

НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

АВОК – Северо-Запад

2017

№ 2

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

High
Efficiency
Solutions.



CAREL



direct
humiFog
увлажнитель со смарт-функциями

carelrussia.com



Производство оборудования для систем вентиляции, отопления и кондиционирования Продукция завода «Арктос» для «чистых помещений»

Вентилятор канальный Двухскоростный - В50



Модель Канальный Панель - М50

- 1. Канальный вентилятор
- 1. Вентиляторная панель
- 1. Канальный вентилятор
- 1. Вентиляторная панель
- 1. Канальный вентилятор
- 1. Вентиляторная панель
- 1. Канальный вентилятор
- 1. Вентиляторная панель

М50



Система
вентиляции
для чистых помещений
КВ5



Вентилятор канальный В50

Вентилятор канальный В50

В50

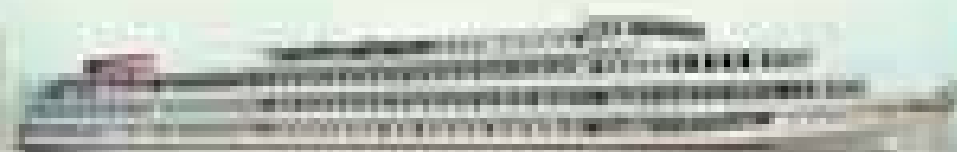
Вентилятор канальный В50





12-й ВСЕРОССИЙСКИЙ ФОРУМ «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ РОССИЯ»

12-13 октября 2012 года, Москва



МОСКВА - МЫШКИН - МОСКВА

Уважаемые друзья, коллеги!
**ПРИГЛАШАЕМ ВАС
К УЧАСТИЮ В 12-м ВСЕРОССИЙСКОМ ФОРУМЕ
«ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ РОССИЯ»**

www.energyefficiency.ru

Организатор:

Национальное объединение организаций в
области энергосбережения и повышения
энергетической эффективности (НОЭЭ)

При участии: **МЭРТ, МЭНТ**

Генеральный информационный партнер:

Журнал «СЭБ. Энергоэффективность»
Ведомственный. Энергосбережение

Стратегический партнер:

Государственный корпоративный портал «Строимыство»

Официальная поддержка:

Государственный Дом Федерации собрания Российской Федерации

Министерство энергетики Российской Федерации

Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

- БЕЛЫЙ А. Т.** — главный редактор издательства «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД»
БУРЦЕВ С. И. — управляющий партнер ГК «Бюро техники»
ВАХМИСТРОВ А. И. — генеральный директор, председатель Правления ОАО «Группа ЛСР»
ГУСТОВ В. А. — заместитель председателя Законодательного собрания Ленинградской области
ДРАПЕКО Е. Г. — депутат Государственной думы РФ, первый заместитель председателя Комитета ГД по культуре
ЕРШОВ И. И. — генеральный директор ЗАО «Термолайн Инжиниринг»
КОНДРАШОВ С. Ю. — генеральный директор ЗАО «Кондиционер-Сервис-Атом»
ПЕХТИН В. А. — президент Национального объединения организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (НОЭ)
ПОСОХИН М. М. — президент Национального объединения саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания, и саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации (НОПРИЗ)
ШЕНЯВСКИЙ Ю. Л. — член Президиума АС «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД»

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., КАМОЧКИНА О. Ю., БЕЛУШКОВА М. В.,
ДОМАШЛИНЕЦ А. В., МИШУКОВА А. Н., ШАТАЙЛО М. С.
Корректор — **УМАРОВА А. Ф.**
Отдел PR — **ТУМАНЦЕВА Л. А., КУДРЯВЦЕВА М. А.**

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

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

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

ИЗДАТЕЛЬ: АС 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 «Премиум-пресс».

Адрес типографии:

197374, Санкт-Петербург, ул. Оптиков, д. 4.

Подписано в печать 10.04.2017, заказ 087.

Установленный тираж — 30 000.

Подписной индекс издания: 99623.

Распространяется бесплатно.

