно с PTFE-мембраной имеет увеличенное на ΔP = 350 Па гидравлическое сопротивление по сравнению с фильтровальной тканью needlona®PE/PE 554 glaze-ExChargeCS17, применяемой в РКФ и в базовом варианте.

В качестве базового варианта фильтра стандартной модификации (рис. 1, а) принята конструкция рукавного фильтра с двухступенчатой очисткой воздуха (входная пылеосадочная камера, фильтрующие рукава), применяемой без изменения в РКФ. Таким образом, фильтры ВКО, выполненные по вар. 1 и 2, образованы путем добавления к базовому варианту рукавного фильтра третьей ступени очистки в виде модуля дополнительной очистки воздуха на основе фильтрующих картриджей:

— в вар. 1 — горизонтально расположенных картриджей (рис. 1, б);

— в вар. 2 — вертикально расположенных картриджей (рис. 1, в).

Базовый вариант фильтра (рис. 1, а) и все 3 варианта фильтров ВКО (рис. 1, б, в, г) имеют регенерацию фильтрующих рукавов и картриджей в виде импульсной продувки сжатым воздухом.

ENGINEERING TOMORROW

Danfoss

от Чистяка к энергосбережению

Проектируя будущее, мы просто **решаем** сложные **задачи**

[illegible]

1 день

на расчет проекта
по вашему запросу

* [illegible]

www.danfoss.ru

Александр Михайлович Гримитлин

После окончания в 1975 году Ленинградского инженерно-строительного института (ЛИСИ) направлен в ГСПИ «Союзпроектверфь», в котором проработал до 1990 года, пройдя путь от младшего научного сотрудника до начальника лаборатории и главного специалиста. Принимал участие в проектировании крупнейших предприятий судостроительной промышленности и разработке ряда нормативных документов по вентиляции и кондиционированию воздуха. В 1980 году защитил кандидатскую диссертацию, а в 2002 году ему присвоена ученая степень доктора технических наук. Автор 140 научных работ, имеет 17 изобретений и патентов. Профессор кафедры ОВК СПбГАСУ. С 1991 года — генеральный директор научно-производственного предприятия «Экоюрус-Венто. Является президентом Северо-Западного межрегионального центра Ассоциации инженеров по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха (НП «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД»), главным редактором журнала «Инженерные системы» и директором СРО НП «Инженерные системы — монтаж», СРО НП «Инженерные системы — аудит».

Гидравлическое сопротивление фильтров ΔP (Па) составляет:

— в базовом варианте рукавного фильтра — 450 Па;

— в каждом из 3 вариантов фильтров ВКО — 800 Па.

На рис. 1 обозначено: 1. Входной патрубок загрязненного воздуха. 2. Входная пылеосадочная камера. 3. Основная пылеулавливающая камера с секциями фильтрующих рукавов. 4. Камера очищенного воздуха. 5. Основной бункер-накопитель. 6. Шнековый разгрузитель. 7. Шлюзовый разгрузитель. 8. Собирающий тройник. 9. Цепной скребковый конвейер закрытого типа. 10. Контейнер-накопитель. 11. Сервисные двери. 12. Выпускной патрубок для очищенного воздуха. 13. Модуль дополнительной очистки воздуха. 14. Камера дополнительного пылеулавливания. 15. Камера дополнительно очищенного воздуха. 16. Дополнительный бункер. 17. Шнековый разгрузитель дополнительного бункера. 18. Шлюзовый разгрузитель дополнительного бункера. 19. Выпускные патрубки для дополнительно очищенного воздуха. 20. Воздуховоды вертикальные. 21. Коллектор вывода дополнительно очищенного воздуха. 22. Мешочный накопитель пыли. На рис. 1 условно не показаны ресиверы сжатого воздуха с пневмоклапанами систем регенерации секций фильтрующих рукавов и картриджей.

Ниже приводится расчет энерго- и ресурсосбережения, обеспечиваемого в системе приточной вентиляции за счет замены рукавных фильтров стандартной модификации, работающих как прямоточные, на рециркуляционные фильтры ВКО. Расчет производится при производительности аспирационной системы L_{AC} = 100 000 м³/ч, t_0 = 20 °С и ρ_0 = 1,2 кг/м³.

При указанной производительности аспирационной системы производительность приточной системы вентиляции составит:

— в базовом варианте при использовании в АсПТС рукавных фильтров стандартной модификации

$$L_{\text{пр. баз}} = L_{AC} + L_{\text{выт}} = L_{AC} + 0{,}1L_{AC} = 1{,}1L_{AC} = 110\ 000\ \text{м}^3/\text{ч};$$

— в вариантах 1, 2, 3 фильтров ВКО, образующих АсПТСРВ (АсПТС с рециркуляцией воздуха в цех)

$$L_{\text{пр. 1, 2, 3}} = 0{,}11L_{AC} = 11\ 000\ \text{м}^3/\text{ч}.$$

Снижение энергозатрат в системах приточной вентиляции при использовании вариантов 1, 2, 3 фильтров ВКО по сравнению с базовым вариантом рукавного фильтра осуществляется за счет уменьшения производительности системы приточной вентиляции на величину

$$\Delta L_{\text{пр}} = L_{\text{пр. баз}} - L_{\text{пр 1, 2, 3}} = 110\ 000 - 11\ 000 = 99\ 000\ \text{м}^3/\text{ч}.$$

Расчет энергосбережения в системах приточной вентиляции

Расчет энергосбережения от полученного уменьшения расхода приточного воздуха на ΔL = 99 000 м³/ч системами приточной вентиляции осуществляется для климатических условий Санкт-Петербурга (табл. 1) по четырем статьям:

— экономии тепловой энергии на нагревании приточного воздуха в холодный период года ΔQ, Гкал/год;

— экономии электроэнергии на увлажнении нагретого приточного воздуха $\Delta N_{\text{ув}}$, кВт·ч/год с φ_2 = 1,9% до φ_3 = 55%;

— экономии электроэнергии на водоподготовке распыляемой через форсунки воды (деминерализации воды) в холодный период года $\Delta N_{\text{впг}}$, кВт·ч/год;

— экономии электроэнергии на круглогодичной подаче в цех приточного воздуха $\Delta N_{\text{пв}}$, кВт·ч/год.

Теплоэнергосбережение

Теплоэнергосбережение в системах приточной вентиляции при использовании фильтров ВКО (вар. 1, 2, 3) рассчитывалось для комбинированных систем приточной и вытяжной вентиляции, выполненных по двум вариантам:

— без рекуператора теплоты удаляемого воздуха в приточных системах вентиляции всех вариантов

$$\Delta Q^{\text{ãîä}}_{\text{á/ðâê}} = \Delta G_c C_{\text{р.с}}(t_2 - t_1) \times K_t N_c H K_w \cdot 10^{-6}/4{,}19; \quad (1)$$

— с рекуператором теплоты удаляемого воздуха в приточных системах вентиляции вариантов 1, 2, 3

$$\Delta Q^{\text{ãîä}}_{\text{ðâê}} = \Delta Q^{\text{ãîä}}_{\text{á/ðâê}} + \Delta Q^{\text{ãîä}}_{\text{1, 2, 3 (ðâê)}}, \quad (2)$$

где $\Delta Q^{\text{ãîä}}_{\text{1, 2, 3 (ðâê)}}$ — экономия тепловой энергии на нагревании приточного воздуха в холодный период года в системе приточной вентиляции вар. 1, 2, 3 при установке рекуператора, Гкал/год. Определяется из выражения (3)

$$\Delta Q^{\text{ãîä}}_{\text{1, 2, 3, (ðâê)}} = Q^{\text{ãîä}}_{\text{1, 2, 3(á/ ðâê)}} + Q^{\text{ãîä}}_{\text{1, 2, 3, (ðâê)}}. \quad (3)$$

В выражении (3) обозначено: $Q^{\text{ãîä}}_{\text{1, 2, 3(á/ ðâê)}}$, $Q^{\text{ãîä}}_{\text{1, 2, 3 (ðâê)}}$ — затраты тепловой энергии на нагревании приточного воздуха в холодный период года в системе приточной вентиляции вар. 1, 2, 3 соответственно без рекуператора и с рекуператором, Гкал, год. Определяются из выражений (4) и (5).

$$Q^{\text{ãîä}}_{\text{1, 2, 3 (á/ ðâê)}} = G_{c\,1,2,3} C_{\text{р.с}}(t_2 - t_1) \times K_t N_c H K_w \cdot 10^{-6}/4{,}19. \quad (4)$$

$$Q^{\text{ãîä}}_{\text{1, 2, 3 (ðâê)}} = G_{c\,1,2,3} C_{\text{р.с}}(t_2 - t_{R1}) \times K_{tR} N_c H K_w \cdot 10^{-6}/4{,}19. \quad (5)$$

В выражениях (1), (2) и (4), (5) обозначено:

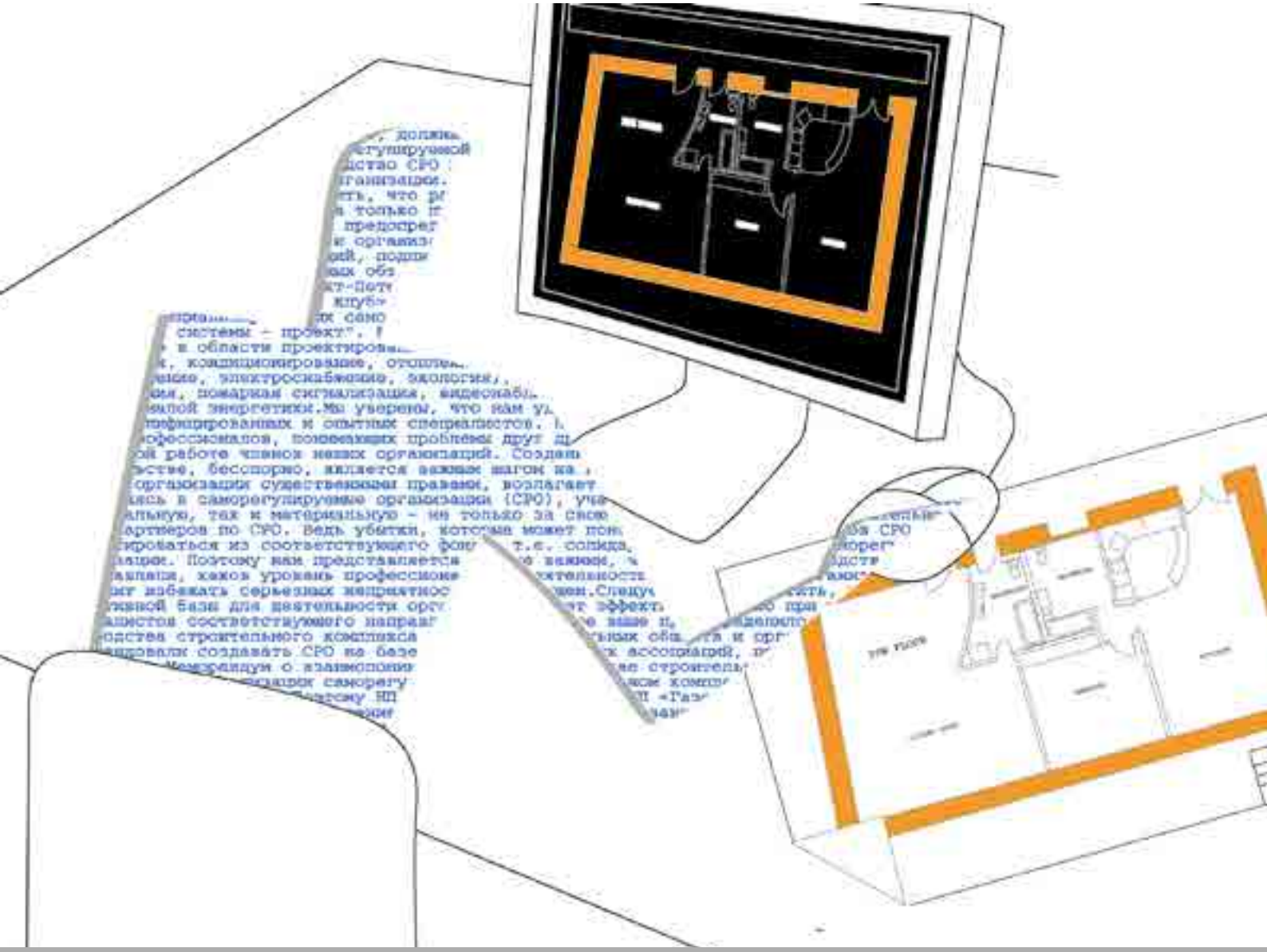
ΔG_c — сэкономленная величина массового потока сухого воздуха, кг/ч,

Саморегулируемая организация
Некоммерческое партнерство проектировщиков
«Инженерные системы — проект»

№ СРО-П-136-16022010

197342, Санкт-Петербург,
Сердобольская ул., д. 65 , лит. А
Тел./факс: (812) 336-95-60

Условия членства:
Вступительный взнос: 35000 руб.
Ежеквартальный членский взнос - 19500 руб.
Взнос в компенсационный фонд - 150000 руб.



www.sro-is.ru
spb@sro-is.ru

определяется по формуле (8); $G_{c1,2,3}$ — массовый поток сухого воздуха в системе приточной вентиляции вар. 1, 2, 3, кг/ч, $C_{р.с}$ — удельная массовая теплоемкость сухого воздуха, кДж/(кгК), $C_{р.с}$ = 1,005 [3]; t_1 — расчетная температура наружного воздуха для проектирования вентиляции, °С, принимается как средняя температура наиболее холодной пятидневки (температура воздуха обеспеченностью 0,92 [3] (см. табл. 1), t_2 — температура нагретого воздуха, °С, определяется из выражения (6); K_t, K_{tR} — коэффициенты перехода от максимального часового расхода тепловой энергии Q_{max} к среднечасовому расходу $Q_{ср}$ за отопительный период в рабочее время соответственно при отсутствии и наличии рекуператора в системе приточно-вытяжной вентиляции; определяются по формулам (10, 11); N_c — продолжительность отопительного периода, сут. (табл. 1); H — количество часов работы цеха и системы приточно-вытяжной вентиляции в сутки, ч, H = 16; K_w — коэффициент перевода количества суток отопительного периода в количество рабочих дней отопительного периода при шестидневной рабочей неделе, K_w = 6/7 = 0,857; 10^{-6} — коэффициент перевода кДж в гДж; 4,19 — коэффициент перевода гДж в гкал (1 гкал = = 4,19 гДж).

Температура нагретого воздуха

$$t_2 = \left[t_{р.ç}^{min}\right]_{ðï\ ë} + \Delta t_{охл} =$$

$$= 15 + 6 = 21\ °C, \qquad (6)$$

где $\left[t_{р.ç}^{min}\right]_{ðï\ ë}$ — минимальная из допустимых температур в рабочей зоне помещения в холодный период года, $\left[t_{р.ç}^{min}\right]_{ë}$ = 15 °С, $\Delta t_{охл}$ — перепад температур, на который понижается нагретый воздух в результате адиабатического увлажнения, °С, Δt = 6 °С; t_{R1} — температура приточного воздуха на выходе из пластинчатого рекуператора, °С, определяется по формуле

$$t_{R1} = t_1 + \Phi^c_{R1}\ 10^{-2}\ (t_{уд} - t_1) =$$

$$= -26 + 0{,}7\ (20 + 26) = 6{,}2\ °C, \qquad (7)$$

где $t_{уд}$ — температура удаляемого из производственного помещения воздуха, °С; $t_{уд}$ = 20 °С; Φ^c_{R1} — сухая энергетическая эффективность однокаскадного пластинчатого перекрестноточного рекуператора с волнообразными вкладышами от компаний Klingenburg или Rosenberg (Германия), Φ_{R1} = 70% (в долях единицы — 0,7); t_2 — температура нагретого воздуха, °С, определяется из выражения (6).

Сэкономленная величина массового потока сухого воздуха

$$\Delta G_c = \frac{\Delta G_{aï\ ð}}{1 + d_2 \cdot 10^{-3}} = \frac{\Delta L_{ï\ ð}\rho_0}{1 + d_2 \cdot 10^{-3}} =$$

$$= \frac{99\ 000 \cdot 1{,}2}{1 + 0{,}2927 \cdot 10^{-3}} = 118\ 765\ êã/ ÷. \qquad (8)$$

Массовый поток сухого воздуха в вар. 1, 2, 3

$$G_{c1,2,3} = \frac{G_{â1,2,3}}{1 + d_2 \cdot 10^{-3}} = \frac{L_{ï\ ð\ 1,2,3}\rho_0}{1 + d_2 \cdot 10^{-3}} =$$

$$= \frac{11\ 000 \cdot 1{,}2}{1 + 0{,}2927 \cdot 10^{-3}} = 13196 êã/ ÷, \qquad (9)$$

где $\Delta L_{пр}$ — экономия расхода влажного приточного воздуха, м³/ч, $\Delta L_{пр}$ = = 99 000 м³/ч; $L_{пр\ 1,2,3}$ — производительность приточной системы вентиляции в вар. 1, 2, 3, $L_{пр\ 1,2,3}$ = 11 000 м³/ч; ρ_0 — плотность приточного воздуха при «нормальных условиях» его состояния, кг/м³, ρ_0 = 1,2; d_2 — влагосодержание нагретого воздуха, г/кг сух. возд., $d_2 = d_1$ = 0,2927 (табл. 2).

Коэффициенты перехода от максимального часового расхода тепловой энергии к среднечасовому расходу:

а) при отсутствии рекуператора

$$K_1 = \frac{t_2 - t_{ñð}}{t_2 - t_1} = \frac{21 + 0{,}9}{21 + 26} = 0{,}466, \qquad (10)$$

где $t_{ср}$ — средняя температура отопительного периода, °С (табл. 1) $t_{ср}$ = –0,9 °С;

б) при наличии рекуператора

$$K_{tR} = \frac{t_2 - t_{Rñð}}{t_2 - t_{R1}} = \frac{21 - 13{,}7}{21 - 6{,}2} = 0{,}493, \qquad (11)$$

где t_{R1} — температура приточного воздуха на выходе из пластинчатого рекуператора при t_1 = –26 °С; t_{R1} = 6,2 °С; $t_{Rср}$ — температура на выходе из пластинчатого рекуператора при $t_{ср}$ = –0,9 °С

$$t_{Rср} = t_{ср} + \Phi^c_{R1}\ 10^{-3}\ (t_{уд} - t_{ср}) =$$

$$= -0{,}9 + 0{,}7\ (20 + 0{,}9) = 13{,}7\ °C. \qquad (12)$$

При этом экономия тепловой энергии в системах приточной вентиляции при замене рукавных фильтров стандартной модификации (баз. вар.) на фильтры ВКО (вар. 1, 2, 3) составит

а) без рекуператора — по формуле (1)

$$\Delta Q_{б/рек} = \Delta G_c C_{рс}(t_2 - t_1)\ K_t N_c H K_w \times$$
$$\times 10^{-6}/4{,}19 =$$
$$= 118\ 765 \cdot 1{,}005\ (21 + 26) \cdot 0{,}466 \times$$
$$\times 239 \cdot 16 \cdot 0{,}857 \cdot 10^{-6}/4{,}19 =$$
$$= 2044{,}7\ Гкал/год;$$

б) с рекуператором — по формуле (2)

$$\Delta Q^{ãï\ ä}_{1,2,3\ (ðåê)} = \Delta Q^{ãï\ ä}_{1,2,3\ (á/\ ðåê)} + \Delta Q^{ãï\ ä}_{1,2,3\ (ðåê)} =$$

$$= 2044{,}7 + 151{,}5 = 2196\ Гкал/год.$$

Дмитрий Анатольевич Захаров

После окончания в 1998 году Санкт-Петербургской государственной академии холода и пищевых технологий работал в ряде климатических компаний, пройдя путь от конструктора систем вентиляции и кондиционирования до главного инженера. Принимал участие в проектировании систем вентиляции, аспирации и газоочистки ряда крупнейших предприятий цементной, металлургической и деревообрабатывающей промышленности. С 2007 года — генеральный директор ООО «ЭкоФильтр», которое специализируется в изготовлении рукавных и картриджных фильтров, проектировании, монтаже и реконструкции систем аспирации и газоочистки.

При этом:

— по формуле (3)

$$\Delta Q^{ãï\ ä}_{1,2,3\ (ðåê)} = Q^{ãï\ ä}_{1,2,3\ (á/\ ðåê)} - Q^{ãï\ ä}_{1,2,3\ (ðåê)} =$$

$$= 227{,}2 - 75{,}7 = 151{,}5\ Гкал/год;$$

— по формуле (4) при t_2 = 21 °С

$$Q^{ãï\ ä}_{1,2,3,\ (ðåê)} = G_{c1,2,3} C_{рс}(t_2 - t_1)\ K_t N_c H K_w \times$$
$$\times 10^{-6}/4{,}19 = 13\ 196 \cdot 1{,}005 \times$$
$$\times (21 + 26) \cdot 0{,}466 \cdot 239 \cdot 16 \cdot 0{,}857 \times$$
$$\times 10^{-6}/4{,}19 = 227{,}2\ Гкал/год;$$

— по формуле (5) при t_2 = 18,7 °С

$$Q^{ãï\ ä}_{1,2,3\ (ðåê)} = G_{c1,2,3} C_{рс}(t_2 - t_{R1}) \times$$
$$\times K_{tR} N_c H K_w \cdot 10^{-6}/4{,}19 =$$
$$= 13\ 196 \cdot 1{,}005 \cdot (21 - 6{,}2) \times$$
$$\times 0{,}493 \cdot 239 \cdot 16 \cdot 0{,}857 \times$$
$$\times 10^{-6}/4{,}19 = 75{,}7\ Гкал/год.$$

Значения влагосодержания наружного d_1, нагретого d_2, увлажненного d_3 и приточного воздуха приведены в табл. 2.