E-mail: avoknw@avoknw.ru; www.avoknw.ru

ISSN 1609-3851

© АС СЗ Центр АВОК

СОДЕРЖАНИЕ



В Москве прошли мероприятия деловой программы
XII Международного конгресса
«Энергоэффективность. XXI век» 6



Soler&Palau. 65 лет на службе вентиляции 14



360 градусов идеального сочетания дизайна
и функциональности от Samsung 16



Т. С. Соломахова, Ю. Г. Московко
Присвоение класса энергоэффективности
промышленным вентиляторам — гарантия
их высокого качества 18



Увлажнители humiFog direct со смарт-функциями 22



А. К. Рубцов, Д. А. Коробицын, Д. В. Неганов
Эжекционные градирни — энергоэффективное,
современное решение 24

XIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ. XXI ВЕК. ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ЗДАНИЙ»

15 ноября
2017

Энерго
Эффективность
XXI ВЕК

Санкт-Петербург
гостиница «Париж-Ниа Провансальская»

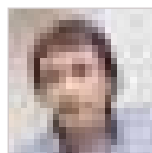
РЕГИСТРАЦИЯ НА КОНГРЕСС
www.energo-effekt.ru



Ассоциация
АЭЭМ «ЭЭЭМ»



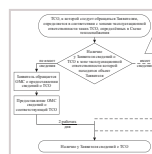
General Thermo Controllers — российский
производитель автоматики для систем ОВК 32



А. С. Горшков
Обзор данных свода правил «Строительная
климатология» 34



Новый старт для старого дома 42



**А. С. Бондарчук, Ю. В. Юферев,
Л. И. Звездунов, Н. А. Катанаха**
О выборе теплоснабжающей организации при
подключении к системе теплоснабжения
и заключении договора подключения 44



В. И. Ливчак
Энергоэффективность энергосберегающих
мероприятий при выполнении капитального
ремонта многоквартирных домов 54



TEKNOS выбирает качество GRUNDFOS 62



**О. А. Штейнмиллер, И. В. Реммеле,
О. В. Спиридонова**
Профессиональный стандарт «Организатор производства
работ по строительству сетей водоснабжения
и водоотведения» 64



Л. А. Сугробов
Кровельные воронки для плоских кровель 66



О. А. Продоус
Эффективный материал покрытий для чугунных
трубопроводов из ВЧШГ 68





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
15 лет
работы



Москва 125010 | Москва профессиональный центр | 17-й км МКАД | Проектирование | Монтаж | Эксплуатация

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

тел./факс 8121 336-7560
www.avokmw.ru
avokmw@avokmw.ru



В Москве прошли мероприятия деловой программы XII Международного конгресса «Энергоэффективность. XXI век»

28 февраля 2017 года в Москве в рамках выставки «Мир Климата» стартовала деловая программа XII Международного конгресса «Энергоэффективность. XXI век. Инженерные методы снижения энергопотребления зданий».

Открыла форум панельная дискуссия «Реализация мероприятий «дорожной карты» по энергоэффективности в части актуализации нормативно-правовой базы и разработки типовых проектных решений», модератором которой выступил президент Национального объединения организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, председатель оргкомитета конгресса «Энергоэффективность. XXI век» **Владимир Пехтин**.

В ходе обсуждения участники дискуссии затронули актуальные вопросы и задачи, стоящие перед строительной и энергетической отраслями в области повышения энергоэффективности.

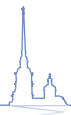
Свое видение перспектив развития России на пути снижения ресурсо- и энергопотребления в рамках панельной дискуссии представили ведущие эксперты: заместитель директора Департамента государственного регулирования тарифов, инфраструктурных реформ и энергоэффективности Минэкономразвития России **Юрий Федоров**, директор по развитию ФГБУ НИИ «Труда и социального развития» Министерства труда и социальной защиты РФ **Ирина Волошина**, заместитель исполнительного директора Российского союза строителей **Андрей Кошель**, председатель Комитета по саморегулированию предпринимательства и профессиональной деятельности Московской торгово-промышленной палаты **Анатолий Комаров**, вице-президент Национального объединения изыскателей и проектировщиков, президент АС «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД» **Александр Гримитлин**, вице-президент, руководитель

Аппарата Национального объединения организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности **Леонид Питерский**, вице-президент Национального агентства по малоэтажному и коттеджному строительству, первый вице-президент МАИФ и МАИН **Валерий Казейкин**, заместитель координатора Ассоциации «Национальное объединение строителей» по г. Москве **Иван Дьяков**, председатель ТК 400, первый заместитель председателя Комитета ТПП РФ по предпринимательству в сфере строительства **Лариса Барина** и генеральный директор маркетингового агентства «Литвинчук-Маркетинг» **Георгий Литвинчук**.