Электроэнергосбережение

Суммарное электроэнергосбережение в системе приточной вентиляции ΔN_Σ, кВт·ч/год, определяется из выражения

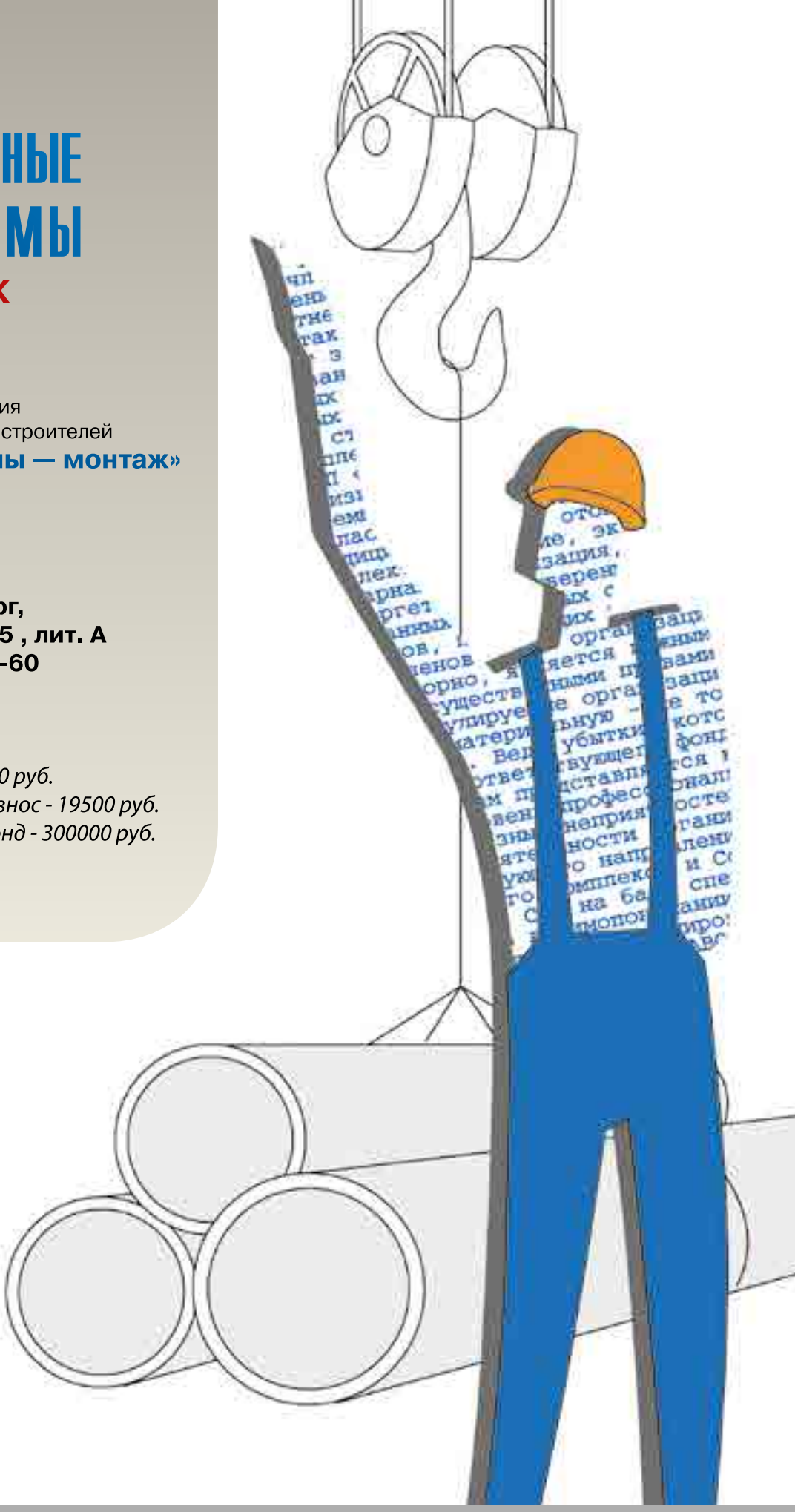
ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ МОНТАЖ

Саморегулируемая организация
Некоммерческое партнерство строителей
«Инженерные системы — монтаж»

№ СРО-С-200-16022010

197342, Санкт-Петербург,
Сердобольская ул., д. 65 , лит. А
Тел./факс: (812) 336-95-60

Условия членства:
Вступительный взнос - 35000 руб.
Ежеквартальный членский взнос - 19500 руб.
Взнос в компенсационный фонд - 300000 руб.



www.sro-is.ru
spb@sro-is.ru

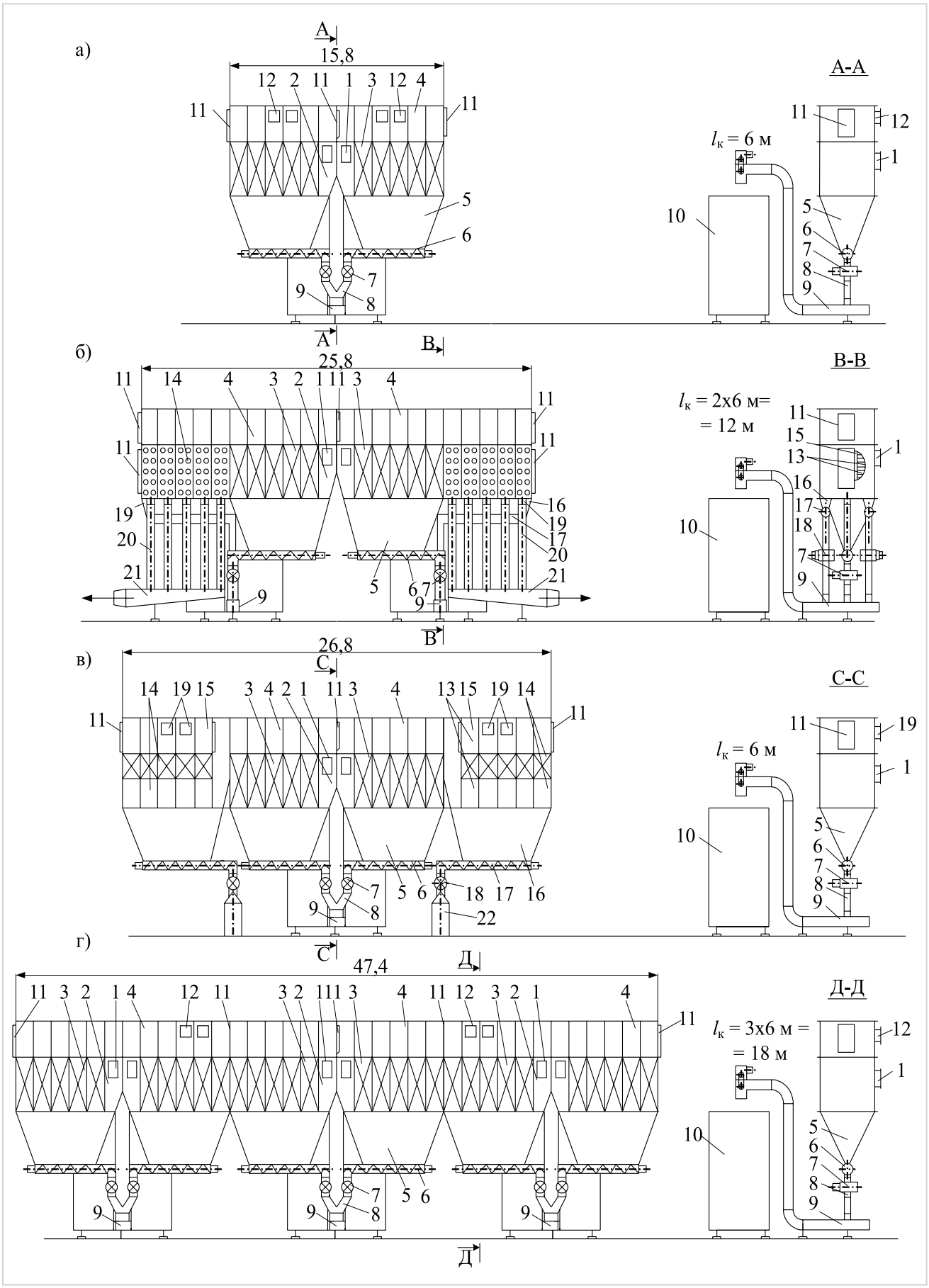


Рис. 1. Принципиальные схемы сравниваемых фильтров производительностью L = 100 000 м³/ч:
а — базовый вариант рукавного фильтра; б, в, г — фильтры ВКО различных модификаций; б — РКФ с горизонтальными картриджами; в — РКФ с вертикальными картриджами; г — РФ с рукавами, сшитыми из фильтрополотна с PTFE-мембраной

Ассоциация инженеров по вентиляции, отоплению, кондиционированию воздуха, теплоснабжению

Отопление

Вентиляция

Кондиционирование воздуха

Теплоснабжение

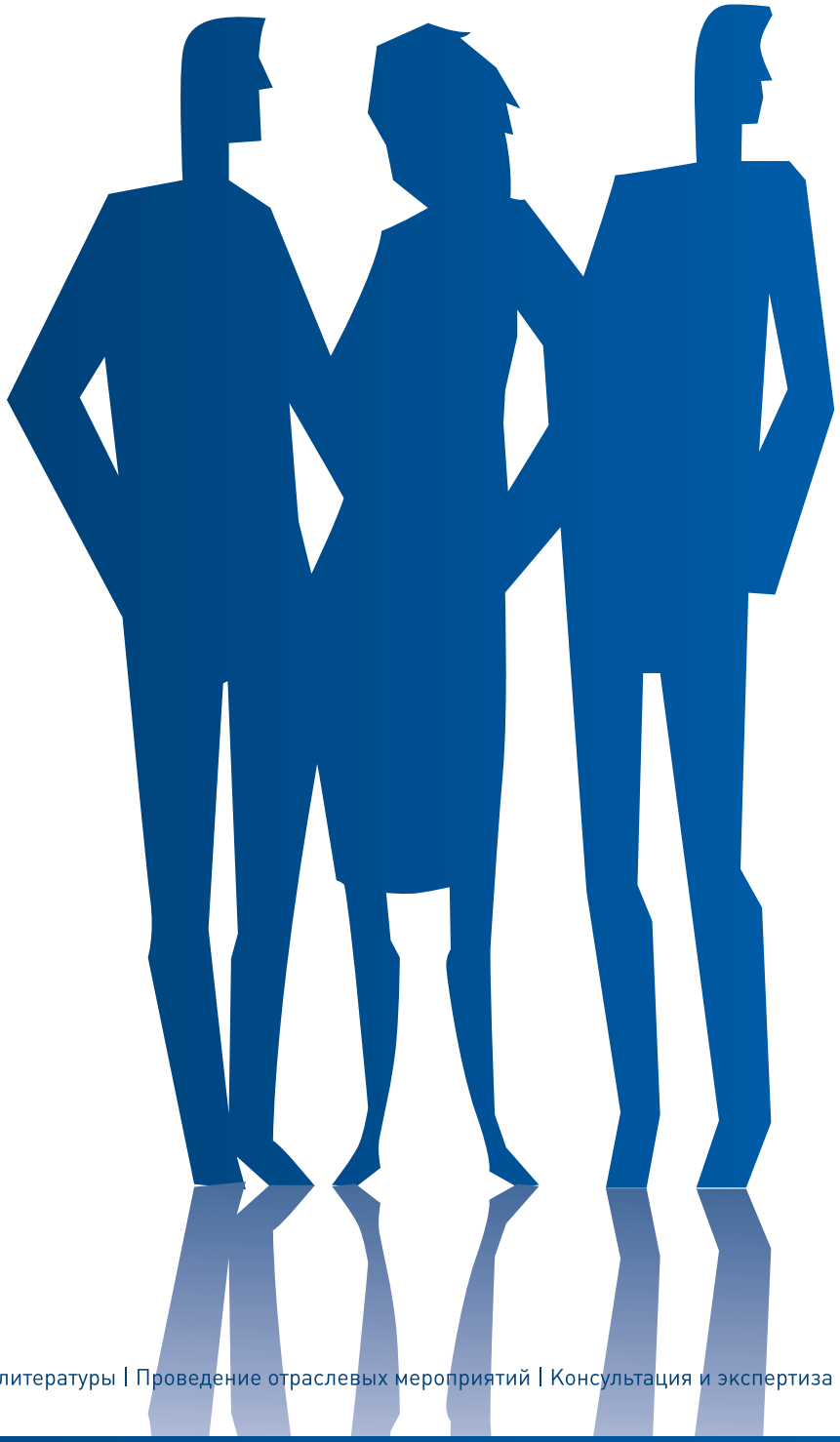
Холодоснабжение

Газоснабжение

Водоснабжение

Автоматизация

Защита окружающей среды



Более 200 компаний и специалистов

Более 10 лет работы

Издание СМИ | Издание профессиональной литературы | Проведение отраслевых мероприятий | Консультация и экспертиза

197342, Санкт-Петербург,
Сердобольская ул.,
д. 65, лит. А

тел./факс (812) 336-9560
www.avoknw.ru
avoknw@avoknw.ru

Таблица 1.

Климатические данные для расчета тепловой энергии на нагревание приточного воздуха на предприятиях Санкт-Петербурга (параметры Б) [3]

Средняя температура		Относительная влажность воздуха φ_1, %	Продолжительность отопительного периода N_c, сут.
наиболее холодной пятидневки, t_1	отопительного периода, $t_{ср}$		
–26	–0,9	83	239

Таблица 2.

Значения t_1, t_2, t_3, $t_{пр}$, φ_i, $P_{нi}$, $P_{пi}$, d_i для наружного, нагретого, увлажненного и приточного воздуха для Санкт-Петербурга при $P_{бар}$ = 101 000 Па

Темпера-тура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха φ (в долях ед.)	Парциальное давление водяного пара, Па		Влагосодержание d, г/кг сух. возд. [3], $d_i = 622\frac{P_{ïi}}{P_{áàð} - P_{ïi}}$
		насыщенного $P_{нi}$ [8]	ненасыщенного $P_{пi} = P_{нi} \cdot \varphi_i$	
t_1 = –26 [3]	φ_1 = 0,83 [3]	$P_{н1}$ = 57,25	$P_{п1}$ = 47,5	d_1 = 0,2927
После нагревания t_2 = 21	φ_2 = 0,0191	$P_{н2}$ = 2487,7	$P_{п2}$ = 47,5	d_2 = 0,2927
После увлажнения t_3 = 15	φ_3 = 0,55	$P_{н3}$ = 1704,4	$P_{п3}$ = 938	d_3 = 5,83
После вентилятора $t_{пр}$ = 15,7	$\varphi_{пр}$ = 0,526	$P_{нпр}$ = 1783,9	$P_{ппр}$ = 938	$d_{пр}$ = 5,83

Таблица 3.

Значения параметров $\Delta N_{ув}$, $\Delta N_{впг}$, $\Delta N_{пв}$ и $\Delta N_у^{пр}$ в системах приточной вентиляции вар. 1, 2, 3

Вариант фильтра ВКО	ΔN, кВт ч/год			
	$\Delta N_{ув}$	$\Delta N_{впг}$	$\Delta N_{пв}$	$\Delta N_у^{пр}$
Вар. 1, 2, 3	146 248	5043	225072	376 363

$$\Delta N_\Sigma = \Delta N_{ув} + \Delta N_{впг} + \Delta N_{пв}, \quad (13)$$

где $\Delta N_{ув}$ — годовое электроэнергосбережение при увлажнении воздуха адиабатическим методом с φ_2 = 1,91% до φ_3 = 55%, кВт·ч/год, определяется по формуле (14); $\Delta N_{впг}$ — годовое электроэнергосбережение на водоподготовке (деминерализации воды) в установках обратного осмоса, кВт·ч/год, определяется по формуле (19); $\Delta N_{пв}$ — электроэнергосбережение на организованной круглогодичной подаче приточного воздуха в цех, кВт·ч/год, определяется по формуле (20)

$$\Delta N_{óà} = \Delta G_à N^ó_{àäó}, \quad (14)$$

где $\Delta G_в$ — сэкономленная величина массового потока деминерализованной воды для распыления, кг/год, определяется по формуле (15); $N^ó_{àäó}$ — расчетное удельное потребление электрической энергии при адиабатическом увлажнении воздуха методом распыления воды через форсунки в установках серии МС с применением сжатого воздуха, кВт·ч/кг. По данным корпорации United Elements Engineering, для систем увлажнения серии МС фирмы Carel (Италия) $N^ó_{àäó}$ = 0,116.

$$\Delta G_в = \Delta G_{ув} K_d N_c H K_w / \eta_р, \quad (15)$$

где $\Delta G_{ув}$ — уменьшение производительности увлажнителей, кг/ч, определяется по формуле (16); K_d — коэффициент перехода от максимального часового расхода воды $G_{в\ max}$ к среднечасовому расходу $G_{в\ ср}$ в отапливаемый период года в рабочее время, определяется по формуле (17); N_c, H, K_w — те же параметры, что и в формуле (1); $\eta_р$ — коэффициент, учитывающий эффективность использования распыляемой воды, $\eta_р$ = 0,9

$$\Delta G_{ув} = \Delta G_c (d_3 - d_2) 10^{-3} = 118\,765 \times$$
$$\times (5{,}83 - 0{,}2927)\, 10^{-3} = 657{,}6 \text{ кг/ч}, \quad (16)$$

где ΔG_c — сэкономленная величина массового потока сухого воздуха, ΔG_c = 118 765 кг/ч; d_3 — влагосодержание нагретого увлажненного воздуха, г/кг сух. возд., d_3 = 5,83; d_2 — влагосодержание нагретого воздуха на выходе из калорифера, г/кг сух. возд., d_2 = 0,2927

$$K_d = \frac{d_3 - d_{ñò}}{d_3 - d_2} = \frac{5{,}83 - 2{,}91}{5{,}83 - 0{,}2927} = 0{,}527, \quad (17)$$

где $d_{ср}$ — влагосодержание при температуре $t_{ср}$ = –0,9°С, $P_{н\ ср}$ = 567,36 Па [3]; $\varphi_{ср}$ = 0,83, $P_{п\ ср}$ = 470,9 Па, $P_{бар}$ = = 101 000 Па определяется по формуле

$$d_{ñò} = 622\frac{P_{ï\ ñò}}{P_{áàð} - P_{ï\ ñò}} =$$
$$= 622\frac{470{,}9}{101\,000 - 470{,}9} =$$
$$= 2{,}91\ ã/\ êã\ ñóõ.âî\ çä. \quad (18)$$

Сэкономленная величина массового потока деминерализованной воды для распыления согласно (15) составит:

$$\Delta G_à = \frac{\Delta G_{óà} K_d N_c H K_w}{\eta_p} =$$
$$= \frac{657{,}6 \cdot 0{,}527 \cdot 239 \cdot 16 \cdot 0{,}857}{0{,}9} = 1\,260\,759\ êã/\ ãï\ ä.$$

Годовое электроэнергосбережение от увлажнения нагретого воздуха согласно (14) составит:

$$\Delta N_{ув} = \Delta G_в N^у_{àäó} = 1\,260\,759 \cdot 0{,}116 =$$
$$= 146\,248 \text{ кВт ч/год}$$
$$\Delta N_{впг} = \Delta G_в N^у_{впг}, \quad (19)$$

где $N^у_{впг}$ — расчетное удельное потребление электрической энергии на водоподготовку (деминерализацию воды) в системе обратного осмоса, кВт·ч/кг, по данным корпорации United Elements Engineering, для систем обратного осмоса серии VVTS фирмы Carel (Италия) $N^у_{впг}$ = 0,004.

Мы уже 37 лет на рынке климатических систем

ВОЗДУХОТЕХНИКА

Открытое Акционерное Общество

ОАО «Воздухотехника» изготавливает и осуществляет монтаж оборудования для систем промышленной вентиляции и кондиционирования воздуха. Предприятие известно как **поставщик оборудования для объектов федерального значения.**

Наше производство оснащено современным импортным оборудованием и квалифицированными кадрами, что позволяет нам производить продукцию высокого качества.

Мы производим следующую продукцию:

- Кондиционеры центральные каркасные КЦКМ (общепромышленные), КЦКМ.А (для АЭС);
- Камеры приточные подвесные КПП;
- Шкафы автоматики и управления ШАУ;
- Узлы регулирования расхода УР;
- Теплообменники пластинчато-трубчатые ТПТ;
- Вентиляторы радиальные общего назначения;
- Клапаны противопожарные;
- Воздухорегулирующие устройства (заслонки, клапаны);
- Шумоглушители металлические из оцинкованной и нержавеющей стали;
- Сварные изделия систем вентиляции:
- Воздуховоды;

У нас вы найдете широкий ассортимент оборудования и расходных материалов в наличие. Кроме того, для наших постоянных заказчиков действует система скидок.

Для обеспечения высокого качества производимой продукции на предприятии разработана и функционирует система менеджмента качества в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2008. Вся реализуемая продукция прошла серьезные испытания и имеет сертификаты соответствия, пожарной безопасности и гигиенические. Предприятие имеет лицензию № ЦО-11-101-4491 на право конструирования оборудования для АЭС и лицензию № ЦО-12-101-4490 на изготовление оборудования для АЭС.

Монтажное подразделение компании имеет свидетельство (СД-0050-12102009-7729036880-7) о допуске к устройству и демонтажу систем вентиляции и кондиционирования воздуха объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные работы

По вопросам подбора и приобретения оборудования, просим обращаться в отдел продаж ОАО „Воздухотехника". 121471 г. Москва, ул. Рябиновая 40, Тел.: (495) 448-0000, info@voztech.ru

WWW.VOZTECH.RU

Таблица 4.

Значения установленной мощности электродвигателей вентиляторов, механизмов выгрузки и транспортирования механических примесей в контейнер-накопитель для базового варианта фильтра и фильтров ВКО по вар. 1, 2, 3

Наименование оборудования	Установленная мощность, $N_у$, кВт			
	$N_{у\,базы}$ базовый вариант	фильтры ВКО		
		вар. 1 ($N_{у1}$)	вар. 2 ($N_{у2}$)	вар. 3 ($N_{у3}$)
Радиальный вентилятор	125	140	140	140
Шнековый конвейер	2 x 0,75 = 1,5	4 x 0,75 = 3,0	4 x 0,75 = 3,0	6 x 0,75 = 4,5
Шлюзовый питатель	2 x 0,37 = 0,75	4 x 0,37 = 1,5	4 x 0,37 = 1,5	6 x 0,37 = 2,22
Скребковый конвейер	1 x 2,2 = 2,2	2 x 2,2 = 4,4	1 x 2,2 = 2,2	3 x 2,2 = 6,6
N_{yi}	$N_{у\,баз}$= 129,45	$N_{у1}$ = 148,9	$N_{у2}$= 146,7	$N_{у3}$= 153,3
Дополнительная установленная мощность в вар. 1, 2, 3 $N_{yi}^{äî ï} = N_{yi} - N_{yбаз}$	–	$\Delta N_{y1}^{äî ï}$ = 19,45	$\Delta N_{y2}^{äî ï}$ = 17,25	$\Delta N_{y3}^{äî ï}$ = 23,85
Дополнительные энергозатраты $\Delta N_{çàòð}^{äî ï} = 4168 \cdot N_{yi}^{äî ï}$	–	81 068	71 900	99 407

Таблица 5.

Значения ΔB_Q, ΔB_{Ni} и ΔB_{QNi} в системах приточной вентиляции для фильтров ВКО по вар. 1, 2, 3

Вариант фильтра ВКО		ΔB_Q, т у. т./год	ΔB_{Ni}, т у. т./год	ΔB_{QNi}, т у. т./год
Вар. 1	Без рекуператора	339,6	106,3	445,9
	С рекуператором	364,8		471,1
Вар. 2	Без рекуператора	339,6	109,6	449,2
	С рекуператором	364,8		474,4
Вар. 3	Без рекуператора	339,6	99,7	439,3
	С рекуператором	364,8		464,5

Годовое энергосбережение при подготовке воды в установках обратного осмоса согласно (19) составит:

$$\Delta N_{впг} = \Delta G_в N^у_{впг} = 1\,260\,759 \cdot 0{,}004 =$$

$$= 5043 \text{ кВт}\cdot\text{ч/год}.$$

Электроэнергосбережение на организованной круглогодичной подаче приточного воздуха в цех:

$$\Delta N_{пв} = m[(N_{пр\,баз} - N_{пр\,1,2,3}) + (N_{выт\,баз} - N_{выт\,1,2,3})], \quad (20)$$

где m — число часов работы оборудования в году при двухсменной работе, ч/год, m = 4168, $N_{пр\,баз}$, $N_{пр\,1,2,3}$ — установленные мощности электродвигателей вентиляторов систем приточной вентиляции по базовому варианту и вариантам 1, 2, 3 ($N_{пр\,баз}$ = 60, $N_{пр\,1,2,3}$ = 6,0); $N_{выт\,баз}$ — установленные мощности электродвигателей вентиляторов систем вытяжной вентиляции по базовому варианту и вариантам 1, 2, 3, кВт ($N_{выт\,баз}$ = 6, $N_{выт1,2,3}$ = 6).

$$\Delta N_{пв} = 4168[(60 - 6) + (6 - 6)] =$$

$$= 225\,072 \text{ кВт}\cdot\text{ч/год}.$$

Значения $\Delta N_{ув}$, $\Delta N_{впг}$, $\Delta N_{пв}$ и $\Delta N_{\Sigma}^{пр}$ приведены в табл. 3.

При использовании вар. 1, 2, 3 фильтров ВКО по сравнению с базовым вариантом фильтра стандартной модификации имеются увеличенные энергозатраты в электроприводах вентиляторов аспирационных систем и на выгрузке уловленных механических примесей из бункеров и их транспортированию в контейнеры-накопители.

Расчетная мощность электродвигателя радиальных вентиляторов аспирационных систем составила:

— в базовом варианте

$$N_1 = \frac{L_{AC} P_{v1}}{3{,}6 \cdot 10^6 h_a} = \frac{100\,000 \cdot 3500}{3{,}6 \cdot 10^6 \cdot 0{,}82} = 118{,}5 \text{ êÂò}. \quad (21)$$

Установленная мощность $N_{у1}$ = 125 кВт.

— в вар. 1, 2, 3

$$N_{1,2,3} = \frac{L_{AC} P_{v1,2,3}}{3{,}6 \cdot 10^6 h_{a1,2,3}} = \frac{100\,000 \cdot 3850}{3{,}6 \cdot 10^6 \cdot 0{,}82} = 130{,}4 \text{ êÂò}. \quad (22)$$

Установленная мощность $N_{у1,\,2,\,3}$ = = 140 кВт.

Установленные мощности электродвигателей вентиляторов аспирационных систем и приводов механизмов выгрузки уловленных механических примесей из бункеров и их транспортирования в контейнеры-накопители для вариантов фильтров ВКО 1, 2, 3 приведены в табл. 4.

ЛОГИКА®

Тепловычислитель СПТ941

Гарантия – 5 лет

мод. 941.20

СЧИТАЕТ ПО НОВЫМ ПРАВИЛАМ

ПРИБОР VI ПОКОЛЕНИЯ

ЗАО НПФ ЛОГИКА
Россия, 190020, Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, 150, а/я 215
Тел.: (812) 252-1728, факс: (812) 252-2940, 445-2745
E-mail: adm@logika.spb.ru, www.logika.spb.ru

ЛОГИКА – ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ

Тепловычислитель СПТ 941
мод. 941.20

НАЗНАЧЕНИЕ

Тепловычислитель СПТ941.20 предназначен для автоматизации учета теплопотребления в открытых и закрытых водяных системах. Тепловычислитель рассчитан на работу в составе теплосчетчиков, обслуживающих один теплообменный контур с тремя трубопроводами.

СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ

Тепловычислитель соответствует ГОСТ Р ЕН 1434-1–2011, ГОСТ Р 51649-2000, ГОСТ Р 51522.1-2011, МИ 2412-97, ГСССД 187-99 и **Правилам коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя от 18.11.2013 г**.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- Поддержка одиннадцати схем учета.
- Подключаемые датчики:
  - 3 преобразователя расхода с импульсным выходом частотой до 1000 Гц;
  - 3 преобразователя давления с выходным сигналом 4 – 20 мА;
  - 3 преобразователя температуры с характеристиками 100П, Pt100, 100М.
- Архивирование средних и суммарных значений измеряемых и вычисляемых параметров с привязкой к расчетному дню и часу.
- Архивирование изменений настроечной базы данных.
- Архивирование нештатных ситуаций и диагностических сообщений.
- 16 независимых счетчиков-таймеров событий с настраиваемыми алгоритмами обработки.
- 3 коммуникационных порта: стандартный RS232, гальванически изолированный RS232-совместимый и оптический, позволяющие вести одновременный обмен данными с несколькими устройствами.
- Работа с GSM/GPRS/3G модемами для передачи данных через сеть Интернет с поддержкой механизмов авторизации и шифрования.
- Два дискретных входа для регистрации внешних событий (контроль ситуаций "пустая труба", "реверс", отсутствие электропитания датчиков и пр.).
- Формирование двухпозиционного выходного сигнала по результатам контроля событий.
- Яркий и контрастный графический OLED дисплей.