В частности, в первой части дискуссии были озвучены основные направления обновления государственной политики в сфере энергосбережения и энергоэффективности, затронуты вопросы повышения квалификации кадров через призму Национальной систе-



Панельная дискуссия «Реализация мероприятий «дорожной карты» по энергоэффективности в части актуализации нормативно-правовой базы и разработки типовых проектных решений»



Участники форума обсуждают задачи, стоящие перед строительной и энергетической отраслями

мы квалификаций и профессиональных стандартов, а также ведения национальных реестров специалистов в области строительства, инженерных изысканий и архитектурно-строительного проектирования. Отдельно участники обсудили итоги деятельности строительного комплекса за 2016 год, перспективы 2017 года и Стандарты на процессы выполнения работ как документы обязательного применения.

В блоке вопросов, касающихся хода реализации плана мероприятий («дорожной карты») по повыше-

нию энергетической эффективности зданий, строений и сооружений, участники панельной дискуссии ознакомились с результатами и перспективами программы энергосбережения Москвы, практическим применением «дорожной карты» в части внедрения энергоэффективных технологий, инженерных систем и материалов в строительстве на примере капитального ремонта и реконструкции МКД и с направлениями совершенствования системы технического регулирования в строительстве.

В завершение дискуссии была затронута тема импортозамещения в индустрии климата, его первые результаты и перспективы.

Далее деловая программа конгресса продолжилась на тематических секциях «Строительная теплофизика: соответствие зданий требованиям энергетической эффективности» (партнер секции — компания «Роквул Россия») и «Поддержка и продвижение отечественных производителей энергоэффективного оборудования и материалов».



Награждение партнеров почетными грамотами



Владимир Пехтин



Юрий Федоров



Ирина Волошина



Андрей Кошель

Сопредседателями первой секции выступили постоянные эксперты конгресса: д. т. н., председатель секции ОНТС «Энергоэффективное домостроение», научный руководитель группы компаний «ИНСОЛАР» **Григорий Васильев** и к. т. н., директор учебно-научного центра «Мониторинг и реабилитация природных систем» ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» **Александр Горшков**.

В обсуждении перспектив развития и новых принципов построения системы энергоснабжения Москвы, анализа основных положений Приказа Минстроя России от 6 июня 2016 г. № 399/пр, новых требований по энергоэффективности зданий и моделирования эффективности энергосберегающих мероприятий (на примере расчета энергетического паспорта МКД по методике СП 50.13330.2012

(Приложение П) также приняли участие специалист по энергосбережению и повышению энергоэффективности в ЖКХ Минстроя России **Александр Фадеев** и руководитель направления «Энергоэффективность зданий» ООО «ТехноНИКОЛЬ-Строительные системы» **Станислав Щеглов**.

Модератором секции «Поддержка и продвижение отечественных производителей энергоэффективного оборудования и материалов» выступил председатель Комитета производителей отечественных энергоэффективных материалов и оборудования **Рашид Артиков**, а экспертами — вице-президент Федеральной палаты энергоэффективности и энергосбережения **Юрий Тихоненко**, научный руководитель ЦЭМУЭ Корпоративного энергетического университета НП «КОНЦ ЕЭС» д. э. н., профессор **Георгий Кутовой**, руководитель отдела Светотех-

нического предприятия SDSBET **Александра Демидова**, специалист отдела инновационных разработок ООО НТЦ «Арго» (г. Иваново) **Семен Швецов**, руководитель инновационной группы АО «НПП «Интеграл», д. ф.-м. н., профессор, член-корреспондент МАНИ, эксперт «ОПОРЫ РОССИИ» **Валерий Петров**, вице-президент Национального агентства по малоэтажному и коттеджному строительству, первый вице-президент МАИФ и МАИН **Валерий Казейкин** и партнер проекта Drees & Sommer **Денис Журавлев**.