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации:

± 0,01 % – измерение частоты импульсных сигналов, соответствующих объемному расходу (относительная);

± 0,1 % – измерение сигналов тока, соответствующих давлению (приведенная к диапазону измерений);

± 0,1 °С – измерение сигналов сопротивления, соответствующих температуре (абсолютная);

± 0,03 °С – измерение разности сигналов сопротивления, соответствующей разности температур (абсолютная);

± 0,01 % – погрешность часов (относительная);

± 0,02 % – вычисление тепловой энергии, массы, массового расхода, объема, средних значений температуры, разности температур и давления (относительная);

± (0,5+3/ΔT) % – вычисление тепловой энергии по результатам измерения входных сигналов (относительная).

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Электропитание: встроенная батарея 3,6 В (с возможностью замены без демонтажа прибора) и/или внешнее 12 В постоянного тока.

Масса: не более 0,8 кг.

Габаритные размеры: 180x194x64 мм.

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха: от минус 10 до плюс 50 °С;
- относительная влажность: не более 95 % при 35 °С без конденсации влаги;
- атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа.

Средняя наработка на отказ: 75000 ч.

Средний срок службы: 15 лет.

Суммарное электроэнергосбережение для фильтров ВКО по вар. 1, 2, 3 рассчитывалось по формуле

$$\Delta N_{\Sigma i} = \Delta N_{\Sigma}^{\text{пр}} - \Delta N_{\text{çàòð}}^{\text{äîï}}. \qquad (23)$$

Значения $\Delta N_{\Sigma i}$, кВт·ч/год для вар. 1, 2, 3 приведены в табл. 5.

Ресурсосбережение — годовая экономия топливно-энергетических ресурсов в тоннах условного топлива (ту. т./год), получаемая на основе тепло- и электроэнергосбережения.

Условное топливо (ту. т) — энергетический эквивалент топлива с удельной теплотворной способностью 7000 ккал/кг (29,33 МДж/кг) для жидких и твердых видов топлива и 7000 ккал/нм^3 (29,33 МДж/нм^3) для газообразных видов топлива. За условное топливо принят каменный уголь Донецкого бассейна.

Согласно государственной программе энергосбережения и повышения энергетической эффективности страны до 2020 года все полученное на основании созданной новой техники энергосбережение должно переводиться в экономию топливно-энергетических ресурсов (ресурсосбережение).

Ресурсосбережение, образуемое за счет экономии тепловой энергии ΔB_Q, ту. т./год, определяется по формуле [3]

$$\Delta B_Q = \frac{\Delta Q \cdot 4{,}19 \cdot 10^3}{29{,}33 \cdot 10^3 \eta_{\text{è}}} = \frac{\Delta Q \cdot 10^6}{7000 \cdot 10^3 \eta_{\text{è}}} = \frac{\Delta Q}{7\eta_{\text{è}}} \qquad (24)$$

и составляет для приточно-вытяжной системы вентиляции:

а) без рекуператора

$$\Delta D_{Q(\text{á/ ðáê})} = \frac{\Delta Q_{(\text{á/ ðáê})}}{7\eta_{\text{è}}} = \frac{2044{,}7}{7 \cdot 0{,}86} = 339{,}6 \text{ ò.ó.ò./ ãî ä};$$

б) с рекуператором

$$\Delta B_{Q(\text{ðáê})} = \frac{\Delta Q_{(\text{ðáê})}}{7\eta_{\text{è}}} = \frac{2196}{7 \cdot 0{,}86} = 364{,}8 \text{ ò.ó.ò./ ãî ä}.$$

В формуле (24) обозначено: $7\eta_к$ — эквивалент в Гкал 1 т у. т.; $\eta_к$ — КПД котельной в долях единицы; $\eta_к$ = 0,86.

Ресурсосбережение, образуемое при использовании фильтров ВКО по вар. 1, 2, 3 за счет экономии электрической энергии ΔB_N, т у. т./год, определяется по формуле [3]

$$\Delta B_{Ni} = \frac{\Delta N_{\Sigma i} \cdot 3{,}6}{29{,}33 \cdot 10^3 \cdot \eta_{\text{ýñ}}} = \frac{\Delta N_{\Sigma i}}{8147{,}2 \cdot \eta_{\text{ýñ}}}, \qquad (25)$$

где $\Delta N_{\Sigma i}$ — суммарное электроэнергосбережение в i-м варианте суперфильтра, 8147,2 $\eta_к$ — эквивалент в кВт·ч 1 т у. т.; $\eta_{эс}$ — КПД пылеугольных электростанций в долях единицы, $\eta_{эс}$ = 0,341 [3].

Ресурсосбережение от электроэнергосбережения ΔB_N для фильтров ВКО по вар. 1, 2, 3 приведено в табл. 5.

Суммарное ресурсосбережение от экономии тепловой и электрической энергии для фильтров ВКО по вар. 1, 2, 3 определялось из выражения [3]

$$\Delta B_{QNi} = \Delta B_Q + \Delta B_{Ni} \qquad (26)$$

и приведено в табл. 6.

Выводы

1. Различные варианты механизмов выгрузки пыли из бункерной части фильтров ВКО по вар. 1, 2, 3 незначительно влияют на образуемое ресурсосбережение. Суммарное ресурсосбережение ΔB_{QNi}, т у. т./год, при использовании фильтров ВКО по вар. 1, 2, 3 без рекуператора в системе приточно-вытяжной вентиляции составляет 445,9; 449,2; 439,3.

2. Установка однокаскадного пластинчатого рекуператора с волнообразными вкладышами в системе приточно-вытяжной вентиляции по вар. 1, 2, 3 фильтров ВКО увеличивает образуемое ресурсосбережение ~ на 5,5%.

3. Наибольшее ресурсосбережение в системах приточной вентиляции обеспечивает вар. 2 фильтра ВКО (РКФ с вертикальными картриджами) и установкой в системе приточно-вытяжной вентиляции однокаскадного пластинчатого рекуператора, равное 474,4 т у. т./год.

4. Окончательный выбор модификации фильтра ВКО и варианта приточно-вытяжной вентиляции (без рекуператора, с рекуператором) следует проводить по показателям эффективности альтернативных инвестиционных проектов (чистая приведенная стоимость NPV, чистый дисконтированный доход NDR, срок окупаемости PB, рентабельность вложения инвестиций PI), определяемых на основе расчета дисконтированных денежных потоков в каждом варианте инвестиционного проекта.

Литература

1. Патент РФ № 2479338. Фильтр рукавно-картриджный для очистки воздуха от механических примесей / В. Е. Воскресенский, А. М. Гримитлин, Д. А. Захаров. Опубл. 20.04.2013 г. Бюл. № 11.

2. Решение ФИПС о выдаче патента на изобретение от 22.08.2014 г. по заявке № 2013131314/05 на фильтр рукавно-картриджный для очистки воздуха от механических примесей / В. Е. Воскресенский, А. М. Гримитлин, Д. А. Захаров.

3. Воскресенский В. Е. Системы пневмотранспорта, пылеулавливания и вентиляции на деревообрабатывающих предприятиях. Теория и практика: в 2 т. Т. 2, ч. 2: Системы вентиляции: учебное пособие. СПб.: АВОК «Северо-Запад», 2012. 704 с.: ил.

Устройства для измерения и регулирования расхода воздуха от «Арктос»

Устройства МФК/МРК и МФП/МРП предназначены для измерения, регулирования и мониторинга расхода воздуха в системах вентиляции, кондиционирования.

МФК/МРК и МФП/МРП позволяют с высокой точностью определить текущее значение расхода воздуха. Их применение позволяет значительно облегчить процесс пусконаладки систем вентиляции и кондиционирования, а также обеспечивает возможность мониторинга систем в процессе эксплуатации и при необходимости позволяет осуществить перенастройку системы.

Устройства выпускаются для прямоугольных и круглых воздуховодов:

— МФК/МРК, МФП/МРП — базовое исполнение: для измерения расхода воздуха требуется прибор для измерения перепада давления с рабочим диапазоном не менее 0–300 Па;

— МФК/МРК Ф1 и МФП/МРП Ф1 — устройства с преобразователем расхода воздуха, обеспечивающим измерение и индикацию на дисплее текущего расхода воздуха через устройство, а также его преобразование в выходной аналоговый сигнал расхода 0–10 В или 4–20 мА для подключения к контроллеру или внешнему индикатору расхода.

Устройства МРК/МРП оснащены регулирующей заслонкой с ручным приводом.

Дистрибьютор ЗАО «АРКТИКА»: www.arktika.ru, +7 (495) 981-15-15, +7 (812) 441-35-30.

АРКТИКА

Экранирование струй шиберующих завес

Ю. Н. Марр, начальник отдела перспективных разработок ЗАО «НПО «Тепломаш»

В настоящей работе показано, что отвод сопловой части верхней холодной завесы от кромки проема внутрь помещения, т. е. частичное экранирование струи ограждением, позволяет в ряде случаев повысить температуру втекающей смеси и уменьшить тепловую мощность компенсации теплопотерь.

1. Течение в проеме с экранированной верхней струей представлено на рис.1. Экранированная до сечения «а» струя имеет расход воздуха $G_a = \lambda_a G_з$ с температурой t_2, где $G_з$ — расход воздуха через завесу, $\lambda_a = (0{,}55/\xi)\times(a/b_з\cos\alpha)^{0,5}$ — коэффициент эжекции струи в сечении «а», $b_з$ — ширина сопла завесы, ξ — коэффициент качества струи [1]. Допустимость плоской постановки задачи обоснована в [1]. На участке до сечения «а» теплопотери экранированной струи отсутствуют. Далее в проеме развивается структура, контактирующая наружной стороной с холодным воздухом (температура t_1) и обрастающая холодными эжектированными массами. Однако эти массы не вступают в прямой контакт с ядром постоянного массового расхода струи $G_з$, поскольку между ними протекают массы, эжектированные на участке «а» с температурой t_2. Теплые массы с расходом $G_{эа} = 0{,}5(\lambda_a - 1)G_з$, перемешиваясь с холодными, продолжают экранировать ядро постоянного расхода струи. Экранируемое ядро охлаждается медленнее. В зависимости от установившегося режима течения часть эжектированных снаружи масс затечет в проем вместе с ядром постоянного расхода и внутренними эжектированными массами. Полные теплопотери защитной структуры будут определяться тремя обстоятельствами: интенсивностью охлаждения ядра постоянного расхода струи, величиной расхода воздуха, отделяющегося и уходящего от струи наружу, и величиной расхода наружного воздуха, затекающего в проем.

2. Поскольку экранированная струя развивается в ограниченном пространстве, возникают деформации полей давления и скоростей. Сделаем оценки возможным деформациям. (*Соображение о необходимости учета влияния ограниченного пространства на развитие струи принадлежит В. Г. Караджи.*)

Для оценки использовалось решение задачи о распространении свободной струи вблизи экрана [2] (раздел 6, § 2, стр. 217–229). Рассмотрим завесу с шириной сопла $b_з = 0{,}15$ м в диапазоне расстояний а = 1–3 м, с углом выхода струи 30° к плоскости проема в сторону улицы. Расстояние от экрана (вертикальной стены ограждения) до сопла определяется как $c/b_з \geqslant (a/b_з)\mathrm{tg}\alpha + 0{,}5\lambda_a^2/\cos\alpha$. В этом выражении ширина струи в сечении «а» вычислялась по среднемассовой скорости. Можно показать, что угол натекания струи на экран составляет 30,6°, а точка касания оси струи экрана лежит за пределами расстояния «а», т. е. в области проема. При начальном угле истечения струи 0° в широком диапазоне расстояний ($c/b_з$), начиная от 2,5, искривление струи также незначительно, точка касания с экраном располагается дальше, чем при угле 30°.

Дадим оценку дополнительному разрежению, возникающему в пространстве между корпусом завесы и экраном. В этот промежуток устремляется расход воздуха, эжектируемого струей на длине экранирования «а» и равный $G_{эа} = 0{,}5(\lambda_a - 1)G_з$. Средняя скорость воздуха при тех же параметрах и при скорости на выходе из сопла завесы 12 м/с не превышает 1 м/с. Соответственно, возникает разрежение не более 0,5 Па.

Таким образом, можно пренебречь влиянием ограниченного пространства на формирование экранируемой струи и рассматривать ее как свободную затопленную.

3. Введем обобщенный показатель действия завесы — параметр q как

$$\tilde{q} = G_a/(G_a + G_н), \qquad (1)$$

где G_a — массовый расход струи на уровне верхней кромки проема (аналог расхода через завесу в принятой интерпретации показателя q для неэкранированных струй), $G_н$ — массовый расход части наружного эжектированного на длине $(h - a)/\cos\alpha$ воздуха, затекающего в проем. Уравнение импульсов в проекции на направление, перпендикулярное плоскости проема, позволяет выразить (1) в виде

$$\tilde{q} = 2\lambda_a(\bar{v}_1 + \bar{v}_2)[2(\sigma - \sin\alpha) + \bar{v}_1(\lambda_h + \lambda_a) - \bar{v}_2(\lambda_h - \lambda_a)]^{-1}. \qquad (2)$$

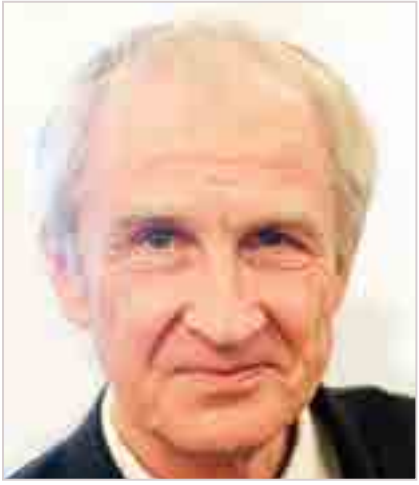
Здесь $\sigma = \Delta\bar{P}_{пр}\bar{F}$, $\bar{F} = H_{пр}/b_з$, $\Delta\bar{P}_{пр} = \Delta P_{пр}/\rho v_з^2$, $\bar{v}_1$ и $\bar{v}_2$ — среднемассовые скорости потоков, растекающихся от проема наружу и вовнутрь, отнесенные к скорости струи в сопле $v_з$, λ_h — коэффициент эжекции струи в сечении «h». Полагая, что скорости $\bar{v}_1$ и $\bar{v}_2$ по порядку величины не должны отличаться от среднемассовой скорости струи перед поворотом в проем $\bar{v}_c$, а также используя условие сохранения потока импульса вдоль струи до поворота, получим

$$\bar{v}_1 = \bar{v}_2 = \bar{v}_c = 1/\lambda_h. \qquad (3)$$

Подставляя (3) в (2), найдем

$$\tilde{q} = 2(\lambda_a/\lambda_h)(\sigma - \sin\alpha + \lambda_a/\lambda_h)^{-1}. \qquad (4)$$

Струя развивается по законам свободной затопленной от сопла до области поворота внутрь помещения (см. рис. 1).



Юрий Николаевич Марр

Кандидат технических наук, старший научный сотрудник, начальник отдела перспективных разработок ЗАО «НПО «Тепломаш», специалист в области теплообмена и прикладной гидроаэродинамики.

В 1963 году окончил энергомашиностроительный факультет Ленинградского политехнического института имени М. И. Калинина.

В 1969 году защитил кандидатскую диссертацию.

С 1963 года по 1990 год работал в ЛенНИИхиммаше на научных должностях.

С 1999 года работает в ЗАО «НПО «Тепломаш».

Автор более 60 научных трудов, в том числе 1 книги и 26 изобретений.

Разработки Ю. Н. Марра последних лет реализованы в продукции ЗАО «НПО «Тепломаш».

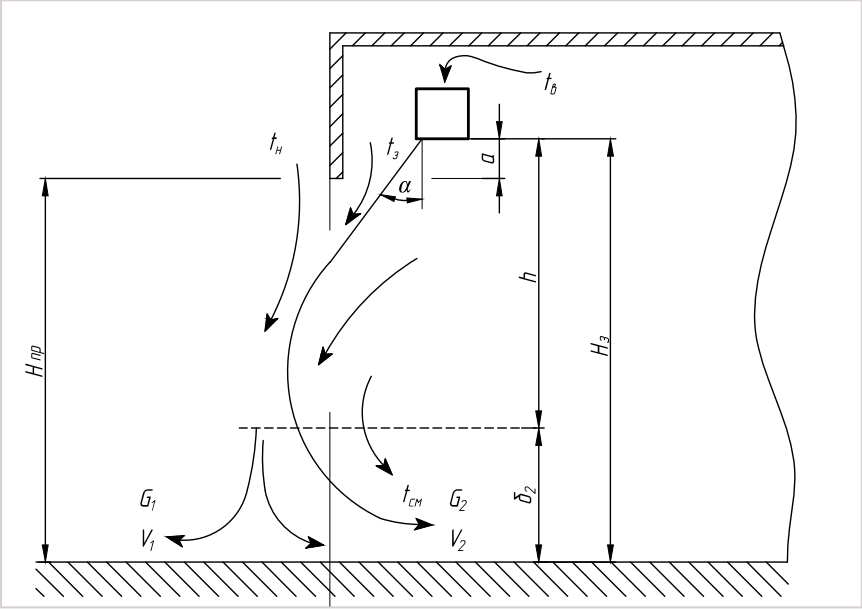


Рис. 1. Схема течения в проеме с экранированной струей

Расчетная длина струи определяется как $z = h/\cos\alpha$. Принято, что толщина струи, затекающей в проем, связана с h равенством

$$\delta_2 + h = H_э. \qquad (5)$$

Развертывая и преобразовывая выражение (5), получим обобщенное на рассматриваемый случай уравнение для определения коэффициента эжекции

$$\lambda_h = (\bar{F} + \bar{a})^{0,5}[\cos\alpha/(0,55/\xi)^2 + 0,5(1 + \sigma - \sin\alpha)]^{-0,5}, \qquad (6)$$

где $\bar{a} = a/b_э$.

Таким образом, при заданных величинах α, σ, $\bar{a}$, $\bar{F}$ можно вычислить коэффициенты эжекции λ_a и λ_h и далее параметр $\tilde{q}$. При этом «традиционный» показатель действия завесы будет равен

$$q = [\lambda_a/\tilde{q} - 0,5(\lambda_a - 1)]^{-1} \qquad (7)$$

или, после подстановки $\tilde{q}$ по (4)

$$q = 2[1 + \lambda_h(\sigma - \sin\alpha)]^{-1}. \qquad (8)$$

Устремляя $a \to 0$, чисто математически получим $\lambda_a \to 0$. Однако физический смысл имеет только $\lambda \geqslant 1$, чему соответствует некоторое минимальное конечное расстояние от сопла. Это является следствием упрощения действительной структуры струи, которое позволяет отсчитывать расстояние не от полюса струи, а от выходного сечения сопла. Если при $a \to 0$ положить $\lambda_a = 1$, то выражение (4) превращается в (8), что и подтверждает тождественность физического смысла того и другого.

Сравнивая (4) и (8), легко убедиться в том, что $q \leqslant \tilde{q}$. При $\tilde{q} = 1$ выражение (7) становится равным

$$q|_{\tilde{q}=1} = 2/(\lambda_a + 1), \qquad (9)$$

и это означает, что струя с расходом G_a заворачивает в проем, а массы, эжектированные на участке между сечениями «a» и «h», отделяются и уходят на улицу.

При q = 1 вся наружная эжекция $G_{эh} = 0,5(\lambda_h - 1)G_э$, включая ее экранированную часть, отделяется от струи и уходит на улицу, а показатель равен

$$\tilde{q}|_{q=1} = \lambda_a/[1 + 0,5(\lambda_a - 1)]. \qquad (10)$$

По аналогии с неэкранированной структурой можно показать, что вся струя с расходом $G_h = \lambda_h G_э$ затекает в проем (предельный режим защиты) при

$$\tilde{q}_* = 2\lambda_a/(\lambda_a + \lambda_h). \qquad (11)$$

Это минимальное значение показателя, при котором неэжектированный снаружи воздух не прорывается под струей. Используя полученные зависимости, найдем расход уходящей на улицу части струи. При $\tilde{q}_* \leqslant \tilde{q} \leqslant 1$

$$G_1 = G_{эh} - G_{эa} - G_н = [0,5(\lambda_h - 1) - 0,5(\lambda_a - 1) - \lambda_a(1/\tilde{q} - 1)]G_э. \qquad (12)$$

Его доля в наружной эжекции составляет

$$\eta = 2[0,5(\lambda_h + \lambda_a) - \lambda_a/\tilde{q}](\lambda_h - 1)^{-1}. \qquad (13)$$

Для иллюстрации полученных выражений рассмотрим проем, защищенный завесой, со следующими параметрами: $H_{пр} = 4$ м, B = 4 м, $b_э = 0,15$ м, a = 1–3 м, $v_э = 12$ м/с, $t_1 = -30$ °C, $t_2 = 18$ °C, $G_э = 31100$ кг/час, ξ = 0,8, α = 30°. Расчеты по выражениям (4)–(6) приведены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что понятный значительно более интенсивный рост λ_a в сравнении с λ_h при увеличении степени экранирования приводит к повышению показателя $\tilde{q}$ в полном соответствии с выражением (4). Увеличение разности давления в проеме снижает уровень показателя $\tilde{q}$, и при 10 Па он становится равным предельному нижнему значению $\tilde{q}_*$ по (11).

4. Проанализируем теплопотери экранированной струи с отделяющимися и уходящими на улицу массами. С этой целью, в первую очередь, оценим интенсивность охлаждения ядра постоянного расхода. Подход к этому состоит в выделении ядра постоянного расхода струи и приложении к ядру методов теории теплообменных аппаратов с введением аналогов конвективных коэффициентов теплоотдачи [3]. Показано, что в свободной затопленной струе коэффициент теплоотдачи определяется из критериального выражения $St = 0,065(L/b_э)^{-0,444}$, где $St = \alpha/(\rho C_p v_э)$ — критерий Стантона.

Рассмотрим тепловой поток от ядра постоянного расхода ненагретой струи в сторону улицы. В общем случае, от площадки dF ядра с наружной стороны струи уходит теплота

$$dQ = \alpha(t_я - t_1)dF = (t_2 - t_1)W_я\theta d\varepsilon. \qquad (14)$$

Здесь α – коэффициент конвективной теплоотдачи от ядра постоянного расхода струи принимается постоянным средним на длине струи, $W_я = G_я C_p$ — водяной эквивалент ядра постоянного расхода, параметр $\varepsilon = \alpha F/W_я$ называют числом единиц переноса теплоты. Безразмерная температура ядра постоянного расхода $\theta = (t_я - t_1)/(t_2 - t_1)$ формируется как уходом теплоты наружу, так и поступлением ее изнутри здания. В [3] найдено для неэкранированной струи

$$\theta_x = 0,5[1 + \exp(-2\varepsilon_x)]. \qquad (15)$$

Важно, что из критериального выражения для числа Стантона непосредственно получается равенство $\varepsilon = 0,065(L/b_э)^{0,556}$.

Подстановка (15) в (14) и интегрирование от x = 0 до L дает

$$\tilde{Q}|_0^L = 0,25[1 - \exp(-2\varepsilon_L)] + 0,5\varepsilon_L. \qquad (16)$$

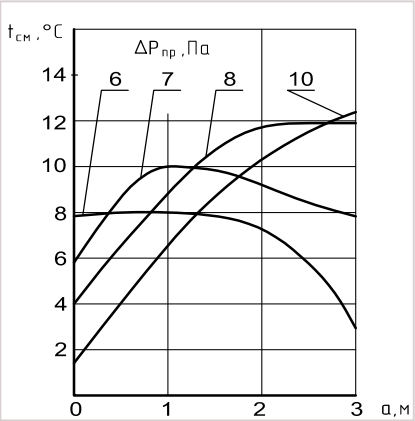


Рис. 2. Зависимость температуры смеси от величины экранирования струи завесы

Здесь $\tilde{Q}|_0^L = Q|_0^L / (t_2 - t_1)W_я$. Можно показать, что для экранированной холодной струи, у которой в промежутке от x = 0 до x = a теплопотери отсутствуют и температура всей струи в сечении «а» равна t_2, выражения (15) и (16) преобразуются в

$$\theta_x = 0{,}5[1 + \exp(-2(\varepsilon_x - \varepsilon_a))] \qquad (17)$$

$$\tilde{Q}|_0^L = \tilde{Q}|_a^L = 0{,}25[1 - \exp(-2(\varepsilon_L - \varepsilon_a)] + 0{,}5(\varepsilon_L - \varepsilon_a). \qquad (18)$$

Оценка теплопотерь по (18) до некоторой степени условна, поскольку предполагает, что температура всей эжектированной массы около ядра постоянного расхода не зависит от втекания эжектированных масс $G_{эа}$ с температурой t_2. Введем корректировку выражения (18), используя приближенную оценку условного повышения температуры t_1 до $t_{1усл}$. Рассчитаем среднюю температуру смешения $t_{см}$ теплоты экранированной части эжекции $Q_{эа} = G_{эа}C_p(t_2 - t_1)$ с холодной наружной частью эжекции без учета прихода теплоты от ядра постоянного расхода. Условную температуру для расчета теплопотерь ядра примем равной $t_{1усл} = 0{,}5(t_1 + t_{см})$, а полную теплоту в потоке эжекции $Q_{эh} = Q_{эа} + Q|_a^L$ (при $t_{1усл}$). После соответствующих подстановок и преобразований получим окончательно

$$\tilde{Q}_{эh} = Q_{эh} / G_эC_p(t_2 - t_1) = 0{,}5(\lambda_a - 1) + \tilde{Q}|_a^L [1 - 0{,}5(\lambda_a - 1) / (\lambda_h - 1)]. \qquad (19)$$

Потери с уходящими наружу массами равны

$$\tilde{Q}_{пот} = \eta\tilde{Q}_{эh}. \qquad (20)$$

5. В завершение дадим числовые оценки двум основным проектным параметрам: температуре смеси $t_{см}$, втекающей в защищенный экранированной струей проем, и тепловой мощности компенсации теплопотерь $Q_{комп} = G_{см}C_p(t_2 - t_{см})$, где $G_{см}$ — суммарный расход смеси, втекающей в помещение от защищенных ворот. Под компенсацией здесь понимается такая организация защиты проема, когда затекающий от ворот в помещение поток подогревается независимыми воздухоподогревателями и внутренняя температура поддерживается постоянной и равной t_2. Величина этой тепловой мощности может служить мерой энергетической эффективности организации защиты. Реально в период открытых ворот во многих случаях допускается понижение температуры в помещении с последующим более или менее длительным ее повышением до заданной величины. В таких случаях тепловая мощность компенсации меньше введенной здесь $Q_{комп}$, хотя энергетические затраты на компенсацию могут оставаться неизменными.

Для экранированной струи при $\tilde{q} \leqslant 1$ тепловой баланс

$$(t_{см} - t_1)(G_a + G_н + G_{эh}^в - G_{эа}^в) = G_a(t_2 - t_1) + G_н(t_1 - t_1) + (G_{эh}^в - G_{эа}^в)(t_2 - t_1) - \tilde{Q}_{пот}G_э(t_2 - t_1), \qquad (21)$$

в данном случае $G_{см} = G_a + G_н + G_{эh}^в - G_{эа}^в$, верхним индексом «в» отмечены расходы эжекции внутренних масс.

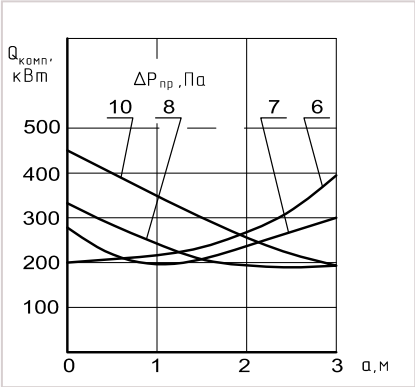


Рис. 3. Зависимость тепловой мощности компенсации от величины экранирования струи завесы

После преобразований безразмерная температура смеси будет

$$\theta_{см} = (t_{см} - t_1)/(t_2 - t_1) = [0{,}5(\lambda_h + \lambda_a) - \tilde{Q}_{пот}] \times [\lambda_a/\tilde{q} + 0{,}5(\lambda_h - \lambda_a)]^{-1}. \qquad (22)$$

Тепловой поток компенсации после подстановки (22) и преобразований равен

$$\tilde{Q}_{комп} = \lambda_a(1/\tilde{q} - 1) + \tilde{Q}_{пот}. \qquad (23)$$

Из (23) видно, что на режиме $\tilde{q} = 1$ $\tilde{Q}_{комп} = \tilde{Q}_{пот}$, в остальных случаях необходима компенсация не только потерь с уходящими массами, но и втекающих холодных масс эжекции ($\tilde{q} < 1$). На предельном режиме $\tilde{q} = \tilde{q}_*$ $\tilde{Q}_{пот} = 0$ и с учетом (11)

$$\tilde{Q}_{комп} = \lambda_a(1/\tilde{q}_* - 1) = 0{,}5(\lambda_h - \lambda_a).$$

Для экранированной струи при $\tilde{q} > 1$ в выражении теплового баланса (21) изменится сомножитель при слагаемом $G_н$. Вместо $(t_1 - t_1) = 0$ появится сомножитель $(t_2 - t_1)$, поскольку этот поток приходит не снаружи в проем, а уходит изнутри (из G_a) с температурой t_2. Кроме того, величина $G_н$ становится отри-

Таблица 1.

Расчетные аэродинамические параметры экранированной завесы

Параметры	Высота экранирования «а», м			
	0	1	2	3
λ_a	1	1,92	2,70	3,32
$\lambda_h/\tilde{q}$ при $\Delta P_{пр}$ = 6 Па	3,25/0,84	3,63/1,11	3,97/1,23	4,29/1,29
$\lambda_h/\tilde{q}$ при $\Delta P_{пр}$ = 7 Па	3,2/0,70	3,58/0,96	3,92/1,09	4,23/1,15
$\lambda_h/\tilde{q}$ при $\Delta P_{пр}$ = 8 Па	3,15/0,60	3,53/0,85	3,86/0,97	4,17/1,04
$\lambda_h/\tilde{q}$ при $\Delta P_{пр}$ = 10 Па	3,07/0,48	3,45/0,70	3,75/0,82	4,06/0,88

цательной и равной $\lambda_a(1/\tilde{q} - 1)\, G_з$. Выражение (22) преобразуется в

$$\theta_{см} = [\lambda_a/\tilde{q} + 0{,}5(\lambda_h - \lambda_a) - \bar{Q}_{пот}][\lambda_a/\tilde{q} + 0{,}5(\lambda_h - \lambda_a)]^{-1}, \quad (24)$$

а выражение (20) остается неизменным вместе с (13).

Результаты расчета основных параметров защиты проема экранированной струей приведены на рис. 2 и 3 для условий примера из раздела 3. Теплопотери ядра постоянного расхода струи определялись по полной длине струй с учетом угла 30°. Для интерпретации полученных результатов рис. 2 и 3 необходимо рассматривать совместно с табл. 1. На режимах работы $\tilde{q}_* \leqslant \tilde{q} \leqslant 1$ имеем очевидный результат: температура смеси $t_{см}$ растет вместе с $\tilde{q}$ независимо от разности давлений на проеме и величины экранирования. Очевидность опирается, в первую очередь, на снижение доли поступающего в проем холодного наружного воздуха. Это обстоятельство начинает играть главную роль при $\tilde{q} \to \tilde{q}_*$. Например, при $\Delta P_{пр}$ = 10 Па, когда показатель $\tilde{q} = \tilde{q}_*$, его величина возрастает от 0,48 на режиме без экранирования до 0,88 в случае с максимальным экранированием, а температура смеси возрастает от 1,3 до 12,7 °С.

Для понимания феномена целесообразно рассмотреть предельный случай $\tilde{q}_* = 1$, т. е. ситуацию совмещенных режимов полного затекания струи в проем и отсутствия проникновения в проем холодного наружного воздуха. Это становится возможно, если формирование струи до поворота закончилось за экраном в сечении «а» и с этого сечения начался поворот струи внутрь помещения. Из (11) следует, что при $\tilde{q}_* \to 1$ будет $\lambda_h \to \lambda_a$ и, соответственно, $h \to a$. Приравнивая выражение (6) к λ_a, найдем для $\Delta P_{пр}$ = 10 Па $\bar{a}_* = 47{,}4$ или $a_* = h_* = 7{,}1$ м. Нижним индексом «звездочка» здесь отмечена принадлежность размеров к предельному режиму $\tilde{q}_*$. Поскольку на этом режиме $\bar{Q}_{пот} = 0$, то из (22) следует $\theta_{см} = 1$, т. е. $t_{см} = t_{2*} = 18$ °С. При всей неожиданности подобного результата, он легко объясним в рамках принятой модели. Вся струя до сечения поворота сформирована из внутреннего воздуха с температурой t_2. Начиная с сечения «а», которое совпадает с верхней кромкой проема, начинается поворот струи внутрь помещения. Принятая модель пренебрегает незначительной эжекцией наружных масс на участке поворота струи с их последующим отделением и уходом на улицу. Из этого и следует $\bar{Q}_{пот} = 0$. Для «нормальных» ситуаций, когда предельные режимы $\tilde{q}_*$ и $\tilde{q} = 1$ достаточно удалены друг от друга, данное упрощение вполне справедливо. Однако в ситуациях сближения предельных режимов при экранировании струи, вплоть до их совпадения, пренебрежение потерями на участке поворота дает искаженный результат. Тем не менее имеет место очевидная тенденция значительного повышения температуры смеси экранированием холодной верхней завесы в ситуациях, когда режим работы неэкранированной струи характеризуется показателем предельного режима $\tilde{q}_*$.

На режимах работы с $\tilde{q} > 1$ потери теплоты обусловлены не поступлением холодного наружного воздуха, а уходом части теплого воздуха из первоначального расхода на улицу. Температура смеси при этом падает с ростом показателя $\tilde{q}$. Наиболее выпукло это видно в случае $\Delta P_{пр}$ = 6 Па.

Зависимости тепловой мощности компенсации на рис. 3 имеют минимум. С возрастанием разности давлений на проеме минимум перемещается в сторону увеличения размера экранирования. В значительной степени положение минимума связано с максимумами температур смешения на рис. 2.

Выводы

Несмотря на принятые упрощения физической модели экранирования струи и некоторую идеализацию явления, выявлен значительный ресурс повышения эффективности защиты проемов холодными верхними завесами. Теоретически показано, что, перемещая одну и ту же завесу вверх от кромки проема с учетом угла струи, можно повысить температуру втекающей смеси на 1–10 °С в зависимости от разности давлений в проеме. При этом тепловая мощность компенсации может быть уменьшена в 1,3–2,0 раза по отношению к мощности без экранирования. Наиболее ярко эффект экранирования проявляется в ситуациях, когда режим работы неэкранированной завесы близок к предельному по полному затеканию сформировавшейся струи в проем.

Литература

1. Ю. Н. Марр. Физическое моделирование защиты проемов завесами// Инженерные системы. АВОК-Северо-Запад. № 1. 2014.

2. Теория турбулентных струй. Издание 2-е переработанное и дополненное. Под редакцией Г. Н. Абрамовича. М.: Наука.1984.

3. Ю. Н. Марр. Теплообмен в струйных течениях// Инженерные системы. АВОК-Северо-Запад. № 3. 2014.

ЦЕНТРАЛЬНЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ

АРКТОС

ФУНДАМЕНТ КОМФОРТА

АРКТИКА

СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, улица Тимирязевская, 1, строение 4.
Тел.: (495) 981 1515, (499) 755 1515.
Факс: (495) 981 0117.
Санкт-Петербург, улица Разъезжая, 12, офис 43.
Тел.: (812) 441 3530. Факс: (812) 441 3535.
www.ARKTIKA.ru

Реклама

Новое поколение мультизональных систем Haier MRV IV-C

«Следуя своей ключевой стратегии — качество продукции превыше всего, после длительной подготовки и тестирования в КНР компания HAIER объявила о выпуске на международный рынок новейшей мультизональной системы с переменным расходом хладагента MRV IV-C. В новом поколении MRV продолжены традиции производства оборудования только из высококачественных комплектующих и материалов ведущих мировых производителей. Впервые тестирование наружных блоков прошло в специально построенной лаборатории, включающей испытательную башню высотой 106 м. В разработке системы MRV IV-C были задействованы пять научно-исследовательских центров HAIER, в том числе MHI Qingdao. Производство системы было доверено одному из наиболее инновационных предприятий HAIER — MHI Qingdao Factory, которое экспортирует свою продукцию в Японию и другие развитые страны мира.

MRV IV-C — это дальнейшее развитие технологий, направленных на достижение минимального энергопотребления, улучшения характеристик и надежности. Вместо схемы с одним инверторным и одним неинверторным компрессором используется более совершенная полноинверторная структура. Благодаря этому оборудование получило целый ряд сильных особенностей с точки зрения проектов с приоритетами в области энергосбережения. Оборудование легко встраивается как в существующие, так и в новые проекты. Ощутимая выгода от использования MRV IV-C достигается в зданиях, в которых тепловая нагрузка изменяется в широком диапазоне значений. В гостиницах, так же как в жилом секторе, существуют пиковые режимы эксплуатации, но все же большую часть времени система кондиционирования работает при загруженности меньше 50%. Диапазон колебания тепловой нагрузки может составлять от 5 до 100%. Чувствительным фактором для потребителей является низкое энергопотребление. Здесь MRV IV-C демонстрирует массу положительных качеств. Кроме того, технология MRV IV-C имеет немало достоинств с точки зрения удобства монтажа и сервиса.

Охлаждение. Как показал 4-летний опыт обкатки в КНР, полноинверторная структура холодильного контура MRV IV-C со спиральными компрессорами Mitsubishi Electric является надежной и эффективной, особенно при работе в условиях частичных нагрузок. При нагрузке менее 50% достигается минимальный уровень энергопотребления. Значение коэффициента сезонной энергоэффективности IPLV(C) [ANSI/AHRISTANDARD 1230-2010] достигает 7.6 единицы, что является одним из лучших показателей среди производителей КНР. Однако не только инверторные компрессоры решают задачу снижения энергопотребления. В MRV IV-C создана мощная двухуровневая технология переохлаждения хладагента. Использование инверторных вентиляторов также направлено на снижение уровня энергопотребления.

Новые поколения мультизональных систем кондиционирования MRV IV-C

Поскольку в России оборудование должно стабильно работать как в условиях теплого климата в Южном регионе, так и в условиях Крайнего Севера, в Сибири и на Камчатке, важным фактором является широкий температурный диапазон. Минимальная температура наружного воздуха, при которой система сможет работать стабильно в режиме нагрева, составляет -23 °С. Для увеличения жизненного цикла компрессоров используется специальный алгоритм смены приоритетов включения и выключения. Таким образом, время наработки на отказ равномерно распределяется между всеми компрессорами. Высокий уровень надежности обеспечен дублированием защиты по высокому давлению. Каждый инверторный компрессор оснащен собственным датчиком высокого давления. Немаловажным фактором надежности холодильного контура является двухступенчатый цикл возврата масла, который значительно уменьшает вероятность отказа компрессора при работе в критических условиях.

Интеграция. Гибкость и простота интеграции оборудования в новые или существующие проекты являются визитной карточкой MRV IV-C. Созданы комплекты интеграции, которые расширяют возможности MRV IV-C. Комплект Easy MRV позволяет помимо стандартных внутренних блоков настенного, кассетного, напольно-потолочного и канального типа подключать внутренние блоки бытовых и полупромышленных кондиционеров с технологией SuperMatch. При этом открывается возможность использовать внутренние блоки с премиум-дизайном, что особенно важно для жилых помещений, коттеджей, квартир. Также такие блоки актуальны для гостиниц, деловых зон, ресторанов. Соединительный комплект AHU MRV Conection KIT позволяет интегрировать теплообменники испарителей центральных кондиционеров. При этом достигается 100%-ный приток свежего воздуха с необходимой фильтрацией, температурной и влажностной обработкой. Немаловажным фактором при интеграции оборудования в проек-

Внутренний блок настенного типа серии N для мультизональной системы кондиционрования MRV IV-C

ты является значение длин и перепадов высот. Сейчас приходится работать не только в малоэтажном секторе. Максимальная длина фреоновых коммуникаций, при которых MRV IV может работать, достигает 1000 м. Максимальный перепад высот между внутренним и наружным блоком 110/90 м. Максимальный перепад высот между внутренними блоками — 30 м. Чтобы наружные блоки можно было свободно установить внутри здания, предусмотрены вентиляторы с напором 80 Па. Наружные блоки имеют уникальную конструкцию, которая обеспечивает фиксированную площадь основания для всех моделей наружных блоков 0.97 м^2. Таким образом, комбинация из трех наружных блоков 24 HP с суммарной холодопроизводительностью в 72 HP занимает площадь менее 3 м^2, что является одним из лучших показателей в отрасли.

Модельный ряд. Линейка стандартных модулей наружных блоков охватывает диапазон производительности от 8 до 24 HP (25,2–68 кВт). Это одна из самых широких линеек на российском рынке. При этом существенная выгода достигается на объектах с тепловой нагрузкой более 45 кВт, поскольку можно использовать меньшее количество наружных блоков. 8 базовых типоразмеров-модулей можно объединять в комбинации. Максимальное количество наружных блоков в одной комбинации составляет три единицы. Максимальная производительность системы, состоящей из трех наружных блоков, составляет 72 HP (204 кВт). К наружным блокам MRV IV-C можно подключать стандартную линейку внутренних блоков, номенклатура которых составляет более 90 моделей.

Haier

Настенные внутренние блоки станут дополнением любого интерьера. Помимо стандартной серии AS**2MSERA с встроенным электронным ТРВ в 2015 году появится возможность использовать настенные внутренние блоки серии Aqua, Lightera, дооснастив их соединительным комплектом Easy MRV. Кассетные внутренние Haier представлены двумя сериями. AB**2MCERA — **стандартный четырехпоточный тип со стандартной и компактной декоративной панелью. AB**2MBERA** — двухпоточные внутренние блоки, которые были спроектированы для помещений коридорного типа. Кроме того, также открывается возможность использовать внутренние блоки кассетного типа полупромышленной серии, дооснастив их соединительным комплектом Easy MRV. Широкая гамма канальных внутренних блоков включает 6 серий. Низконапорные блоки серии AD**2MLERA, AD**2MSERA идеально подходят для гостиниц, жилых домов и квартир. При этом серия AD**2MLERA имеет высоту корпуса всего лишь 185 мм. Это позволяет встраивать их в ограниченные пространства. Кроме того, Haier представляет широкую гамму напольно-потолочных, консольных внутренних блоков, а также вентиляционные установки с рекуперацией тепла.

Подробно ознакомиться с новой линейкой мультизональных систем Haier можно на веб-сайте **www.haier-aircon.ru**

Научно-исследовательский центр Haier включает испытательную башню высотой 106 метров

Модульные наружные блоки MRV IV-C имеют компактную конструкцию

«Лучший проект Wilo-2014»

Всего участие в конкурсе приняли 700 проектов — в два раза больше, чем в 2013 году. Лидером по количеству поданных заявок стал Сибирский федеральный округ — 254 заявки.

В 2014 году в конкурсе приняли участие 168 проектировщиков из разных регионов России. Всего для участия в конкурсе было подано 736 заявок (в 2013 году — 90 и 338 соответственно). Лидером по количеству конкурсных заявок, как и в прошлом году, стал Сибирский регион (СР) — комиссия рассмотрела 254 проекта, полученных из Новосибирской, Омской, Томской областей, Красноярского края и других регионов Сибири. Далее количество конкурсных заявок по регионам: Московский регион (МР) — 94; Центральный регион (ЦР) — 141; Северо-Западный регион (СЗР) — 92; Приволжский регион (ПВР) — 12; Южный регион, включая СКФО (ЮР), — 36; Большой Уральский регион (БУР) — 191; Дальневосточный регион (ДВР) — 45.

Проекты рассматривались в трех номинациях:

— Самый крупный проект.
— Самый энергоэффективный проект.
— Самый лояльный проектировщик.

В номинации «**Самый крупный проект**» победителем признавался проект с наибольшей суммарной мощностью насосов Wilo; в номинации «Самый высокоэффективный проект» — проект с максимальным количеством высокоэффективных насосов Wilo с изменяемой частотой вращения насоса. В номинации «Самый лояльный проектировщик» победителем признавался проектировщик, предоставивший максимальное количество проектов с заложенным оборудованием Wilo.

Победителем регионального этапа в номинации «Самый крупный проект» в Московском регионе стал проект с общей мощностью насосного оборудования Wilo 2606 кВт; в Центральном регионе — проект модернизации котельной; в Северо-Западном регионе — проект автоматизированной пиковой котельной в Ленинградской области, мощность установленного оборудования Wilo в проекте — 2896 кВт; в Приволжском регионе — проект модернизации станции оборотного водоснабжения; в Южном регионе — проект коттеджного поселка; в Большом Уральском регионе — проект системы водоохлаждения печи (общая мощность оборудования Wilo в проекте — 1554 кВт); в Сибирском регионе — проект реконструкции шламохранилища (общая мощность оборудования Wilo в проекте — 6600 кВт); в Дальневосточном регионе — проект техперевооружения системы выдачи и транспортирования тепловой энергии, суммарная мощность насосного оборудования в проекте — 21 240 кВт.

В номинации «**Самый энергоэффективный проект**» первое место в региональном этапе конкурса в Московском регионе занял проект 12-этажного административного здания, количество единиц энергоэффективного оборудования Wilo — 128. В Центральном регионе победителем был признан проект реконструкции 2-й очереди водоснабжения с 14 энергоэффективными насосами Wilo. В Северо-Западном регионе лидирует проект жилого комплекса, в котором установлено 22 высокоэффективных насоса Wilo; в Приволжском регионе — группа объектов в Нижегородской области с количеством единиц энергоэффективного оборудования — 36; в Южном регионе — проект многоквартирного двухсекционного жилого дома общей площадью 408 90 м^2; количество единиц энергоэффективного оборудования — 9. В Уральском регионе победителем признан проект жилого комплекса в г. Перми с количеством единиц энергоэффективного оборудования — 40; в Сибирском регионе подобный проект, но с несколько меньшим количеством энергоэффективных насосов (13). В Дальневосточном регионе лидировал проект многоквартирного жилого дома с 12 энергоэффективными насосами.

В номинации «**Самый лояльный проектировщик**» победителями региональных этапов признаны проектировщики, подавшие максимальное количество заявок на конкурс. Лидер по количеству поданных заявок — проектировщик из Сибири, приславший на конкурс 46 проектов. На втором месте — Большой Уральский регион и 34 заявки. Третье место разделили между собой Московский и Северо-Западный регионы — и в том и в другом проектировщики, занявшие первое место в номинации, подали на конкурс по 25 проектов каждый.

Участники, занявшие I место в номинациях «Самый крупный проект», «Самый энергоэффективный проект», «Самый лояльный проектировщик», были награждены рождественской поездкой в Германию, которая состоялась в декабре прошлого года. Проектировщики, занявшие II и III места, получили ценные подарки.

ООО «ВИЛО РУС» благодарит всех участников конкурса за интересные проекты, которые были сделаны с использованием оборудования Wilo, за интерес к идеям энергоэффективности и за активное участие конкурсе. Спасибо, что вы с нами! Условия проведения конкурса в 2015 году будут объявлены на сайте в начале второго квартала. Дополнительную информацию о конкурсе можно получить у представителя ООО «ВИЛО РУС» в вашем регионе.

2-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
бытового и промышленного оборудования
для отопления, водоснабжения,
сантехники, кондиционирования,
вентиляции, бассейнов, саун и СПА

2nd INTERNATIONAL EXHIBITION
for domestic and industrial heating,
water supply, sanitary, air-conditioning,
ventilation, equipment for pools, saunas and SPA

aqua THERM

ST. PETERSBURG

18–21 марта / March 2015
КВЦ «ЭКСПОФОРУМ» / IEC EXPOFORUM
Санкт-Петербург / St. Petersburg, Russia

Получите электронный билет / Get your e-ticket
www.aquatherm-spb.com

Энергоэффективные технологии холодоснабжения «ТЕРМОКУЛ»

Компания «ТЕРМОКУЛ», основанная в 1998 году, уже более 16 лет является крупнейшим в России оператором рынка инженерных систем объектов административного, промышленного и общегражданского назначения. За это время компания накопила большой опыт в реализации сложнейших проектов инженерных систем холодоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Специалисты компании проектируют, поставляют, производят, монтируют и обслуживают климатическое, холодильное и емкостное оборудование собственного производства и ведущих мировых промышленных брендов, а также предлагают энергоэффективные технические решения и оригинальные разработки систем автоматизации и диспетчеризации.

Евгений Бычков, руководитель направления «Энергосбережение и аудит холодильных и климатических систем компании «ТЕРМОКУЛ»

Несомненно, многие согласятся, что в настоящее время становится все более востребованным потенциал компетенций и передовых технических решений в сфере энергоэффективности. Энергосберегающие технологии при эксплуатации и реконструкции торговых, а также строительстве складских и логистических помещений уже много лет с успехом применяются в Европе. Россия взяла курс на снижение энергопотребления семь лет назад, с момента вступления в силу закона № 261-ФЗ, что повлекло за собой необходимость развития рынка энергосервиса.

«ТЕРМОКУЛ» совместно с одним из мировых лидеров по энергосбережению — компанией Danfoss удалось адаптировать услугу энергосервиса для российского рынка в сегменте холодоснабжения, ведь именно хладосистемы современных производственных и торговых предприятий потребляют наибольшую часть электрической энергии.

Так, в 2013 году группой Auchan была открыта первая в России «зеленая» логистическая платформа, которая рассчитана на обслуживание 28 гипермаркетов. Оптимизировать работы системы холодоснабжения на уже смонтированном и работающем холодильном оборудовании позволил «Электронный сервис».

Подобные работы по оптимизации эффективности холодильных систем производятся компанией «ТЕРМОКУЛ» не только в Москве, но и на ряде крупных объектов в других городах РФ: в Санкт-Петербурге, Казани, Краснодаре и др.