Эксперты и участники секции обсудили аспекты, в том числе государственной поддержки и продвижения отечественного производителя, энергоэффективности отечественного оборудования, а также практическое применение российских энергоэффективных технологий, материалов и инновационных решений для обеспечения энерго-



Анатолий Комаров



Александр Гримитлин



Леонид Питерский



Ассоциация проектировщиков
**«Саморегулируемая организация
«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 - от 50000 руб.



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



Валерий Казейкин



Иван Дьяков



Лариса Барина

эффективности при реконструкции и капитальном ремонте зданий.

1 марта 2017 года, во второй день работы XII Международного конгресса «Энергоэффективность. XXI век. Инженерные методы снижения энергопотребления зданий», прошли секция «Способы снижения энергопотребления системами отопления, вентиляции и кондиционирования» (партнер секции — ООО «Флект Индустриал & Билдинг Системз») и общественные обсуждения проектов профессиональных стандартов в области инженерных систем.

Сопредседателями секции выступили председатель Комитета систем инженерно-технического обеспечения, связи и телекоммуникаций зданий и сооружений Ассоциации «Национальное объединение строителей», председатель Совета Союза «ИСЗС-Монтаж» **Алексей Бусахин** и

вице-президент НОПРИЗ, президент АС «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД» **Александр Гримитлин**.

В секционной дискуссии также приняли участие ведущий научный сотрудник ФГУП «ЦАГИ», д. т. н., председатель ТК 061 «Вентиляция и кондиционирование» **Татьяна Соломахова**, управляющий директор FläktGroup Россия **Александр Свердлов**, руководитель сервисной службы АБХМ ГК «Полель» **Сергей Журков**, технический директор ООО «СанТехПроект» **Альберт Шарипов**, начальник отдела ВНИИНМАШ, секретарь ТК 061 «Вентиляция и кондиционирование», член Совета АСВК **Антон Киселев**, генеральный директор ООО «Витатерм», к. т. н., член президиума НП «АВОК» **Виталий Сасин**, заместитель генерального директора ООО «ММ-Технологии», доцент СПбГАСУ **Дарья Денисихина** и генеральный директор маркетингово-

го агентства «Литвинчук-Маркетинг» **Георгий Литвинчук**.

Участники секции затронули вопросы, связанные с верификацией инженерного оборудования, присвоением класса энергоэффективности промышленным вентиляторам, гарантии их высокого качества, поделились опытом эксплуатации абсорбционных чиллеров Panasonic, обсудили итоги работы Подкомитета 14 «Проектирование и строительство сетей теплоснабжения, отопления и вентиляции» ТК 465 «Строительство» и перспективы разработки нормативных документов по проектированию инженерных систем.

Отдельное место в дискуссии было уделено новым межгосударственным стандартам на определение рабочих характеристик кондиционеров и тепловых насосов на базе стандартов ИСО, влиянию различных энергосбере-



Ольга Зайцева

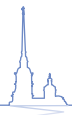


Геннадий Осадчий



Ефим Палей





Александр Сverdлов



Георгий Литвинчук



Дарья Денисихина

гающих мероприятий на годовое энергопотребление здания и анализу рынка климатических систем и перспективам его развития в 2017 году.

Завершилась работа секции обсуждением некоторых проблем испытания отопительных приборов, а также интеграции компаний Fläkt Woods и DensoHappel в группу FläktGroup.

Модератором общественных обсуждений профессиональных стандартов «Организатор производства работ по монтажу и пусконаладке систем отопления, вентиляции кондиционирования воздуха и холодоснабжения зданий и сооружений», «Организатор производства работ по строительству сетей и сооружений водоснабжения, водоотведения и канализации», «Организатор производства работ по монтажу и пусконаладке санитарно-технических систем зданий и соору-

жений» и «Организатор производства работ по строительству тепловых сетей, котельных и малых теплоэлектроцентралей» также выступил вице-президент НОПРИЗ, президент АС «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД» **Александр Гримитлин**.

В дискуссии разработчиков проектов профстандартов представляли доцент кафедры «Кондиционирования воздуха» Университета ИТМО **Алексей Тимофеевский**, специалист АО «Промэнерго» **Ирина Реммеле**, доцент кафедры ФГБОУ ВО «СПбГАСУ» **Андрей Стахов** и генеральный директор ООО «ПКБ «Теплоэнергетика» **Ефим Палей**.