«Получить значительный экономический эффект, снизив энергопотребление на 45%, специалисты нашей компании смогли с помощью инновационного технического решения, предложенного инженерами компании Danfoss, — электронного сервиса Retail Care, — рассказывает руководитель направления энергосберегающих систем холодоснабжения компании «ТЕРМОКУЛ» Евгений Бычков. — Его особенностью является то, что в зависимости от температуры и влажности окружающего воздуха, а также загрузки охлаждаемых объемов продукции вводятся изменения в настройки систем холодоснабжения с целью поддержания энергопотребления на минимально возможном уровне. Кроме того, снижение общей нагрузки на оборудование позволяет увеличить ресурс работы оборудования и повысить надежность функционирования всей системы».

В ходе осуществления проекта специалистами «ТЕРМОКУЛ» была проведена модернизация действующих систем холодоснабжения склада с общим объемом охлаждаемых помещений 167 тыс. м^3. Система холодоснабжения состоит из двух многокомпрессорных установок на базе винтовых компрессоров общей холодопроизводительностью 2,6 МВт.

Работы проводились в несколько этапов. На первом этапе были проведены работы по энергоаудиту и дооснащению систем управления устройствами по сбору и контролю данных. Второй этап, который длился полгода, предусматривал осуществление сбора и накопление данных о работе холодильного оборудования и потреблении электроэнергии в разных климатических условиях в течение холодного, теплого и переходного периодов года. Третий этап включил в себя проведение экспертным отделом компании «ТЕРМОКУЛ» анализа работы системы.

«Насколько современным и энергоэффективным ни было бы холодильное оборудование, его работа непременно должна сопровождаться профессиональной отладкой и постоянным контролем. Именно поэтому немаловажным преимуществом системы является то, что она обеспечивает автоматический круглосуточный контроль отклонений от заданных режимов работы, — подчеркивает руководитель направления «Электронные контроллеры и сервисы» компании Danfoss Максим Высоцкий. — В случае возникновения аварийной ситуации происходит немедленное оповещение уполномоченных лиц по электронной почте и через SMS-сообщения».

Системы оптимизации работы холодильного оборудования позволяют снизить потребление электроэнергии от 10 до 56%. Кроме этого, постоянный удаленный анализ работы систем холодоснабжения обеспечивает стабильность поддержания температурных режимов хранения продукции. Снижение общей нагрузки на оборудование позволяет увеличить ресурс его работы и повысить надежность функционирования всей системы в целом. Все это позволяет заказчикам более эффективно организовать работу своего предприятия, увеличить его доходы и, одновременно с этим, привнести свой вклад в сохранение экологии.

Сайт компании
www.thermocool-group.ru

группа компаний ТЕРМОКУЛ

PCVEXPO

27 – 30 октября 2015 года
Москва, МВЦ «Крокус Экспо»

14-я Международная выставка
«Насосы. Компрессоры. Арматура. Приводы и двигатели»

Получите билет на www.pcvexpo.ru

Организаторы:

Тел.: +7 (495) 935 81 00
E-mail: pcvexpo@ite-expo.ru

РАПН

Генеральные информационные партнеры:

ГПА

Профессиональный видео-партнер:

СФЕРА

Компания Giacomini: 20 лет в России

Итальянская компания Giacomini S.p.A. отмечает 20-летие своей деятельности в России. Начав с поставки запорной арматуры — шаровых кранов, компания в последние годы достигла значительных успехов в России, став лидирующим итальянским производителем оборудования и комплексных решений для внутренних инженерных систем отопления и водоснабжения зданий.

Компания Giacomini S.p.A. основана в 1951 году и является одним из крупнейших в мире производителей латунной арматуры, а также компонентов современных систем отопления, водоснабжения и кондиционирования зданий. В состав компании входят три фабрики по производству латунных изделий и одна фабрика по выпуску полимерных трубопроводов, расположенные на севере Италии.

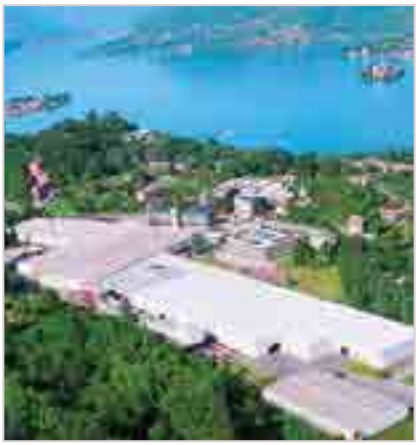
Компания Giacomini перерабатывает 100 тонн латуни ежедневно, также ежедневно выпуская до 150 км трубы. Идеология Giacomini заключается в выпуске современного оборудования для инженерных систем и его компонентов на своих заводах исключительно в Италии. Производство Giacomini отличается высоким уровнем автоматизации и технологичности, соответствует стандартам качества EN ISO 9001 и системе безопасности и охраны окружающей среды OHSAS 18001 и EN ISO 14001.

Компания Giacomini имеет 16 филиалов в Европе, Азии, Северной и Южной Америке. Продукция Giacomini экспортируется более чем в 100 стран мира. В Россию оборудование Giacomini поступает с конца 1995 года, таким образом, скоро компания отметит 20-летие деятельности в нашей стране.

Продукция Giacomini

- Клапаны для радиаторов отопления: термостатические, ручные и микрометрические; термостатические головки; узлы нижнего и бокового подключения для одно- и двухтрубных систем, воздухоотводные клапаны различных типов.

- Шаровые краны и клиновые задвижки различных типов, для воды, газа, теплоносителей, жидких углеводородов.
- Коллекторы различных типоразмеров, коллекторные сборки для систем отопления и водоснабжения, в том числе распределительные узлы для горизонтальных систем многоэтажных зданий.
- Трубопроводы полипропиленовые, из сшитого полиэтилена, металлопластиковые, фитинги для них нескольких типов.
- Предохранительная арматура для котельных и тепловых пунктов, зональные смесительные клапаны и группы быстрого монтажа на их основе.
- Система отопления и охлаждения помещений на базе «теплого пола» и потолочных панелей.
- Системы отопления и ГВС при использовании солнечной энергии.



- Уникальная отопительная установка на базе водородного теплогенератора HydroGem с нулевым выбросом вредных веществ.
- Приборы и узлы учета тепла и воды.
- Индивидуальные тепловые пункты и станции для отопления и ГВС.

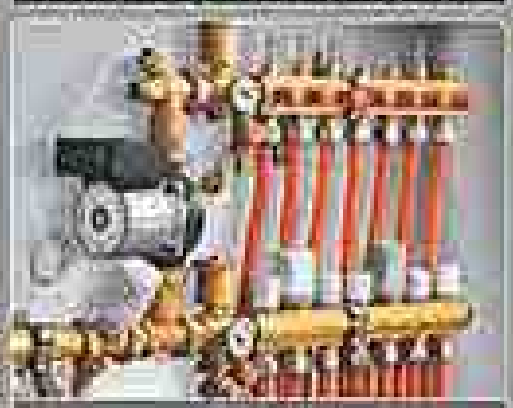
Преимуществом Giacomini является предложение полного комплекса арматуры и трубопроводов для внутренних инженерных систем зданий, как многоэтажных, так и индивидуальных. Giacomini является непосредственным производителем данной продукции, и это позволяет обеспечить привлекательные цены на все элементы системы. В 2015 году Giacomini представляет большое число новинок, связанных с реализацией энергосбережения и индивидуального учета потребляемых ресурсов. К ним относятся новые терморегуляторы, теплосчетчики, узлы ввода в квартиры и индивидуальные тепловые пункты, в том числе для децентрализованного ГВС. Расширена гамма распределительных коллекторных узлов для горизонтальных систем отопления и водоснабжения многоэтажных зданий.

КЛАПАНЫ ДЛЯ РАДИАТОРОВ, ТЕРМОСТАТИЧЕСКИЕ ГОЛОВКИ

КЛАПАНЫ ДЛЯ ОДНО- И ДВУХТРУБНЫХ СИСТЕМ, УЗЛЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СТАЛЬНЫХ РАДИАТОРОВ

ШАРОВЫЕ КРАНЫ

ФИТИНГИ И АДАПТЕРЫ



КОЛЛЕКТОРЫ

ЗОНАЛЬНЫЕ И ОБЩИЕ ПРИВОДЫ КЛАПАНОВ, КОТЕЛЬНАЯ И ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ АРМАТУРА

ВОДОМЕРЫ УЧЕТА ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛА

БЛОКИ ТЕРМОРЕГУЛИРОВАНИЯ

СИСТЕМЫ НАПОЛЬНОГО ОБОГРЕВА И ОХЛАЖДЕНИЯ

ТРУБЫ PPR, PEX, PERT, PEX-AL-PEX И ПР.

СОЛНЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ

СИСТЕМЫ ПОТОЛОЧНОГО ОБОГРЕВА И ОХЛАЖДЕНИЯ

ИДЕАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ КЛИМАТОМ. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И СОХРАНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

ПРИ КАЖДОМ ПОСЕТИТЕЛЕ МЫ СТЕНД НА ВЫСТАВКЕ «AQUA THERM MOSCOW» ОФОРМЛЯЕТ С ЗАЛ 14, СТЕНД B201, 3-6 ФЕВРАЛЯ 2015 г.
«Aqua-Therm Новосибирск» 17-19 февраля «Чудный Новосибирск» 28-29 февраля

TRUEMADE IN ITALY
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО СДЕЛАНО В ИТАЛИИ

GIACOMINI
WATER E-MOTION

GIACOMINI SPA • Представительство в России • Тел. (495) 664 3046, 664 3075 • Факс (495) 664 3087 • info-russia@giacomini.com • www.giacomini.ru

МосводоканалНИИпроекту 75 лет

Е. И. Пупырев, генеральный директор ОАО «МосводоканалНИИпроект»

Широкий спектр направлений деятельности и многолетний опыт работы коллектива в области проектирования инженерных сооружений жилищно-коммунального хозяйства позволяют ОАО «МосводоканалНИИпроект» успешно решать задачи по созданию комфортных условий жизни населения Москвы, максимально повышая уровень коммунального обслуживания москвичей в соответствии с планами развития и реконструкции мегаполиса. По проектам института МосводоканалНИИпроект в Москве построены все станции подготовки питьевой воды и очистки городских сточных вод, насосные станции на сетях водоснабжения и канализации, а также основные объекты системы обезвреживания и утилизации твердых бытовых отходов. По проектам института построена также система снегосплавных пунктов для приема и плавления большого объема снега, удаляемого с городских магистралей. Специалисты института разрабатывают проекты генеральных схем сооружений водоснабжения, водоотведения и санитарной очистки для многих регионов России и стран СНГ. Основным направлением научных исследований является обеспечение надежности и экологической безопасности инженерных систем жизнеобеспечения города, в том числе совершенствование технологий очистки воды, разработка нормативно-методических документов, обследование состояния водных объектов и городских территорий. Приведены данные о деятельности ОАО «МосводоканалНИИпроект» по разработке объектов инженерных систем жилищно-коммунального хозяйства на современном этапе.

Ключевые слова: инженерные сооружения, проектирование, водоснабжение, водоотведение, санитарная очистка, нормативно-методическая документация.

Евгений Пупырев

ОАО «МосводоканалНИИпроект» — крупнейший в отрасли проектный и научный центр, в котором решаются жизненно важные задачи развития городского хозяйства. Опыт работы института МосводоканалНИИпроект в области проектирования систем водоснабжения и водоотведения составляет 75 лет. По проектам института в Москве построены самые мощные в России и Европе станции очистки природных и сточных вод, инженерные сооружения на сетях водоснабжения и водоотведения, а также крупные сооружения санитарной очистки города.

В сферу деятельности института входят следующие направления:

— **разработка проектов генеральных схем** развития систем водоснабжения, водоотведения и санитарной очистки городов и регионов;

— **разработка проектов сооружений водоподготовки** для питьевого и промышленного водоснабжения; очистки городских, промышленных и дождевых сточных вод; систем сбора, обезвреживания, утилизации и захоронения твердых бытовых отходов и отходов промышленных предприятий;

— **разработка целевых комплексных программ** в области рационального водопользования и развития водного хозяйства регионов и отдельных объектов, оздоровления водной среды, охраны рек и водоемов от загрязнений;

— **научные исследования** в области разработки и совершенствования технологий очистки природных и сточных вод; повышения надежности и экологической безопасности инженерных систем жизнеобеспечения города; разработки нормативно-методических документов и регламентов эксплуатации систем и сооружений; мониторинга водных объектов и экологического обследования городских территорий; анализа физико-химического состава природных и питьевых вод, городских и промышленных сточных вод, почв, растений, донных отложений, осадков очистных сооружений;

— **инжиниринговые услуги,** в том числе разработка, монтаж, наладка и сдача «под ключ» автоматизированных систем управления технологическими процессами, очистных установок заводского изготовления; экспертная и консультативная помощь по вопросам технологий очистки воды и обработки осадка.

Генеральные схемы развития систем водоснабжения, водоотведения и санитарной очистки городов и регионов

На основе многолетнего опыта разработки крупномасштабных научно-технических программ и проектов генераль-

Рис. 1. Рублевская станция водоподготовки. Станция озонирования. Блок № 4

Рис. 2. Юго-Западная водопроводная станция. Мембранный блок

Рис. 3. Западная станция водоподготовки. Озоносорбционный блок

Рис. 4. Западная станция водоподготовки. Озоно-сорбционный блок
Слева — зал фильтров; справа — отстойники

ных схем развития водного хозяйства Москвы в МосводоканалНИИпроекте в последние годы подготовлены схемы развития водоснабжения и водоотведения для Уфы, Иркутска, Пензы, Перми, Ижевска и других городов.

Опыт специалистов института сегодня востребован и при разработке региональных схем санитарной очистки территорий. Примером может служить генеральная схема санитарной очистки территории Дагестана в рамках реализации Республиканской целевой программы «Комплексная система управления отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Дагестан на 2012–2016 годы».

Проекты сооружений подготовки питьевой воды

По проектам МосводоканалНИИпроекта в Москве построены самые крупные в России станции водоподготовки: Рублевская производительностью 2000 тыс. м^3/сут, Восточная (1450 тыс. м^3/сут), Северная (1900 тыс. м^3/сут) и Западная (1700 тыс. м^3/сут). В последние годы проводится реконструкция этих станций (из-за увеличения техногенного загрязнения поверхностных водоисточников для водоподготовки требуется применение новых прогрессивных технологий, которые институт в сотрудничестве с АО «Мосводоканал» использует при проектировании современных очистных сооружений).

Озоносорбционная технология — озонирование с последующей сорбцией загрязнений на активированном угле. Впервые в России технология озонирования по проекту института была реализована на Восточной станции водоподготовки в 1975 году с установкой озонаторов (производительностью 150 кг/ч озона) французской фирмы «Трейлигаз». В 2002 году в полном объеме озоносорбционная технология впервые использована при проектировании очистных сооружений блока № 4 Рублевской станции водоподготовки производительностью 240 тыс. м^3/сут. (рис. 1). По проектам института там же построен озоносорбционный блок № 1 производительностью 400 тыс. м^3/сут, в настоящее время строится блок № 2 производительностью 320 тыс. м^3/сут. В результате полной реализации проектов Рублевская станция сможет подавать в Москву около 1 млн м^3/сут питьевой воды улучшенного качества.

Проектом Юго-Западной водопроводной станции производительностью 250 тыс. м^3/сут предусмотрены дополнительные преимущества технологии озоносорбционной очистки за счет двухступенчатого озонирования (что позволило почти в 2 раза сократить дозы озона), а также ультрафильтрации в сочетании с использованием порошкообразного активированного угля. Применение ***мембранной технологии*** обеспечивает практически полное удаление микробиологических и наиболее полное удаление органических загрязнений из природной воды (рис. 2).

МосводоканалНИИпроект совместно с фирмой *WTE* (Германия) по результатам строительства Юго-Западной водопроводной станции стали победителями городского конкурса на «Лучший реализованный проект 2007 года в области инвестиций и строительства».

На Западной станции водоподготовки в 2011 году введен в эксплуатацию блок № 3 озоносорбционной очистки (рис. 3, 4). Впервые на блоке водопроводных сооружений производительностью 250 тыс. м^3/сут для получения озона, его контакта с водой и деструкции остаточного озона применено оборудование нового поколения отечественного производства (ЗАО «Московские озонаторы»).

Технология углевания воды порошкообразным активированным углем реализована в проекте очистных сооружений Максимовского водозабора г. Уфы производительностью 200 тыс. м^3/сут. Технологическая схема позволяет дополнительно удалить из воды 50–85% пестицидов, нефтепродуктов и других токсичных полиароматических и хлорорганических соединений.

Технология обеззараживания воды гипохлоритом натрия применяется взамен сжиженного хлора для обеспечения антитеррористической устойчивости объектов водоснабжения.

Рис. 5. Завод по производству гипохлорита натрия

Рис. 6. Западная станция водоподготовки. Склад для хранения и дозирования гипохлорита натрия

Рис. 7. Узел дозирования гипохлорита натрия

Рис. 9. Ново-Курьяновские очистные сооружения. Панорама строительных работ при реконструкции аэротенков

Для московских станций водоподготовки институт совместно с фирмой EVN (Австрия) разработал проект завода по производству высокочистого гипохлорита натрия (рис. 5) и складов приема, хранения и дозирования реагента на территории каждой станции (рис. 6, 7).

Проекты установок по производству гипохлорита натрия из поваренной соли методом электролиза непосредственно на станции водоподготовки выполнены при реконструкции системы обеззараживания питьевой воды на водопроводной станции г. Уфы производительностью 100 тыс. м^3/сут и блоке очистных сооружений производительностью 200 тыс. м^3/сут на очистной насосно-водопроводной станции № 1 (ОНВС-1) в г. Иваново.

В проекте станции Северного городского водопровода г. Уфы (источники водоснабжения — артезианские воды и подрусловые воды из лучевых водозаборов, расположенных вдоль берега реки Уфы) применена комбинированная ***технология обеззараживания воды ультрафиолетовым излучением*** (НПО «ЛИТ») и гипохлоритом натрия (для обеспечения продолжительного бактерицидного эффекта в водопроводной сети).

Технология обработки производственных стоков станций водоподготовки направлена на предотвращение сброса осадков и загрязненных производственных стоков в открытый водоем.

В проектах института по строительству сооружений обезвоживания осадков станций водоподготовки реализованы технологические решения, включающие уплотнение и механическое обезвоживание водопроводного осадка до влажности не более 80%, с отведением образующегося фугата совместно с загрязненным ливневым стоком в систему городской канализации. Такие объекты построены на Восточной станции водоподготовки (рис. 8) и запроектированы на Северной станции водоподготовки Москвы.

При проектировании объектов институтом внедряются в практику новые и усовершенствованные сооружения и оборудование для водоподготовки: смесители и камеры хлопьеобразования с перемешиванием и оптимизацией гидравлических характеристик; усовершенствованные отстойники с тонкослойными модулями; экономичные фильтры с системой водовоздушной промывки и самопромывные фильтры.

Проекты сооружений для очистки сточных вод

По проектам института в Москве построена система водоотведения хозяйственно-бытовых стоков, общая проектная мощность которой составляет 6,345 млн м^3/сут сточных вод. В состав системы входят: Курьяновские очистные сооружения (самые крупные в Европе) производительностью 3,125 млн м^3/сут; Люберецкие очистные сооружения (3 млн м^3/сут); Зеленоградская станция аэрации (140 тыс. м^3/сут); станция аэрации «Южное Бутово» (80 тыс. м^3/сут).

Проекты современных канализационных очистных сооружений, разрабатываемые институтом для Москвы при сотрудничестве со специалистами Мосводоканала, предусматривают:

— повышение эффективности очистки сточных вод от взвешенных веществ, органических соединений и биогенных элементов с использованием процессов нитри-денитрификации, доочистки и обеззараживания;

— обработку осадков, образующихся при очистке сточных вод, с целью минимизации их объема и использования образующихся энергетических ресурсов за счет внедрения современных технологий;

— снижение площади, занимаемой наземными сооружениями, и уменьшение протяженности внутриплощадочных коммуникаций за счет максимальной блокировки емкостных и вспомогательных сооружений;

— ликвидацию негативного воздействия воздушных выбросов от очистных сооружений за счет их перекрытия и устройства системы сбора и очистки вентиляционных выбросов.

Рис. 8. Восточная станция водоподготовки. Комплекс обработки производственных стоков

Курьяновские очистные сооружения канализации

Проектирование Курьяновских очистных сооружений, в соответствии с генеральным планом развития Москвы, осуществлялось институтом поэтапно. Первая очередь сооружений производительностью 500 тыс. м^3/сут была построена и введена в эксплуатацию в 1952 году. К 1959 году производительность станции составляла 1 млн м^3/сут.

Производительность Ново-Курьяновских очистных сооружений (первого и второго блоков) к 1978 году составила 2 млн м^3/сут. В состав сооружений после полной биологической очистки был включен блок доочистки на барабанных сетках и фильтрах.

В настоящее время по проектам института осуществляется реконструкция на действующих Ново-Курьяновских очистных сооружениях (впервые в России в таком масштабе) (рис. 9). В основе проекта реконструкции ***аэротенков*** — технология биологической очистки с удалением биогенных элементов (органических веществ и соединений азота и фосфора), направленная на достижение нормативов качества очистки при необходимом объеме изменений и восстановления строительных конструкций.

Составной частью комплексной реконструкции Ново-Курьяновских очистных сооружений является модернизация ***первичных и вторичных отстойников*** (рис. 10, 11). Проект предусматривает возведение новых строительных конструкций, устройство перекрытия первичных отстойников для предотвращения поступления запахов в атмосферу, замену устаревшего оборудования для сбора и удаления осадка.

Блок ***ультрафиолетового обеззараживания*** Курьяновских очистных сооружений для всего объема очищенных сточных вод (3 млн м^3/сут) располагается в технологической схеме после сооружений полной биологической очистки перед выпуском сточных вод в р. Москву непосредственно в отводном канале (рис. 12). Строительство блока завершено в 2012 году.

Для существенного уменьшения габаритов здания блока и исключения возможности его аварийного подтопления водами Москвы-реки в периоды паводков в проекте использованы вертикальные ультрафиолетовые модули (производство НПО «ЛИТ») с размещением электрооборудования непосредственно над ними (на втором этаже).

Мини-ТЭС на Курьяновских очистных сооружениях, проект которой разработан специалистами Мосводоканал-НИИпроекта совместно с австрийской фирмой EVN, работает на биогазе, образующемся на станции при сбраживании осадка сточных вод в метантенках. Мини-ТЭС предназначена для выработки в мотор-генераторах электрической энергии для собственных нужд станции. Получаемая тепловая энергия в виде горячей воды и перегретого пара используется для подогрева сырого осадка и поддержания рабочей температуры в метантенках. Мини-ТЭС рассчитана на сжигание 4000 нм^3/ч биогаза, выработка электроэнергии составит 10 МВт, тепла — 9 Гкал/ч. Сооружения мини-ТЭС полностью автоматизированы, что позволяет сократить количество обслуживающего персонала и обеспечить надежность работы.

Люберецкие очистные сооружения канализации

Сооружения проектировались и строились в несколько этапов по аналогии с построенными ранее Курьяновскими очистными сооружениями. В настоящее время технологическая схема станции включает сооружения механической, биологической и два блока глубокой очистки сточной воды от соединений азота производительностью по 500 тыс. м^3/сут каждый (рис. 13).

Рис. 10. Курьяновские очистные сооружения. Отстойники

Рис. 11. Отстойник в стадии реконструкции

Рис. 12. Курьяновские очистные сооружения. Блок УФ-обеззараживания

Рис. 13. Люберецкие очистные сооружения. Блок глубокой биологической очистки

Рис. 15. Люберецкие очистные сооружения. Мини-ТЭС

Для Люберецких очистных сооружений институтом выполнен ряд проектов по их модернизации.

По проекту института в 2007 году на Ново-Люберецких очистных сооружениях впервые в отечественной практике было завершено строительство ***блока ультрафиолетового обеззараживания*** производительностью 1 млн м^3/сут. В проекте применено современное отечественное ультрафиолетовое оборудование нового поколения, разработанное НПО «ЛИТ» (рис. 14). Качество обеззараживания сточных вод соответствует требованиям СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

В состав производственного комплекса ***мини-ТЭС*** (рис. 15) на Люберецких очистных сооружениях помимо самой мини-ТЭС, оборудования газовой очистки, приемной емкости для сырого осадка и других объектов для инженерного обеспечения комплекса вошло здание сушки осадка. Проект разработан совместно с австрийской фирмой EVN. Для экономии энергоресурсов и минимизации воздействия на окружающую среду предусмотрены дополнительные контуры съема тепла и замкнутые контуры водоснабжения.

Зеленоградская станция аэрации

Институтом в содружестве с немецкой фирмой WTE была выполнена работа по увеличению производительности очистных сооружений до 140 тыс. м^3/сут (рис. 16, *а*). Использование технологии очистки сточной воды на основе процессов нитри-денитрификации и включение в состав станции сооружений доочистки позволили добиться высоких показателей очистки от органических и азотных соединений. На станции достигнут высокий, по сравнению с другими очистными сооружениями в городах России, уровень автоматизации и управления технологическими процессами и режимами работы отдельных сооружений. Впервые внедрена система промышленного телевидения, позволяющая диспетчеру следить за работой сооружений с помощью видеокамер (рис. 16, *б*).

Очистные сооружения канализации «Южное Бутово»

В 1998–2000 гг. по проекту института в содружестве с немецкой фирмой WTE осуществлено строительство очистных сооружений канализации «Южное Бутово» производительностью 80 тыс. м^3/сут с внедрением технологии глубокой очистки сточных вод от биогенных элементов (рис. 17). В составе станции имеется установка ультрафиолетового обеззараживания очищенной воды.

Станции очистки сточных вод других городов

Компоновочные и объемно-планировочные решения в проекте реконструкции станции очистки сточных вод в г. Владивостоке (рис. 18) были приняты с учетом стесненных условий на площадке строительства. В проекте корректировки сооружений станции производительностью 160 тыс. м^3/сут предусмотрено, что биологическая очистка сточных вод для обеспечения процессов нитри-денитрификации осуществляется без первичного отстаивания.

Институтом выполнен большой объем проектных работ по корректировке третьей очереди очистных сооружений канализации г. Уфы (расширение и реконструкция) на расчетную производительность 530 тыс. м^3/сут.

Технология обработки осадков сточных вод

Задачу минимизации воздействия на окружающую среду осадков сточных вод институт предлагает решать в следующих направлениях: термическое обезвреживание; механическое обезвоживание; обезвоживание на иловых площадках; депонирование на специальных полигонах.

Основным методом обработки осадка сточных вод в Москве является его биологическая нейтрализация и последующее захоронение. По проектам института на московских станциях аэрации построены цеха механического обезвоживания осадка с применением современного обезвоживающего оборудования.

Рис. 14. Люберецкие ОС. Отделение установки модулей УФ-обеззараживания

Рис. 16 а. Панорама сооружений Зеленоградской станции аэрации

Рис. 16 б. Диспетчерская очистных сооружений ЗСА

В целях сокращения объемов полигонов депонирования обезвоженных осадков в институте разработаны проекты сооружений дополнительной сушки осадков для уменьшения их влажности и объема. Один из таких объектов введен в эксплуатацию на очистных сооружениях г. Уфы.

Технология очистки поверхностных сточных вод

Институтом разработаны проекты сооружений по очистке промышленно-дождевых сточных вод и стоков от мойки машин. По результатам эксплуатации этих сооружений основные показатели состава очищенной воды соответствуют нормативным требованиям, предъявляемым при сбросе в водоемы рыбохозяйственного назначения.

Сооружения на сетях водоснабжения и водоотведения

МосводоканалНИИпроект имеет многолетний опыт проектирования насосных станций — количество реализованных проектов составляет более 300. Производительность станций — от нескольких десятков тысяч до 1 млн м^3/сут. Это насосные станции первого и второго подъема на станциях водоподготовки, на очистных сооружениях канализации, на сетях водоснабжения и водоотведения.

С целью сокращения расхода питьевой воды для нужд городского хозяйства в рамках разработанной программы «Чистая вода Москвы» институтом выполняются проекты установки оборудования ультрафиолетового обеззараживания на ***насосных станциях промышленного водопровода***. Первым примером послужили проекты установки оборудования ультрафиолетового обеззараживания на Крымской и Кунцевской насосных станциях.

Примером работ института в области модернизации ***водопроводных регулирующих узлов*** может служить проект Лениногорского регулирующего водопроводного узла, который включает резервуарный парк из девяти резервуаров питьевой воды общим объемом 286 тыс. м^3 и насосную станцию общей производительностью 220 тыс. м^3/сут. Насосная станция работает полностью в автоматическом режиме и поддерживает заданное давление в диктующих точках водопроводной сети.

В системе канализации Москвы насчитывается более 120 канализационных насосных станций, большая часть из которых построена в последние 30–40 лет по проектам института. В последнее время преобладающим стало строительство крупных канализационных насосных станций производительностью более 200 тыс. м^3/сут. К ним относятся: Саввинская, Яузская, Хапиловская, Юго-Восточная, Самородинская, Филевская, Тушинская, Вешняки, Фенинская, Черкизовская, Центральная, Люблинская, Ново-Крюковская, Внуковская, Красногорская станции, а также в районе Косино-Ухтомский, Митино, в ЦПКиО.

Рис. 17. Очистные сооружения «Южное Бутово»

Укрупнение параметров систем и станций позволило улучшить их технико-экономические показатели и условия эксплуатации. Технологическая особенность крупных насосных станций — применение насосных агрегатов погружного типа большой единичной мощности, что позволяет значительно уменьшить размеры станций.

С целью повышения пропускной способности канализационной сети в часы максимального притока сточных вод и обеспечения экономичных режимов работы канализационных насосных станций, защиты территории города от возможного затопления во время аварии для целого ряда станций институтом более 20 лет назад начата разработка проектов ***аварийно-регулирующих резервуаров***.

Впервые аварийно-регулирующий резервуар был разработан специалистами института МосводоканалНИИпроект, построен и введен в эксплуатацию Мосводоканалом в 1996 году. В последние годы введена в эксплуатацию канализационная насосная станция производительностью 15 тыс. м^3/сут с аварийно-регулирующим резервуаром объемом 10 тыс. м^3 для первой очереди жилой застройки территории Щербинки, а также аварийно-регулирующие резервуары объемом 40 и 20 тыс. м^3 на Черкизовской канализационной насосной станции.

Уборка снега с городских магистралей

В зимний период неизбежно возникает необходимость удаления снега и борьбы с обледенением дорог. Институтом разработана генеральная схема снегоудаления с автомагистралей Москвы, в которой предусмотрена рациональная структура, а также план размещения объектов для приема убираемого снега, целесообразное распределение объема снежной массы по объектам утилизации различных

Рис. 18. Станции очистки сточных вод в г. Владивостоке

Рис. 19. Выгрузка снега в молотковую дробилку ССП

типов. К настоящему времени в городе функционируют построенные по проектам института снегосплавные пункты: 35 — на коллекторах городской канализации (рис. 19); 6 пунктов, работающих с использованием тепла тепловых сетей; 3 — на дизельном топливе; 4 — на речных коллекторах. Определены места размещения на территории Москвы до 150 мобильных снеготаялок на дизельном топливе. Суммарная проектная производительность системы составляет до 400 тыс. м^3/сут снега. Разработана также актуализированная генеральная схема снегоудаления в г. Москве.

Продолжается проектирование новых объектов системы снегоудаления и для других городов, в том числе выполнены проекты снегосплавных камер для Санкт-Петербурга и Минска, разработаны регламенты эксплуатации указанных видов снегосплавных пунктов и мобильных снеготаялок.

Реабилитация водных объектов Москвы

Для восстановления и благоустройства малых рек, озер и прудов Москвы, являющихся неотъемлемой частью градостроительного и природного комплекса столицы, институтом разработаны программы поэтапной реабилитации городских водоемов. Цель выполнения мероприятий программы — защита водоемов от загрязнения, обеспечение сохранности объектов природного комплекса и рационального использования ландшафтно-рекреационного и градостроительного потенциала водных объектов и прилегающих территорий, повышение комфортности проживания в городе (рис. 20).

Рис. 20. Река Лихоборка после расчистки и благоустройства территории

В рамках выполнения намеченных в программе задач к настоящему времени городскими организациями закончены или планируются к завершению проектные и строительно-монтажные работы по расчистке и экологической реабилитации малых рек (Яузы, Химки, участков рек Сетуни, Лихоборки, Очаковки и др.), капитальный ремонт и реконструкция таких крупных водных систем, как каскады Царицынских прудов; Воронцовских, Терлецких и Борисовского прудов, прудов в парках «Останкино», «Дубки», «Сокольники», в Хлебниковском лесопарке, приведение в порядок территорий, прилегающих к водным объектам.

Переработка бытовых и промышленных отходов

Санитарная очистка мегаполиса — важнейшая задача городского хозяйства. МосводоканалНИИпроект имеет многолетний опыт работы в области проектирования и ввода в эксплуатацию объектов по сбору, обезвреживанию и утилизации отходов: мусоросжигательных и мусороперерабатывающих заводов; мусороперегрузочных и мусоросортировочных станций; сооружений по сбору и утилизации промышленных и специальных отходов; полигонов для захоронения отходов производства и потребления; проведение рекультивации и санации территорий, занятых несанкционированными и санкционированными свалками.

В настоящее время по проектам института построены мусороперерабатывающие предприятия нового поколения, среди которых можно выделить спецзаводы № 2 и 4 производительностью 130 и 250 тыс. т/год ТБО соответственно, мусороперегрузочные и мусоросортировочные станции; завод по переработке автопокрышек; полигоны «Икша-2» и «Хметьево» (до 350 и 1100 тыс. т/год ТБО соответственно).

Системы автоматизированного управления

В системах автоматизированного управления производственным процессом проектируемых объектов институт МосводоканалНИИпроект широко применяет программируемые микропроцессорные контроллеры, промышленные сети передачи и серверной обработки данных, SCADA-системы, автоматизированные рабочие места, операторские панели, интеллектуальные технологические узлы и другие компоненты высоких технологий для обеспечения современного уровня автоматизации в промышленности.

Разрабатываемые системы призваны обеспечить стабильность и надежность эксплуатации объектов, а также экономичность и минимизацию рисков, связанных с человеческим фактором. Системы открыты для интеграции с другими системами управления на объекте, а также с информационными системами городского, регионального и федерального уровня.

Институт осуществляет проектирование и внедрение автоматизированных систем, включая монтаж, наладку, опытную эксплуатацию и сдачу систем потребителю «под ключ».

Научные исследования

Научные исследования института направлены на решение наиболее актуальной задачи в отрасли городского хозяйства: «Повышение надежности и экологической безопасности городских систем инженерного жизнеобеспечения» на основе:

— совершенствования и модернизации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения;

— научного сопровождения проектирования и эксплуатации сооруже-

ний систем водоснабжения и водоотведения города;

— рационализации водопользования;

— реабилитации и благоустройства водного фонда;

— разработки нормативно-методических документов и регламентов эксплуатации сооружений.

Институтом разработаны регламенты эксплуатации станций водоподготовки, водопроводных и канализационных сетей, большинства водных объектов города Москвы различного функционального назначения. Принята стратегия планирования восстановления трубопроводов городской водопроводной и канализационной сети Москвы с использованием геоинформационных технологий.

МосводоканалНИИпроектом разработаны базовые критерии и методические документы по реконструкции инженерных трубопроводных сетей наиболее эффективными в городских условиях бестраншейными методами.

Лаборатории института располагают современным прецизионным аналитическим оборудованием, аттестованным методическим обеспечением, аккредитованы на федеральном уровне и выполняют полный комплекс анализов и инженерно-экологических изысканий, включая полевые, лабораторные и камеральные работы с проведением согласования результатов работ в Роспотребнадзоре.

В течение последних 13 лет институт проводит традиционный ежегодный Открытый конкурс на соискание премии ОАО «МосводоканалНИИпроект» для молодых ученых и специалистов в области водоснабжения и водоотведения. С 2012 года конкурс получил название «АКВАТОР» и проводится совместно с фондом поддержки молодых ученых и инженеров в области водоснабжения и водоотведения «АКВАТОРИЯ».

Научные сотрудники института ведут большую научно-общественную работу в общественных научных академиях, диссертационных советах вузов, государственных аттестационных комиссиях университетов, осуществляют руководство аспирантами и магистрами, преподают в вузах.

Коллектив МосводоканалНИИпроекта — это более 200 квалифицированных сотрудников, основную часть которых составляют специалисты с высшим профессиональным образованием, имеющие многолетний опыт работы, ученые степени и звания, треть коллектива — молодые дипломированные специалисты.

По результатам работы с 2005 года институт занимает первое место во Всероссийском конкурсе на лучшую проектную, изыскательскую организацию и фирму аналогичного профиля с присуждением диплома первой степени «За достижение высокой эффективности результатов деятельности организации в современных экономических условиях». По итогам Всероссийского конкурса с 2010 года ОАО «МосводоканалНИИпроект» присвоено почетное звание «Элита строительного комплекса», которое ежегодно подтверждается.

Высокое качество выполнения проектно-сметной документации обеспечивается практически полным переходом на безбумажные технологии выпуска проектной продукции, объем которой на электронных носителях достигает 98%, а также функционированием в институте системы менеджмента качества (СМК), отвечающей требованиям международного стандарта QMS ISO 9001:2008.

В настоящее время специалисты института готовы и в дальнейшем решать задачи создания новых и модернизации существующих систем водоснабжения, канализации и санитарной очистки для населения и промышленных предприятий в городах России и стран СНГ.

Новинки компании HL — мы всегда учитываем ваши пожелания!

ГРУППА КОМПАНИЙ ИНРОСТ
ИНТЕРМА™
СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ
www.hlrus.com www.interma.ru

Л. А. Сугробов, технический представитель HL Hutterer & Lechner GmbH в России

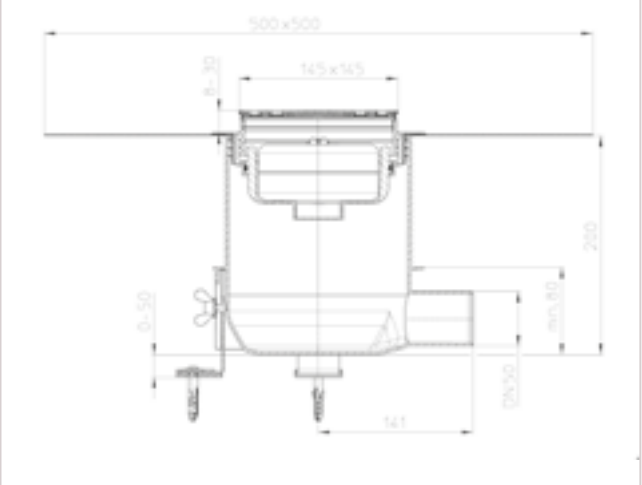
Компания HL всегда внимательно относится к предложениям и советам своих партнеров — проектировщиков, монтажников, покупателей, и стремится учитывать их в полной мере. Как показала практика, при монтаже трапов для душевых очень часто допускается целый ряд ошибок, таких как смещение трапа при заливке бетона, отсутствие уклона пола к трапу, плохо выполненная гидроизоляция, отсутствие уклона отводящей трубы и т. п. Не секрет, что эти ошибки совершаются при выполнении монтажных работ людьми, имеющими низкую квалификацию. Поэтому при разработке новых моделей трапов для душевых ставилась задача создания таких конструкций, при монтаже которых возможность совершения ошибок исключена или сведена к минимуму. К настоящему времени компания HL завершила разработку и начинает производить два типа душевых трапов с «сухим» сифоном — HL540 и HL535, совершенно разных по конструкции, но преследующих одну и ту жу цель — исключить ошибки при монтаже.

HL540 — трап с «сухим» сифоном, предназначен для водоотведения в душевых в строительном исполнении, при использовании жидкой гидроизоляции. В комплект трапа входят крепежные уголки, с помощью которых корпус трапа крепится к плите покрытия (основанию), что исключает смещение корпуса при заливке бетонной стяжки. Уголки регулируются по высоте, тем самым задается уклон отводящей трубы и обеспечивается горизонтальность корпуса трапа в двух плоскостях. Выпуск трапа DN50 соединяется с системой канализации, после чего заливается стяжка с уклоном не менее 2% к трапу. После застывания стяжки нужно лишь отпилить выступающую часть корпуса трапа заподлицо с поверхностью стяжки. При этом трап подходит для стяжки любой толщины в интервале от 80 до 200 мм. Дальше следует установить остальные комплектующие трапа: гидроизоляционный комплект, нанести жидкую гидроизоляцию (наносится как снизу, так и сверху гидроизоляционного полотна), установить «сухой» сифон, подрамник с декоративной решеткой, уложить плитку на плиточный клей. Пропускная способность трапа составляет 0,8 л/с! «Сухой» сифон не позволяет запахам из системы канализации попадать в помещение душевой даже при полностью пересохшем гидрозатворе.

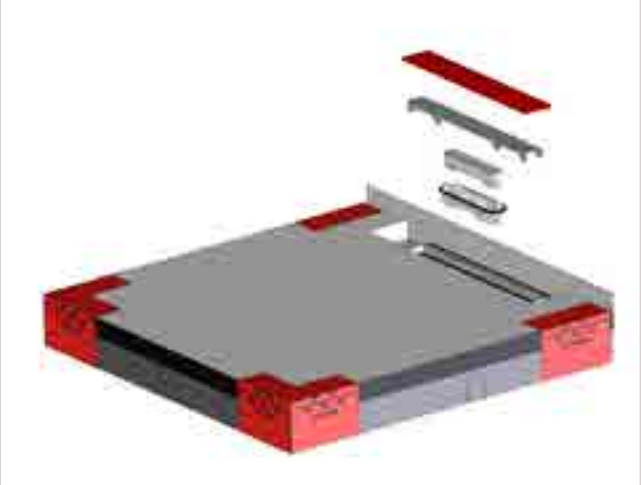
В дополнение, помимо стандартной декоративной решетки размером 138 x 138 мм, для этого трапа можно использовать различные дизайн-решетки, в настоящее время применяющиеся с трапами серий HL3100, HL5100, HL317, HL72.1. По многочисленным запросам специально для этого трапа была разработана новая дизайн-решетка с возможностью вклейки в нее фрагмента облицовочной напольной плитки HL0540I. Размер посадочного места для вклеивания плитки составляет 74 x 74 мм, глубина 13 мм. Эту дизайн-решетку можно использовать не только с новым душевым трапом HL540, но и с трапами серий HL3100, HL5100, HL317, HL72.1.

HL535 — это моноблок (монтажная плита) с размером сторон от 800

Дизайн-решетка HL0540I с возможностью вклейки плитки



Душевой трап HL540 «PRIMUS DRAIN» с «сухим» сифоном



HL535 — монтажная плита с душевым лотком и «сухим» сифоном

до 1000 мм (шаг 100 мм) со встроенным душевым лотком HL531 с «сухим» сифоном. Размер монтажной плиты соответствует размеру пола стандартной душевой кабины, а также монтажная плита может применяться для безбарьерных душевых. Монтаж этой новинки отличается от всего, что было раньше. Прежде всего в монтажной плите монтируется трубопровод для отвода стоков (можно выбрать одно из трех направлений — вдоль стены влево, вправо и от стены). Далее проверяется горизонтальность установки в двух плоскостях, монтажная плита приклеивается к основанию, выпускная труба соединяется с системой канализации. После заливки и затвердевания стяжки удаляется защитный элемент белого цвета, в результате открывается верхняя поверхность плиты, покрытая гидроизоляцией, имеющая уклон 3% к лотку. Далее на плиточный клей укладывается плитка, устанавливается декоративная решетка лотка. Преимуществом такого решения является простота получения готовой ровной плиты с постоянным уклоном к лотку. При монтаже изделие требует минимальной работы с ним.

В дополнение для монтажной плиты HL535 и для душевого лотка HL531 выпускаются новые декоративные решетки. Это решетка HL0531I из нержавеющей стали для вклеивания плитки или натурального камня, а также решетки HL0531WG, HL0531GG и HL0531SG из нержавеющей стали со вставкой из цветного ударостойкого стекла (WG — стекло белого цвета, GG — светло-зеленого, SG — черного). Таким образом, для этих лотков теперь можно заказать 6 видов декоративных решеток — стандартную решетку HL0531S, дизайн-решетку HL0531D, индивидуальную решетку для вклеивания плитки HL0531I и три вида дизайн-решеток со вставкой из цветного ударостойкого стекла HL0531WG, HL0531GG и HL0531SG.

Декоративные решетки для HL905. С 2014 года фирма HL производит уникальный воздушный клапан HL905, предназначенный для скрытого монтажа (установка в штробе, канале и т.п.). Изначально клапан комплектовался декоративной решеткой только белого цвета, сейчас можно приобрести решетки черного и серого цвета или хромированную решетку. Еще одной новинкой являются две декоративные решетки в антивандальном исполнении с крепежными винтами: HL905.1V белого цвета и HL905.2V хромированная. Их используют, если воздушные клапаны устанавливаются в общественных помещениях (школах, стадионах, плавательных бассейнах и т. п.). Для крепления решетки к корпусу воздушного клапана применяются винты под TORX, выкрутить которые можно только специальным инструментом. Головки винтов закрываются заглушками под цвет декоративной крышки.

Газоводонепроницаемые мембраны

Для герметизации места ввода в здание трубы или кабеля необходимо применять газоводонепроницаемую мембрану (в соответствии с п. 5.4.7. СП 30.13330.2012). Компания HL предлагает такие изделия для труб или кабелей наружным диаметром 40–50, 63–75, 110, 125 и 160 мм. Кроме того, для труб или кабелей диаметром 40–50 мм доступен еще и сдвоенный вариант. Для каждой мембра-

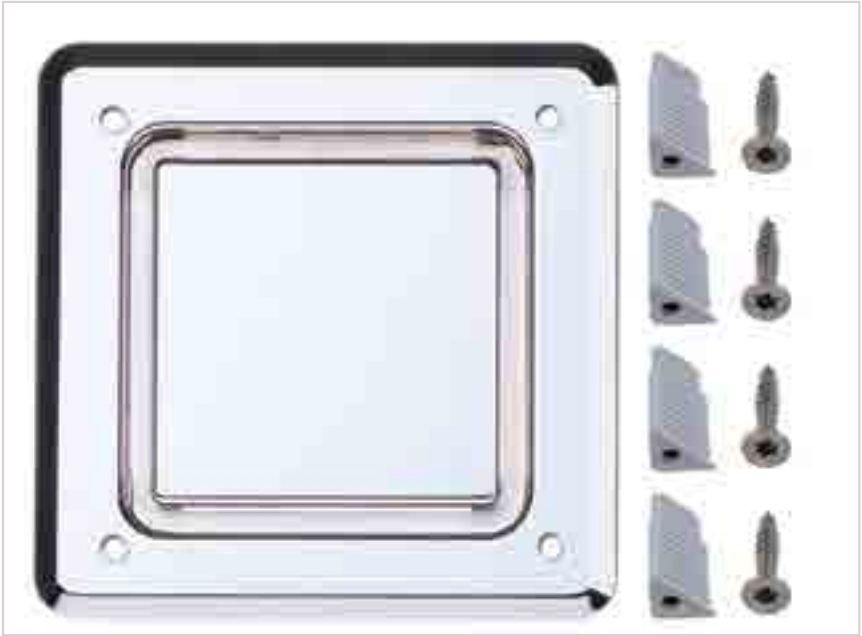
Декоративные решетки HL0531I, HL0531SG, HL0531WG, HL0531GG

Декоративные решетки серого и черного цвета HL905.4 и HL905.3

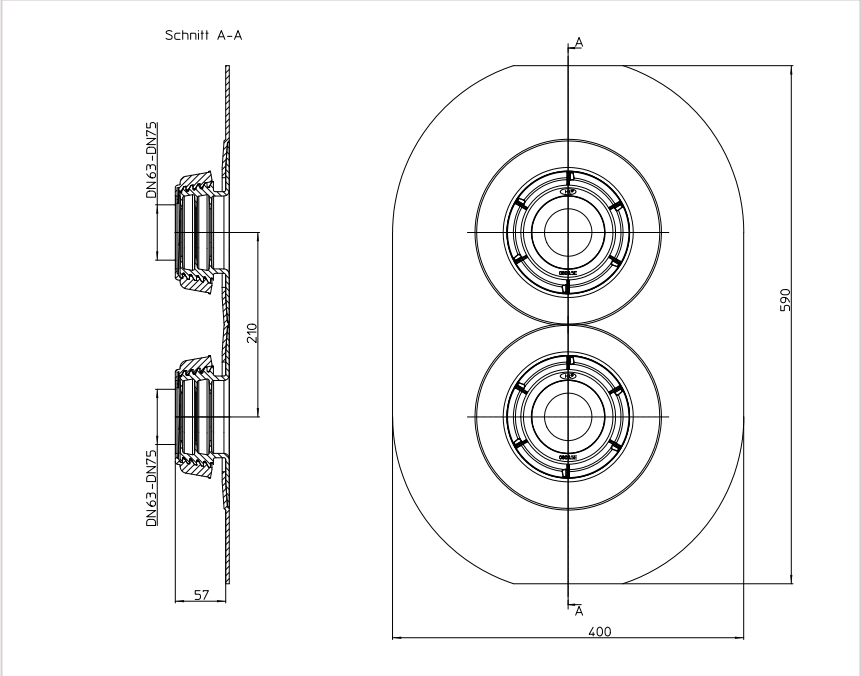
ны существуют два варианта — для битумных гидроизоляционных материалов и для ПВХ-мембран.

Идя навстречу пожеланиям проектировщиков и клиентов, компания приступила к выпуску сдвоенных газоводонепроницаемых мембран для труб или кабелей диаметром 63–75 мм. Артикул изделия: HL800.2/63-75 для битумной гидроизоляции, HL800P.2/63-75 для ПВХ-мембран.

Таким образом, как и всегда, австрийская компания HL Hutterer & Lechner GmbH продолжает активную деятельность на российском рынке, учитывает пожелания российских клиентов и предлагает свои новинки для удовлетворения их потребностей. Если у вас есть какие-либо пожелания или предложения по усовершенствованию продукции компании, обращайтесь к вашим дилерам или техническим представителям компании, мы обязательно учтем ваше мнение.