Отметим, что экспертом обсуждения стала директор Дирекции центра по развитию профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты населения РФ **Ольга Зайцева**.

В ходе обсуждения был озвучен ряд конструктивных дополнений и предложений в представленные проекты профессиональных стандартов, которые после утверждения будут внесены в итоговые редакции нормативов.

На этом деловая программа XII Международного конгресса «Энергоэффективность. XXI век. Инженерные методы снижения энергопотребления зданий» была завершена.

Следующий конгресс пройдет 15 ноября 2017 года в Санкт-Петербурге.

Справка:

Организаторами конгресса выступили Национальное объединение организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (НОЭ), Ассоциация «НОСТРОЙ», Национальное объединение изыскателей и проектировщи-



Ежегодно конгресс собирает профессионалов для обсуждения актуальных тем



Александр Горшков



Александр Фадеев



Григорий Васильев

ков (НОПРИЗ), АС «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД» и НО «АПИК».

Форум прошел при поддержке Государственной думы РФ, Министерства энергетики Российской Федерации, Министерства труда и социальной защиты населения, Министерства экономического развития РФ, Комитета государственного строительного надзора города Москвы, ФАУ «РосКапСтрой», Российского союза промышленников и предпринимателей, Московской торгово-промышленной палаты, Общероссийской общественной организации «Деловая Россия», Национального агентства малоэтажного и коттеджного строительства (НАМИКС) и Российского союза строителей.

Генеральными партнерами конгресса стали ОАС «Инженерные системы» и ООО НПП «Экоюрус-Венто», при участии ООО «Евроэкспо» и НП «АВОК».

Деловыми партнерами форума выступили Северо-Западный филиал ООО «Британский Страховой Дом», Союз «ИСЗС-Монтаж» и Национальный лифтовый союз.

Постоянными генеральными медиа-партнерами конгресса являются журналы «Инженерные системы» и «Мир Климата». Генеральным интернет-партнером XII конгресса вновь стал портал TopClimat.ru.

Информационными партнерами XII Международного конгресса выступили журналы «Автоматизация в энергетике», «Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение», «Еврострой», «Коммунальный комплекс России», «Строительство. Технологии. Организация», «Строительная Орбита», «ТехСовет», «Энергетика», «Энергополис», «Энергоэксперт», «Энергоснабжение и Водоподготовка», «Региональная энергетика и энергосбереже-

ние» и Regional Enterprise Management, газеты «Энергетика и промышленность России» и BioEnergy, а также издательство «Промиздат».

В сети Интернет информационную поддержку форуму оказали порталы: «Арматурный эксперт», «ЭнергоСовет», «Строительство.ру», «С.О.К.», «ТЕХНОЛОГИИСтроительства», «Строительный эксперт», «Строительство», ПВ.РФ, Группа компаний «ИСС», RusCable.Ru, Refrigeration Portal, StroyBoard.su, Nanobuild.ru, INFOLine, PromPortal.su, Electrogid.ru, Energogid, Ecoteco, Elec.ru и EnergyLand.info, ОК-Inform, SROportal, Энергоэффект. Инфо, WEB Прораб., Proektant.org, INNOKOR, Build.ru, Гильдия управляющих и девелоперов, «Объединение подземных строителей», «Подземный эксперт», GISprofi, SEALING. SUи агентство «МОНИТОР».



Заседание Совета НОЭ



Рашид Артиков и Валерий Петров





Аккредитованная организация

«Саморегулируемая организация
Санкт-Петербурга «Строительные
Инженерные Системы»

ИН СРО-С-204-14022010

197342, Санкт-Петербург,
Среднебульварная ул., д. 80, лит. А
Тел./факс: (812) 336-95-00

Входная стоимость

Вступительный взнос – 10000 руб.

Ежемесячный членский взнос – 10000 руб.

Взносы в компенсационный фонд – от 10000 руб.