Декоративная решетка HL905.2V хромированная с креплением винтами

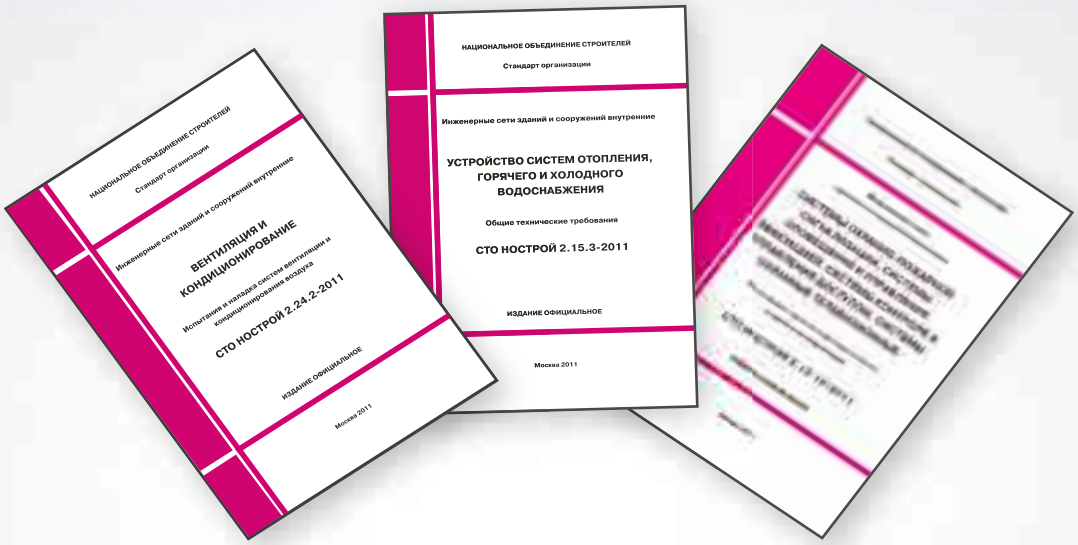


Сдвоенная газоводонепроницаемая мембрана HL800.2/63-75

НОСТРОЙ

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ ЗАНИМАЕТСЯ РАЗРАБОТКОЙ СТАНДАРТОВ И РЕКОМЕНДАЦИЙ ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ СТРОИТЕЛЬНОГО СООБЩЕСТВА

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
Инженерные сети зданий и сооружений



РЕКОМЕНДАЦИИ
Инженерные сети зданий и сооружений

123242, г. Москва, ул. Малая Грузинская, д. 3
+7 (495) 987-31-48
www.nostroy.ru
info@nostroy.ru

Сети газораспределения: снижение потребления электроэнергии на защиту от коррозии

В. Ю. Демчук, главный эксперт НИЦ ОАО «Гипрониигаз»
М. С. Доронин, главный эксперт НИЦ ОАО «Гипрониигаз»

Опыт ОАО «Гипрониигаз» по энергетическим обследованиям газораспределительных организаций (ГРО) показывает, что перспективные направления повышения энергоэффективности в газораспределении основаны, как правило, на применении современных технологий, оборудования и материалов, энергосберегающие эффекты от внедрения которых определяются в зависимости от потребляемых топливно-энергетических ресурсов.

Несмотря на относительно малую долю в суммарном топливно-энергетическом балансе (от 5% в Приволжском ФО до 9% в Северо-Западном ФО) ежегодное потребление электрической энергии для различных ГРО составляет от 0,3 до 15 млн кВт·ч/год. Столь значительные годовые объемы потребления электроэнергии обусловливают чрезвычайную актуальность поиска путей ее экономии. При этом эффективность энергосбережения в конкретном ГРО во многом зависит от структуры установленной электрической мощности и потребления электроэнергии по направлениям ее использования.

Структура потребления электрической энергии существенно варьируется в зависимости от вида ГРО (горгаз, облгаз), где доли отдельных групп потребителей могут составлять:

— сети распределения природного газа — от 30 до 50%;

— административные здания — от 27 до 57%;

— автотранспортное хозяйство — от 8 до 11%;

— механические мастерские и производственные корпуса — от 1 до 13%;

— склады, магазины и пр. — от 0,5 до 0,6%.

Из показанной на рисунке 1 в качестве примера структуры направлений использования электроэнергии в одном из ГРО видно, что по установленной электрической мощности превалируют (около 43% суммарной мощности) установки электрохимической защиты (ЭХЗ): катодные станции и усиленные дренажи.

В настоящей статье оценивается потенциал энергосбережения и эффективность его реализации от внедрения новых технологий и материалов применительно к превалирующим в газораспределении технологическим потребителям электрической энергии — установками электрохимической защиты.

Владимир Юрьевич Демчук

Вся профессиональная деятельность связана с энергетикой. Закончив в 1975 году с отличием Саратовский политехнический институт по специальности «Промышленная теплоэнергетика», 27 лет проработал на кафедре промышленной теплотехники. Кандидат технических наук, доцент. Сфера научных интересов — повышение энергетической эффективности в энергоемких отраслях народного хозяйства.

С 2002 по 2004 гг. — главный государственный инспектор отдела энергосбережения ФГУ «Саратовгосэнергонадзор», где помимо надзорной деятельности проводил энергетические обследования предприятий и организаций в различных регионах России.

В настоящее время работает в ОАО «Гипрониигаз» главным экспертом НИЦ «Рациональное распределение и использование энергоресурсов».

Имеет более 70 опубликованных научно-технических статей и авторское свидетельство на изобретение.

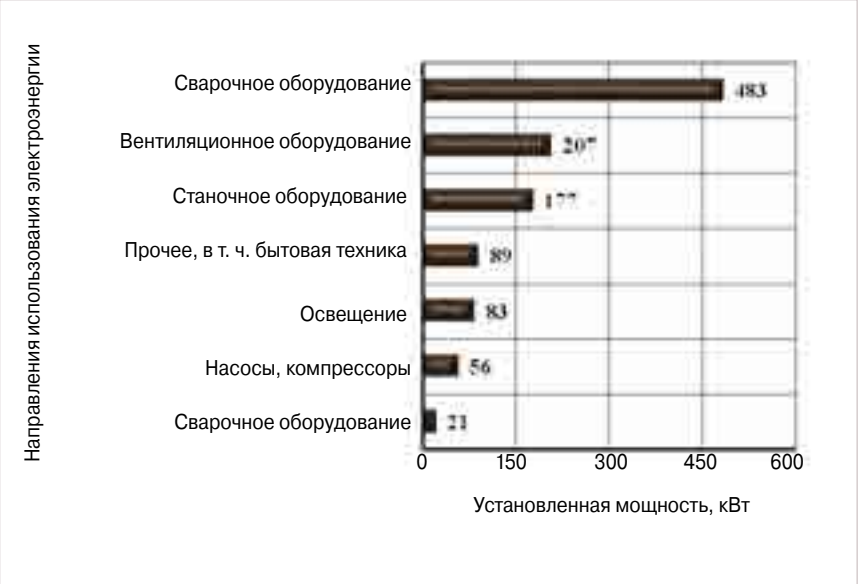


Рис. 1. Структура установленной мощности по направлениям использования электроэнергии в обследованном ГРО

Проведенный в процессе энергетических обследований анализ эксплуатируемых в ГРО станций катодной защиты (СКЗ) показывает, что около 56,5% СКЗ представляют собой современное оборудование на базе ПКЗ-АР, в соста-

Михаил Сергеевич Доронин

В 1978 году окончил Саратовский политехнический институт по специальности «Тепловые электрические станции». Там же обучался в аспирантуре. Кандидат технических наук. Трудовой стаж 35 лет, из них 11 лет — сотрудник Российской академии наук, 20 лет — доцент кафедры «Тепловые и атомные электрические станции» Саратовского государственного технического университета.

В настоящее время работает в ОАО «Гипрониигаз» главным экспертом НИЦ «Рациональное распределение и использование энергоресурсов».

Сфера научных интересов — разработка научных основ создания, оптимизации и повышения системной эффективности существующих и новых энергетических комплексов на базе современных технологий производства, распределения и потребления электрической и тепловой энергии.

Имеет более 110 опубликованных научно-методических работ, шесть изобретений.

ве которого 72,4% оснащены блоками телемеханики, что значительно повышает эффективность защиты стальных подземных газопроводов. Вместе с тем на 43,5% СКЗ используется устаревшая элементная база, включая применение силовых трансформаторов, потребление электроэнергии которыми значительно выше, чем у современных станций нового поколения (ПКЗ-АР, СКЗ-УПК и аналогичных).

Оснащенность СКЗ приборами учета электрической энергии в обследованных нами ГРО составляет всего 59%, что затрудняет определение фактического потребления электроэнергии и оценку энергоэффективности работы станций катодной защиты.

В этой связи актуальной задачей является внедрение в качестве энергосберегающих решений катодных станций нового поколения типа ПКЗ-АР, СКЗ-УПК и др., изначально оснащенных блоками телемеханики и приборами учета электрической энергии.

Основными преимуществами станций катодной защиты нового поколения, дающими возможность получить энергосберегающий эффект, являются:

— модульная структура, позволяющая обеспечить наращивание выходной мощности путем подключения дополнительных модулей источников тока;

— работа в режиме автоматического поддержания поляризационного (суммарного) потенциала или защитного тока;

— высокий КПД (не менее 90%);

— высокая точность поддержания заданного параметра (не хуже 1%);

— обеспечение при необходимости автоматического выхода на рабочий режим резервного модуля (если он предварительно подключен к станции) либо вывод его в режим резерва;

— возможность подключения станции к различным системам телемеханики;

— защита от короткого замыкания в выходной цепи и восстановление работоспособности после устранения замыкания;

— автоматический выход на рабочий режим после исчезновения и последующего возникновения напряжения в питающей сети.

Ввиду того, что потребление электрической энергии станциями катодной защиты нового поколения автоматически изменяется в течение суток, нами в процессе проведения энергетического обследования было определено среднесуточное потребление для эксплуатируемых станций типа ПКЗ-АР мощностью 2 кВт. Данные о потреблении электроэнергии и режимах работы (выходной ток и напряжение, защитный потенциал, режим станции: ток или потенциал) были получены по каналам телеметрии для 12 указанных станций за период 6 суток.

На рисунках 2 и 3 показаны графики изменения суточного потребления электрической энергии выборочно для двух станций, работающих в режиме автоматического поддержания защитного потенциала (рис. 2) и в режиме защитного тока (рис. 3).

Как показали наблюдения, режим работы станции катодной защиты существенным образом определяет среднесуточное потребление электрической энергии, которое может изменяться даже в более широких пределах, чем показано на рисунках 2 и 3 (от 0,4 до 3,0 кВт·ч).

Полученная таким образом величина среднесуточного потребления электроэнергии станциями катодной защиты типа ПКЗ-АР (1,55 кВт·ч/сут) использовалась нами для обоснования экономического эффекта от замены устаревших катодных станций на новые.

Оценка эффективности внедрения современной технологии электрохимической защиты от коррозии подземных стальных газопроводов проиллюстрирована ниже на примере одного из ГРО, где во время проведения нами энергетического обследования эксплуатировалось 152 станции катодной защи-

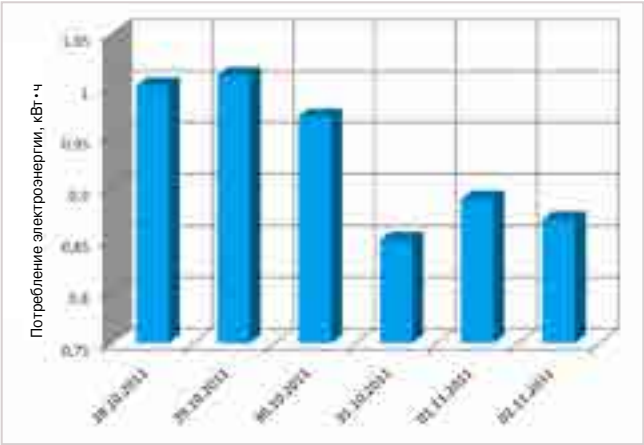


Рис. 2. Суточное потребление электроэнергии для обследованной СКЗ, работающей в режиме автоматического поддержания поляризационного потенциала

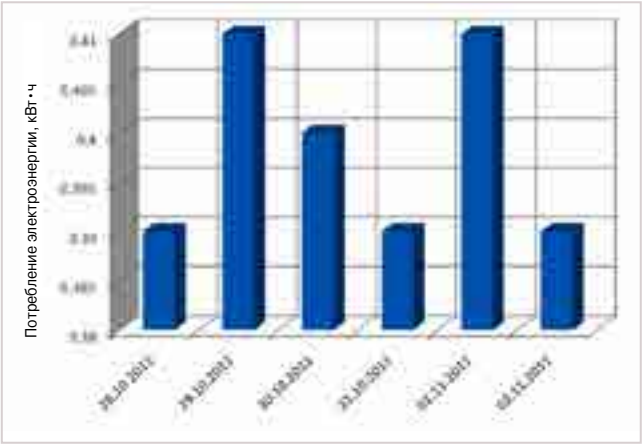


Рис. 3. Суточное потребление электроэнергии для обследованной СКЗ, работающей в режиме автоматического поддержания защитного тока

Таблица 1.

Эффективность замены устаревших станций катодной защиты на станции нового поколения типа ПКЗ-АР

Наименование	Обозначение	Единица измерения	Величина
Исходные данные для расчета			
Количество станций, подлежащих замене	nСКЗ	шт.	85
Среднесуточное потребление электроэнергии одной устаревшей станцией катодной защиты	$Э_{СКЗ}^{стар}$	кВт·ч/сут.	5,54
Среднесуточное потребление электроэнергии одной катодной станцией нового поколения	$Э_{СКЗ}^{нов}$	кВт·ч/сут.	1,55
Годовая экономия электрической энергии при замене одной станции катодной защиты	$ΔЭ_1$	тыс. кВт·ч/год	1,455
Тариф на потребляемую электроэнергию	$Т_{ээ}$	руб./кВт·ч	3,921
Капиталовложения	К	тыс. руб.	6150,43
Результаты расчета			
Годовая экономия электроэнергии	$ΔЭ_{ээ}$	тыс. кВт·ч/год	123,675
Годовая экономия затрат на электроэнергию	$ΔП_{ээ}$	тыс. руб./год	484,93
Индекс срока окупаемости	Ток	лет	12,7

Таблица 2.

Эффективность замены традиционных материалов на новые при изоляции подземных стальных газопроводов

Наименование	Обозначение	Единица измерения	Величина
Исходные данные для расчета			
Мощность, потребляемая катодными станциями при использовании традиционных изоляционных материалов	$N_{ÑÊÇ}^{òðàä}$	кВт	36
Мощность, потребляемая катодными станциями при применении новых изоляционных материалов	$N_{ÑÊÇ}^{íîâ}$	кВт	32,4
Фактическая годовая продолжительность работы станций катодной защиты	$\tau_ф$	ч/год	8760
Тариф на потребляемую электроэнергию	$Т_{ээ}$	руб./кВт·ч	3,921
Результаты расчета			
Годовая экономия электроэнергии	$ΔЭ_{ээ}$	тыс.кВт·ч/год	31,536
Годовая экономия затрат на электроэнергию	$ΔП_{ээ}$	тыс.руб./год	123,653

ты нового поколения (типа ПКЗ-АР) и 117 станций старого образца, из которых 85 станций предполагалось заменить на новые.

Расчеты выполнены в соответствии с разработанной ОАО «Гипрониигаз» в 2007 году «Методикой по оценке эффективности внедрения энергосберегающих технологий в газораспределительном секторе», которая в 2012 году утверждена и введена в действие в качестве СТО ОАО «Газпром газораспределение».

Ориентировочно годовое потребление электроэнергии для станций нового поколения (одной и всех 152 шт.) составляет:

$$Э_1^{нов} = 1{,}55 \text{ кВт·ч/сут} \cdot 365 \text{ сут/год} = 0{,}566 \text{ тыс. кВт·ч/год};$$

$$Э_Σ^{нов} = 0{,}566 \text{ тыс. кВт·ч/год} \cdot 152 \text{ шт.} = 85{,}994 \text{ тыс. кВт·ч/год}.$$

При суммарном годовом потреблении электроэнергии всеми станциями катодной защиты в ГРО, составившем в 2010 году 322,4 тыс. кВт·ч, на все остальные 117 станций старого образца и каждую из них в отдельности приходится:

$$Э_Σ^{стар} = 322{,}400 - 85{,}994 = 236{,}406 \text{ тыс. кВт·ч/год};$$

$$Э_1^{стар} = 236{,}406 \text{ тыс. кВт·ч/год}/117 = 2{,}021 \text{ тыс. кВт·ч/год}.$$

Годовая экономия электрической энергии при замене устаревших станций катодной защиты на новые станции (для одной и всех 85 шт.) составляет:

$$ΔЭ_1 = Э_1^{стар} - Э_1^{нов} = 2{,}021 - 0{,}566 = 1{,}455 \text{ тыс. кВт·ч/год};$$

$$ΔЭ_{ээ} = 1{,}455 \text{ тыс. кВт·ч/год} \cdot 85 \text{ шт.} = 123{,}675 \text{ тыс. кВт·ч/год}.$$

Годовая экономия затрат на оплату электроэнергии определяется в соответствии с формулой:

$$ΔП_{ээ} = ΔЭ_{ээ} \cdot Т_{ээ} = 123{,}675 \text{ тыс. кВт·ч/год} \times 3{,}921 \text{ руб./кВт·ч} = 484{,}93 \text{ тыс. руб./год},$$

где $Т_{ээ}$ — тариф на потребляемую электроэнергию, руб./кВт·ч.

Индекс срока окупаемости капиталовложений в данное энергосберегающее мероприятие $Т_{ОК}$, лет, составит:

$$Ò_{ê} = \frac{Ê}{ΔÏ_{ÝÝ}} = \frac{6150{,}43}{484{,}93} = 12{,}7,$$

где К — капитальные вложения (инвестиции) в данное энергосберегающее мероприятие, руб.

Исходные данные и результаты расчета эффективности данного мероприятия сведены в таблицу 1.

Одним из важных направлений использования современных материалов и технологий в сетях газораспределения является применение новых изоляционных материалов с длительным сроком эксплуатации для защиты подземных стальных газопроводов и цокольных вводов от коррозии. Такие мероприятия, как правило, предусматриваются ГРО в соответствующих планах реконструкции стальных газопроводов. Кроме увеличения срока службы стальных подземных газопроводов использование новых изоляционных материалов позволяет уменьшить потребление электроэнергии на электрохимическую защиту.

Энергосберегающий эффект при этом выражается разницей в потреблении электроэнергии станциями катодной защиты для двух сопоставляемых случаев:

— при изоляции стального подземного газопровода с использованием традиционных защитных покрытий (например, мастичных битумных с армирующими слоями или без них), имеющих ограниченный срок службы;

— при применении новых изоляционных материалов с длительными сроками службы (например, на основе экструдированного полиэтилена, полипропилена, термоусаживающихся материалов, липких полимерных лент, лент полимерно-битумных или полимерно-асмольных и др.).

Экономическая эффективность данного мероприятия оценивается следующим образом.

Годовая экономия электроэнергии $\Delta Э_{ЭЭ}$, кВт·ч/год, составит:

$$\Delta Ý_{ÝÝ} = \left(N_{ÑÊÇ}^{òðàä} - N_{ÑÊÇ}^{íîâ}\right) \cdot \tau_ô ,$$

где $N_{ÑÊÇ}^{òðàä}$ — мощность, потребляемая катодными станциями при использовании традиционных изоляционных материалов, кВт;

$N_{ÑÊÇ}^{íîâ}$ — то же при применении новых изоляционных материалов, кВт;

$\tau_ф$ — фактическая годовая продолжительность работы станций катодной защиты (в течение всего года или только его части), ч/год.

Годовая экономия затрат на электроэнергию $\Delta П_{ЭЭ}$, руб./год, определяется в соответствии с формулой:

$$\Delta Ï_{ÝÝ} = Q_i \cdot Т_i = \Delta Ý_{ÝÝ} \cdot Ò_{ÝÝ},$$

где $Т_{ЭЭ}$ — тариф на потребляемую электроэнергию, руб./кВт·ч.

Данное мероприятие относится к условно беззатратным энергосберегающим мероприятиям, поскольку капитальные вложения осуществляются не по программе энергосбережения, а по программе реконструкции, при этом экономия электрической энергии является сопутствующим эффектом. Расчет экономических показателей для указанного мероприятия представлен в таблице 2.

Приведенные выше примеры применения новых технологий и материалов, позволяющих повысить энергоэффективность катодных станций электрохимической защиты, показали, что для достижения экономии электрической энергии требуются значительные капитальные затраты.

Вместе с тем энергетические обследования ГРО свидетельствуют о том, что другие направления повышения энергоэффективности (в системах электрического освещения, в электроприводах различного назначения и др.) не дают значительного снижения годового потребления электрической энергии.

Таким образом, применение современных технологий и материалов в сетях газораспределения является определяющим фактором энергосбережения для системы электроснабжения и электропотребления.

Компрессорная техника: простой путь к энергосбережению

Манфред-Шмидт Борман, генеральный директор Guepo GmbH

Данная статья предназначена для всех, кто так или иначе связан с газовым бизнесом. Это относится как к организациям, связанным с опасными горючими газами (природный газ, сжиженный газ, водород, ацетилен и подобными), так и к организациям, связанным с нейтральными газами (аргон, азот, двуокись углерода) и со сжатым воздухом. Если все упомянутые выше газы имеют явную стоимость, обусловленную их производством, хранением и транспортировкой, то обычный воздух, которым дышит все живое на земле, как таковой стоимостью не обладает. Однако если этот обычный воздух сжать с помощью компрессоров, то получается товар — энергоноситель, стоимость которого обусловлена затратами энергии на его производство. Расход энергии измеряется в кВт, а стоимость кВт измеряется в денежных единицах. Все факты взяты из реальных, действующих объектов в Германии и Швейцарии.

Сжатый воздух широко используется для различных нужд — начиная от зубного бора стоматолога и пневматического инструмента автомобильных мастерских до систем климат-контроля огромных зданий и управления движением железнодорожного транспорта.

Сжатый воздух имеет следующие большие преимущества перед электроэнергией:

1. Простой монтаж компрессорного оборудования и трубопроводов, предназначенных для многолетнего использования.

2. Системы не требуют сложного ухода и надежны, легко переносят повышенные нагрузки, не требуют больших инвестиций.

Самым большим недостатком при использовании сжатого воздуха является потеря энергии по разным причинам. При этом финансовые потери за счет утечек сжатого воздуха из узлов сочленения в системе составляют около 40% от общих финансовых потерь. Как же можно решить задачу снижения потерь?

Практика показала, что эту задачу можно решить с помощью регулярных проверок всей системы в целом и тут же произведенном ремонте. Регулярные проверки могут проводить специально обученные так называемые энергискауты (Energie Scouts). Регулярные проверки сетей в выходные дают ощутимые результаты.

Энерги-скаутами могут стать ученики, получающие профессиональное образование на производстве. Они обучаются тому, как грамотно самостоятельно проводить контроль систем, обнаружение мест утечек и ремонт. При этом они вырабатывают профессиональные качества и понимание ценности энергоресурсов и эффективного и оптимального с ними обращения. Мотивацию скаутов можно поднять благодаря здоровой конкуренции между командами (кто быстрее отыщет и быстрее устранит утечки).

Позитивные результаты такого опыта, имеющегося в Германии, подтверждаются цифрами: годовая экономия на одном крупном предприятии Германии составила ~ € 12.000 ~ 40.486 kWh энергии ~ 10 тонн CO_2.

Регулярные контрольные проверки в выходные дни на другом крупном немецком предприятии дали также ощутимые результаты. Необходимость инспекционных действий в выходные дни объясняется тем, что перед ними в системе создается избыточное давление и после выключения компрессоров в тишине на слух определяют примерные места утечек воздуха по характерному свисту с последующей конкретизацией с помощью специальных составов Гюпофлекс.

Годовая экономия составила: ~ € 6.700 ~ 110.000 kWh электроэнергии ~ 51 тонна CO_2.

Для всех видов проверки актуально:

— знать, кто отвечает за контрольные мероприятия. Если это конкретно не было обговорено, следует назначить ответственное лицо;

— выстраивание долгосрочных планов контрольных проверок и обязательное присутствие на них всех сотрудников;

— заранее следует подготовить необходимый материал и инструменты:

Энерги-скаут

Компрессорная станция

Место утечки, обработанное пеной

спрей или пену для поиска утечек, уплотнительные материалы и т. д.

Как это осуществить?

Важно, чтобы все соединения, швы были проверены. Для этого используется спрей или пена. В местах утечек образуются хорошо различимые пузыри. Рекомендуется вести протокол для всех мест соединений, что облегчит проведение следующей проверки.

Проверку следует начинать от самого компрессора, и далее контролируются все шланги, трубы, соединения, ведущие к агрегатам, пистолетам и т. д. Опыт показывает, что чем дальше от компрессора и чем ближе к потребителю, вероятность утечек повышается.

В зависимости от вида и места утечки ремонт соединения производится или сразу, или место утечки маркируется цветной этикеткой для последующего ремонта.

Устранение места утечки производится таким образом:

— утечка в местах винтовых соединений: замена старых винтовых соединений на новые;

— утечки через уплотнительные О-кольца: поврежденные кольца заменить;

— утечки через микротрещины в шлангах: заменить старые шланги на новые;

— утечки на вентилях или цилиндрах: ремонт или замена на новые;

— утечки на пневматических компонентах: замена уплотнителей.

При использовании пеньковых уплотнителей возникновение утечек особенно велико. Пенька со временем высыхает, соединения труб делаются неплотными. Там, где сжатый воздух очень сухой, эта проблема еще больше проявлена. Рекомендуется заменить подобные уплотнители на более современные, например, тефлоновую ленту.

Вывод: соблюдение элементарных правил и требований при проведении регулярных проверок систем на предмет выявления мест утечек сжатого воздуха снижает финансовые потери и повышает эффективность менеджмента в сфере сжатого воздуха.

Эффективный менеджмент при использовании сжатого воздуха:

— является экономичным;

— не требует вложений для первых ощутимых результатов;

— нуждается в системном подходе, в том числе и определении действительно необходимого количества производимого сжатого воздуха;

— должен быть постоянным и регулярным процессом;

— нуждается в поддержке сотрудников. Сотрудники должны быть обеспечены инструментом и материалами для обеспечения выполнения ими своих непосредственных обязанностей даже в очень неудобных условиях, например, под потолком или в очень узких местах.

Литература

1. ГЮПО: простой путь к энергосбережению. — Kehl, Deutschland, 2014.

2. Kallweit, Torsten: Druckluftmanagement bei Voith: Verbräuche reduzieren, Erzeugung optimieren. — Böblingen, Deutschland, 2014.

3. Energie Schweiz: Der 3-Schritte-Check zur Optimierung der Druckluftanlage. — Ittingen, Schweiz, 2006.

GÜPO

ЗАО «Петропримус», г. Санкт-Петербург, ул. Кантемировская, д. 7,
тел. + 7 (812) 327-44-18,
+ 7 (921) 964-19-29,
+ 7 (921) 965-93-84,
info@petroprimus.ru,
www.petroprimus.ru

Нормы и правила проектирования теплоизоляции трубопроводов тепловых сетей

Б. М. Шойхет, профессор Московского государственного строительного университета

В 2012 году выполнена актуализация ряда нормативных документов, подлежащих обязательному применению для выполнения требований ФЗ № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений». В число этих нормативных документов вошли СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» и СП 124.13330.2012 «Тепловые сети». Эти нормативные документы являются взаимосвязанными и предполагают их совместное использование при проектировании тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей.

Борис Михайлович Шойхет

Окончил теплоэнергетический факультет (ТЭФ) Московского энергетического института (МЭИ) по специальности «Инженерная теплофизика». Кандидат технических наук.

Основная научная деятельность во ВНИПИТеплопроект (институт «Теплопроект») с 1977 по 2004 гг. в должностях: заведующего лабораторией, затем комплексным отделом тепловой изоляции, заместителя генерального директора по теплоизоляционному профилю.

С 2006 года по настоящее время профессор кафедры ТКМ и ПХ МГСУ.

Б. М. Шойхет — автор более 150 печатных трудов, включая ряд нормативных документов федерального, регионального и отраслевого уровня.

Проектирование тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей выполняется в соответствии с правилами проектирования, изложенными в СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» (раздел 11) и СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».

СП 124.13330.2012 содержит технологические требования и требования пожарной безопасности, предъявляемые к конструкциям тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей.

Технологические требования к конструкциям тепловой изоляции включают способы прокладки теплопроводов и способы регулирования отпуска тепловой энергии.

В современной практике приняты следующие способы прокладки тепловых сетей:

— надземная прокладка. Трубопроводы могут быть расположены на открытом воздухе либо в помещениях, включая чердаки и подвалы зданий;

— подземная прокладка в проходных каналах и тоннелях;

— подземная прокладка в непроходных каналах;

— подземная бесканальная прокладка.

Регулирование отпуска тепла осуществляется двумя способами:

— количественным регулированием при постоянной температуре сетевой воды;

— качественным регулированием при переменной температуре сетевой воды. При качественном регулировании используются следующие температурные графики регулирования отпуска тепла: 180–70 °С; 150–70 °С; 130–70 °С; 95–70 °С.

Требования пожарной безопасности тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей, предусмотренные в СП 124.13330.2012, включают ограничения по применению в конструкции горючих материалов и мероприятия по предотвращению распространения пламени вдоль теплопровода при пожаре, а именно устройство противопожарных вставок из негорючих теплоизоляционных и покровных материалов длиной не менее 3 метров через каждые 100 метров теплопровода.

В части пожарной безопасности теплопроводов в СП 124.13330.2012, в сравнении с ранее действовавшим СНиП 41-02-2003, разработчиком документа (ОАО ВНИПИЭНЕРГОПРОМ) внесены изменения, допускающие применение теплоизоляционных конструкций на основе горючих теплоизоляционных и покровных материалов (пункт 11.2):

а) при совместной подземной прокладке теплопроводов с электрическими или слаботочными кабелями в тоннелях (коммуникационных коллекторах) допускается применение конструкций на основе горючих теплоизоляционных материалов с покровным слоем из негорючих материалов при условии устройства противопожарных вставок длиной 3 м;

б) при отдельной прокладке теплопроводов в проходных и полупроходных каналах допускается применение конструкций с теплоизоляционным и покровным слоем из горючих материалов, при устройстве противопожарных вставок длиной 3 м.

Попутно следует указать, что в том же пункте пропущен предлог «и», что искажает смысл предложения: «При надземной прокладке теплопроводов рекомендуется применять для покровного слоя теплоизоляции негорючие материалы «и» групп горючести Г1 и Г2».

СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» содержит:

— правила выбора материалов теплоизоляционного и покровного слоев с учетом технологических требований и требований пожарной безопасности, указанных в СП 124.13330.2012, применительно к конкретному объекту;

— современную номенклатуру и технические характеристики теплоизоляционных и покровных материалов, используемых в конструкциях тепловой изоляции оборудования и трубопроводов (Приложение Б);

— таблицы норм плотности теплового потока для трубопроводов надземной и подземной канальной и бесканальной прокладки, в зависимости от диаметра трубопровода и температуры теплоносителя;

— методы расчета требуемой толщины теплоизоляции трубопровода в зависимости от ее назначения, включая

расчет по нормам плотности теплового потока и по заданной температуре на поверхности изоляции.

В тепловых сетях надземной, подземной канальной и бесканальной прокладки предусматривается тепловая изоляция линейных участков трубопроводов, арматуры, фланцевых соединений, компенсаторов и опор трубопроводов.

Для изоляции арматуры, сальниковых компенсаторов и фланцевых соединений применяются преимущественно съемные теплоизоляционные конструкции.

В качестве теплоизоляционного слоя в конструкциях тепловой изоляции трубопроводов надземной и канальной прокладки наибольшее применение в практике находят прошивные и рулонированные теплоизоляционные маты на основе каменной ваты и стекловолокна, выпускаемые различными предприятиями по ГОСТ 21880, ГОСТ 9573, ГОСТ 10499 и Техническим условиям (ТУ) производителей.

Эффективными теплоизоляционными изделиями для прокладываемых в каналах трубопроводов тепловых сетей являются минераловатные цилиндры, полуцилиндры и сегменты из каменной ваты и стекловолокна. Преимуществом этих изделий является их формостабильность и технологичность в монтаже.

В конструкциях теплоизоляции подземных трубопроводов канальной прокладки, с учетом возможного попадания в конструкцию капельной влаги, рекомендуется применять только гидрофобизированные теплоизоляционные материалы. Для ограничения увлажнения волокнистой теплоизоляции при надземной и подземной канальной прокладке по теплоизоляционному слою устанавливается защитное покрытие из гидроизоляционных материалов. В отечественной практике в конструкциях с минераловатными утеплителями при прокладке в каналах в качестве покровного слоя используются рулонные стеклопластики (по ТУ 6-48-87, ТУ 36.16.22-68), изол, гидроизол, полимерные пленки и штукатурные покрытия. При надземной прокладке в качестве покровного слоя применяются преимущественно металлические покрытия из оцинкованной стали и алюминиевых сплавов.

Для трубопроводов тепловых сетей подземной бесканальной прокладки применяются преимущественно предварительно изолированные в заводских условиях трубы с гидроизоляционным покрытием, исключающим возможность увлажнения изоляции в процессе эксплуатации. В качестве основного теплоизоляционного слоя в конструкциях теплоизолированных трубопроводов бесканальной прокладки по СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» и СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» в отечественной практике применяются пенополиуретан (ППУ), пенополимерминерал (ППМ), армопенобетон (АПБ).

Наибольшее распространение в современной отечественной и мировой практике получили предварительно изолированные в заводских условиях трубы с тепловой изоляцией на основе пенополиуретана и защитным покрытием из полиэтилена высокой плотности по ГОСТ 30732-2006. Эти изделия применяются для тепловых сетей подземной бесканальной прокладки с температурой теплоносителя до 140 °С. Теплопроводы оборудованы системой оперативного дистанционного контроля технического состояния теплоизоляции (СОДК), позволяющей своевременно обнаруживать и устранять возникающие дефекты.

К преимуществам теплопроводов с ППУ-изоляцией относят низкий коэффициент теплопроводности [не более 0,033 Вт/(м·К)] при температуре 50 °С, технологичность при изготовлении и при монтаже теплопроводов, долговечность (при соблюдении требований монтажа и эксплуатации).

Ограничения в применении ППУ-изоляции в тепловых сетях бесканальной прокладки связаны с допустимой температурой применения (140 °С), а при канальной и надземной прокладке — горючестью (в зависимости от рецептуры от-

носится к группам Г3 и Г4 при испытаниях по ГОСТ 30244) и токсичностью выделяемых при горении компонентов.

Предельная максимальная температура применения 140 °С ограничивает использование ППУ для изоляции трубопроводов водяных тепловых сетей, работающих по температурным графикам 150–70 °С и 180–70 °С, и паропроводов. Следует отметить, что ГОСТ 30732-2006 допускает применение ППУ при кратковременном повышении температуры до 150 °С.

Пенополимерминерал (ППМ) разработан ВНИПИЭнергопром и более 30 лет применяется в конструкциях тепловой изоляции трубопроводов, изготавливаемых по ТУ 5768-006-00113537-2001. Он характеризуется интегральной структурой, совмещающей функции теплоизоляционного слоя и гидроизоляционного покрытия, имеет температуру применения до 150 °С, при испытаниях на горючесть по ГОСТ 30244 относится к группе Г1.

Трубы с армопенобетонной изоляцией выпускались до последнего времени в незначительном объеме региональными производителями по ТУ 4859-002-03984155-99. Армопенобетон характеризуется низкой плотностью (200–250 кг/куб. м) и теплопроводностью [0,05 Вт/(м·К)] при высокой прочности на сжатие (не менее 0,7 МПа). К преимуществам АПБ относятся: негорючесть, высокая температура применения (до 300 °С), отсутствие коррозионного воздействия на стальные трубы, паропроницаемость гидрозащитного покрытия и, как следствие, долговечность. Предварительно изолированные трубы с изоляцией из армопенобетона могут применяться во всем диапазоне температур теплоносителя как в водяных, так и в паровых тепловых сетях всех видов прокладки включая подземную бесканальную, подземную в проходных и непроходных каналах и надземную. Однако можно предположить, что трубы с АПБ-изоляцией в недалеком будущем будут окончательно вытеснены более технологичной продукцией с ППУ-изоляцией.

Giacomini: арматура для твердотопливных котлов

В 2015 году итальянский производитель Giacomini разработал линейку арматуры для котлов на твердом топливе.

Первая группа оборудования обеспечивает поддержание температуры теплоносителя, поступающего в котел из обратного контура, на определенном уровне. Это защищает от образования конденсата в дымовых газах, которое приводит к отложению сажи на стенках теплообменника и дымохода. В конечном итоге это позволяет увеличить эффективность теплогенератора, повысить безопасность его эксплуатации. Антиконденсатные клапаны Giacomini серии R157A устанавливаются на обратную магистраль перед котлом и благодаря встроенному термостатическому элементу при снижении температуры ниже калиброванного значения обеспечивают подмес горячего теплоносителя из магистрали подачи. Антиконденсатная группа R586AC построена на базе клапана R157A и благодаря встроенному циркуляционному насосу обеспечивает принудительную циркуляцию теплоносителя по линии подмеса. Содержит также набор термометров для контроля температуры во всех рабочих точках группы, термоизоляцию, а также управляемый клапан обратной магистрали. Предохранительный клапан R144ST обеспечивает защиту теплогенератора от перегрева, направляя холодную воду в аварийный теплообменник или встроенный резервуар котла. Регулятор тяги R158 применяется для контроля температуры в котлах на твердом топливе. Датчик термостата измеряет температуру теплоносителя и регулирует подачу воздуха в котел путем поднятия или опускания задвижки тяги при помощи рычага и цепи. Таким образом обеспечивается постоянная температура теплоносителя и контролируемое горение топлива.

При бесканальной прокладке трубопроводов расчетный коэффициент теплопроводности основного теплоизоляционного слоя — λ расч. определяется с учетом его возможного увлажнения в конструкции при эксплуатации. Коэффициент, учитывающий увеличение теплопроводности теплоизоляционного материала при увлажнении, принимается по СП 61.13330.2012 в зависимости от вида теплоизоляционного материала и влажности грунта по ГОСТ 25100-2011. Так, для труб с ППУ-изоляцией в оболочке из полиэтилена высокой плотности и системой контроля влажности этот коэффициент принят равным 1 независимо от влажности грунта. Для труб с АПБ-изоляцией и паропроницаемым гидроизоляционным покрытием, а также труб с пенополимерминеральной изоляцией с интегральной структурой, допускающими возможность высыхания теплоизоляционного слоя в процессе эксплуатации, коэффициент увлажнения имеет значение 1,05 в маловлажных и влажных грунтах и 1,1 — в насыщенных водой грунтах.

При бесканальной прокладке трубопроводов тепловых сетей не рекомендуется применение теплоизоляционных конструкций на основе штучных теплоизоляционных изделий с устройством гидроизоляционного покрытия на месте монтажа для линейных участков трубопроводов.

Практические расчеты тепловой изоляции трубопроводов в канале и при бесканальной прокладке выполняются по инженерным методикам, учитывающим термическое сопротивление теплоизоляционного слоя, термическое сопротивление стенок канала и грунта, сопротивление теплоотдаче на границе теплоизоляции и стенок канала с воздухом в канале. При двухтрубной прокладке учитывается взаимное тепловое влияние подающего и обратного теплопровода. В практике проектирования тепловых сетей при двухтрубной прокладке трубопроводов одного диаметра толщина теплоизоляционного слоя обратного трубопровода с учетом монтажных требований принимается равной толщине теплоизоляции подающего трубопровода.

Экономически оптимальная толщина теплоизоляционного слоя для заданного типа прокладки определяется по минимуму приведенных затрат, включающих капитальные затраты на устройство изоляции и эксплуатационные расходы за расчетный период эксплуатации, с учетом стоимости используемых материалов и тепловой энергии в конкретном регионе. Стоимостные показатели рекомендуемых к применению теплоизоляционных материалов являются одним из определяющих факторов при оценке их сравнительной технико-экономической эффективности.

При расчете требуемой толщины теплоизоляционного слоя по нормам плотности теплового потока принимаются следующие расчетные параметры теплоносителя и окружающей среды.

Расчетная температура теплоносителя для подающих теплопроводов водяных тепловых сетей принимается:

— при постоянной температуре сетевой воды и количественном регулировании — максимальная температура теплоносителя;

— при переменной температуре сетевой воды и качественном регулировании, соответственно, 110 °С при температурном графике 180–70 °С; 90 °С при 150–70 °С; 65 °С при 130–70 °С; 55 °С при 95–70 °С.

Для обратных теплопроводов водяных тепловых сетей — 50 °С.

Расчетная температура окружающей среды принимается:

— для теплопроводов надземной прокладки, работающих круглогодично, — среднегодовая температура воздуха;

— для теплопроводов надземной прокладки, работающих только в отопительный период, — средняя температура отопительного периода;

— для теплопроводов, расположенных в помещениях, температура внутреннего воздуха 20 °С;

— для теплопроводов, расположенных в проходных каналах и тоннелях, температура воздуха 40 °С;

— для теплопроводов подземной канальной и бесканальной прокладки — среднегодовая температура грунта на глубине заложения оси трубопровода. При глубине заложения перекрытия канала или верха теплоизоляционной конструкции (при бесканальной прокладке) менее 0,7 м за расчетную температуру принимается та же температура наружного воздуха, что и при надземной прокладке.

Расчет экономически оптимальных норм плотности теплового потока, представленных в СП 61.13330.2012, выполнен с учетом номенклатуры и стоимости теплоизоляционных материалов и стоимости тепловой энергии в различных регионах РФ.

Введение в действие новых нормативных документов направлено на решение проблемы рационального использования энергетических ресурсов в промышленности и ЖКХ и экономию средств потребителей тепловой энергии путем оптимизации тепловых потерь и повышения энергоэффективности, надежности и долговечности конструкций тепловой изоляции оборудования и трубопроводов тепловых сетей.

СИТИПАЙП
CITYPIPE

10-я международная выставка "Трубопроводные системы коммунальной инфраструктуры: строительство, диагностика, ремонт и эксплуатация"

СИТИПАЙП - 2015

26-28 мая 2015 г.

Россия, Москва,
МВЦ «Крокус Экспо»

посетите:
WWW.CITYPIPE.RU
для регистрации и актуальной информации

Газ из отходов

Первая мусорная свалка с применением специальных инженерных сооружений открылась в Калифорнии в 1937 году. Использование свалочного газа в США активизировалось в 1965 году и особенно развернулось во время нефтяного кризиса в 1970-х годах.

Сейчас из нескольких тысяч полигонов в США на 427 действуют установки по выработке газа. Отходы на свалках, в результате анаэробного (при отсутствии кислорода) разложения, выделяют метан (CH_4) и диоксид углерода (CO_2) примерно в равных долях. Этот газ содержит огромное количество вредных веществ, крайне опасных для здоровья и жизни людей. Газ, выделяющийся из свалок, оказывает гибельное воздействие на растительный покров.

Кроме того, многие из нас помнят пожары, неоднократно возникавшие вокруг Петербурга с выделением огромного количества вредных веществ. Свалочный газ является парниковым газом; потенциальное влияние метана на изменение климата в 20 раз больше влияния диоксида углерода.

Типичный проект утилизации свалочного газа на установках мощностью 4 МВт сокращает выбросы парниковых газов, эквивалентных выбросам 45 тысяч автомобилей.

Получение и дальнейшее использование газа с полигонов являются наиболее приемлемым и перспективным решением с экологической и экономической точек зрения.

Сегодня в мире добывается свалочного газа около 1,3 млрд куб. м в год. Для примера, в США — 500 млн куб. м, в Германии — 400 млн куб. м, в Великобритании — 200 млн куб. м.

В начале 2015 года впервые в России планирует начать работу станция активной дегазации, расположенная на полигоне твердых бытовых отходов (ТБО) «Новый Свет — Эко» под Гатчиной. Мы обратились с рядом вопросов к руководителю этого проекта Александру Николаевичу Яковлеву до начала работы станции на полигоне «Новый Свет — Эко».

Юрий Шенявский: *Александр Николаевич, расскажите, пожалуйста, о полигоне, на котором мы с вами находимся, и его потенциальных возможностях.*

Александр Яковлев: Полигон находится в 50 км от Санкт-Петербурга и в 3 км от Гатчины. Площадь предприятия 36 га. Объем размещенных на полигоне отходов — около 5 млн тонн, высота отвала — от 15 до 25 м. Мощность полигона — до 900 тыс. тонн отходов в год. Для размещения оборудования станции активной дегазации выбран земельный участок площадью 3000 кв. м. Учитывая объем размещенных на полигоне отходов, мы полагаем возможным извлекать из его тела в среднем 2400 куб. м газа в час и около 36 млн куб. м в год. Планируется достигнуть мощности электростанции 4,8 МВт. Срок реализации проекта составил порядка двух лет, срок действия 20–25 лет.

Юрий Шенявский: *Каким образом технологически реализовывается проект?*

Александр Яковлев: Технологически проект реализовывается путем инсталляции в тело полигона пластиковых перфорированных труб, соединенных с системой трубопроводов (общей протяженностью около 50 км), по которым выделяемый свалочный газ откачивается из тела полигона компрессорными установками и направляется на 4 газопоршневых двигателя с выработкой электроэнергии в объеме до 4,8 МВт·ч.

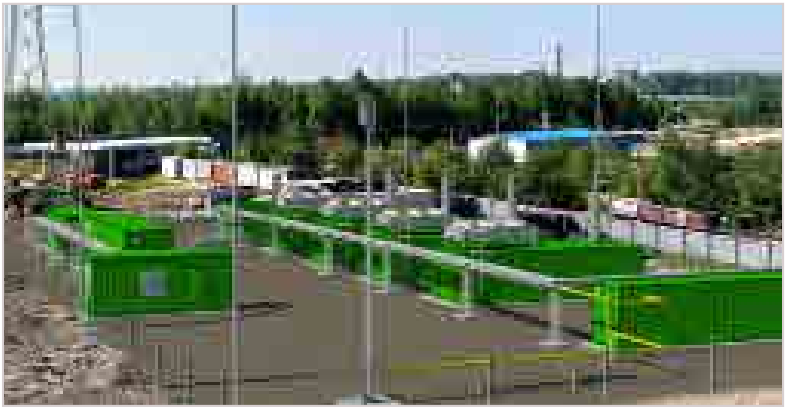
Юрий Шенявский: *Мы знаем о трудности реализации электрической энергии, производимой на объектах возобновляемой энергии. Каким образом решается этот вопрос?*

Александр Яковлев: Присоединение электрогенерирующих установок к электросетям предусмотрено выполнять на напряжении 35 кВ. Присоединение запланировано к ближайшей линии электропередачи в соответствии с техническими условиями, выданными ОАО «Ленэнерго». Основной источник возврата инвестиций — доход от продажи вырабатываемой из свалочного газа электрической энергии. Таким образом, у нас есть два варианта продажи: заинтересованным покупателям или в целях компенсации потерь в электрических сетях.

Юрий Шенявский: *И последний вопрос: каков же ожидаемый результат?*

Александр Яковлев: Результатом станет создание первого в Ленинградской области и России объекта возобновляемой (альтернативной) энергетики на основе свалочного газа полигона ТБО. Это повлечет за собой ликвидацию неприятных запахов, выделяющихся из тела полигона, и снижение, практически до нуля, опасности возгораний на полигоне. В результате стабилизируется тело полигона, будет обеспечена возможность оперативного мониторинга состояния полигона, а также значительно улучшится экологическая ситуация в Гатчинском районе и на территории, прилегающей к поселку Новый Свет.

Беседовал
член президиума
НП «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД», член
редакционного совета журнала «Инженерные системы» Юрий Шенявский



Станция дегазации на полигоне «Новый Свет – Эко»

Схема получения газа из твердых бытовых отходов

РМЭФ

Российский Международный Энергетический Форум

19 – 22 МАЯ 2015

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
ЭКСПОФОРУМ | ПАВИЛЬОН F

XXII МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

ufi Approved Event

Генеральный партнер
ГАЗПРОМ ЭНЕРГОХОЛДИНГ

Генеральный информационный спонсор
ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ

12+

Генеральный медиапартнер
Телеканал Санкт-Петербург topspb.tv

Информационный спонсор конгрессной части
www.biointernational.ru
THE BIOENERGY международная биоэнергетика international

Генеральные интернет-спонсоры
RusCable.Ru
elec.ru

Информационные спонсоры
ЭЛЕКТРО ЭНЕРГИЯ

Интернет-партнеры
INFOline
ElektroPortal.Ru

+7 812 240 40 40
доб. 154, 160, 213, 217
www.energetika.expoforum.ru
www.rief.expoforum.ru
energetika@expoforum.ru
rief@expoforum.ru

EXPOFORUM

www.energetika-restec.ru
energo@restec.ru
+7 812 303 88 68

Выставочное объединение
РЕСТЭК®

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ЭКСПОФОРУМ
ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

XIII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА ПО ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ

ufi Approved Event

КОТЛЫ И ГОРЕЛКИ

BOILERS AND BURNERS

6-9 октября 2015

Санкт-Петербург

V Международный Конгресс

Энергосбережение и энергоэффективность – динамика развития

ОРГАНИЗАТОР FarEXPO

Тел.: +7(812) 777-04-07; 718-35-37
st@farexpo.ru www.farexpo.ru

Генеральный бизнес-партнер: ЭКСПЕРТ СЕВЕРО-ЗАПАД

Стратегический информационный партнер: КОТЕЛЬНЫЕ МИНИ-ТЭЦ

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:
Конгрессно-выставочный центр «ЭКСПОФОРУМ»
Петербургское шоссе, 64/1

ЭКОЮРУС ВЕНТО

Оборудование систем местной вытяжной вентиляции

проектирование * производство * монтаж * наладка * сервисное обслуживание

Чистый воздух — наша цель!

197342, Россия, Санкт-Петербург, Серебрянская ул., д. 65, лит. А, тел./факс: (812) 336-95-59
E-mail: mail@ecoyurus.ru; www.ecoyurus.ru

VTS EUROHEAT

Выберите качество по лучшей цене!

Уточните у представителя VTS

Выберите VOLCANO

Узнайте подробности у вашего дилера.