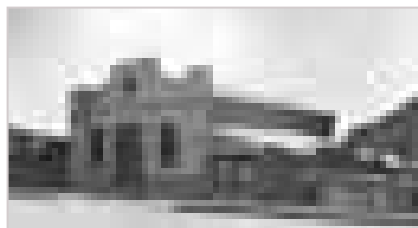


www.sro-is.ru
spb@sro-is.ru



Soler&Palau. 65 лет на службе вентиляции

Для российского человека Испания и Каталония ассоциируются прежде всего с жарким солнцем, гостеприимными курортами, корридой, модернистскими архитекторами и самым невероятным проектом 20 века — собором Святого Семейства в Барселоне. А помимо всего вышеперечисленного, автономное сообщество Каталония — это еще и индустриальный центр Испании. В Каталонии сосредоточено большое количество различных производств. ВВП данного региона на душу населения близок к показателю в Германии.



Неотъемлемой частью индустриального комплекса Каталонии является компания Soler&Palau.

Сегодня Soler&Palau — это интернациональная группа компаний с заводами в Испании, Франции, Италии, Великобритании, Норвегии, США, Мексике, Бразилии, Сингапуре, Китае, Таиланде, Малайзии, Индии, Вьетнаме и представителями в более чем 100 странах мира. Суммарные производственные площади занимают 280 000 м² с общим количеством сотрудников свыше 4100 человек.

В год производится более 5 000 000 штук готовой продукции. Это означает, что каждые 7 секунд где-то в мире устанавливается вентилятор S&P.

История компании началась 65 лет назад, когда в 1951 году два талантливых инженера Эдуард Солер и Джозеп Палау решили организовать собственное дело. В первое время компания занималась производством электромеханических компонентов, но в дальнейшем начала специализироваться на вентиляционном оборудовании. С годами ассортимент пополнялся все новыми и новыми продуктами и на сегодняшний день насчитывает свыше 10 000 стандартных позиций.

Основной производственный комплекс компании Soler&Palau располагается в городе Риполь, что в 110 км севернее Барселоны. Производство оснащено по последнему слову техники, используются самые передовые технологии и оборудование. Многие операции автоматизированы. В составе основного завода функционирует инновационный складской комплекс по хранению компонентов будущих вентиляторов. Высота склада составляет 8 этажей, общая площадь 6000 м². Складской комплекс полностью автоматизирован, а специальная



компьютерная программа также автоматически поддерживает наличие комплектующих на складе в соответствии с планом производства.

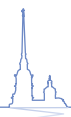
В 1987 году система управления качеством Soler&Palau была сертифицирована в соответствии со стандартом ISO-9001. В 1989 году Soler&Palau стала первой испанской компанией в регистре AENOR (Испанская ассоциация по стандартизации и сертификации).

В 1970 году была основана лаборатория по испытанию серийной продукции и перспективных прототипов. В 1992 году лаборатория сертифицирована ENAC (Испанская национальная организация по аккредитации) в соответствии со стандартом ISO-45001.

Сегодня в лаборатории проводятся всевозможные испытания для разработки, улучшения и сертификации нашей продукции. Аэродинамические тоннели, акустическая камера, климатическая камера — это то оборудование, без которого сложно себе представить процесс подготовки к выпуску качественной продукции с достоверной технической документацией.

1978 год ознаменовался большим прорывом в линейке продукции S&P: был запатентован вентилятор





TDM-350 — прообраз знаменитого вентилятора TD-MIXVENT, который и по сей день остается очень востребованным в сегменте круглых канальных вентиляторов.

Линейка промышленных вентиляторов берет свое начало далеко в прошлом. В компании сложились свои стандарты, принципы и традиции в производстве осевых, центробежных и крышных вентиляторов. Вентиляторы постоянно обновляются, расширяется специфика их применения в конкретных технологических процессах. Непрерывный поиск новых технических решений является двигателем прогресса в S&P, и такой многолетний опыт позволяет компании Soler&Palau быть передовым разработчиком оборудования для систем вентиляции. В 2010 году, на выставке «Мир Климата», прошла мировая пре-



ьера вентиляторов серии TD-SILENT. Начиная с первой презентации новинки нашим клиентам вентилятор вызвал огромный интерес, а спустя время можно с уверенностью утверждать, что TD-SILENT является бестселлером в разряде низкошумных канальных вентиляторов.

В наши дни компания Soler&Palau уверенно развивается в ногу со временем. В эру компьютерных технологий большую роль играет программное обеспечение. Оно упрощает подбор оборудования, его применение в проектах, уменьшает количество ошибок в процессе работы.

Основным инструментом S&P стала программа EASYVENT, которая является постоянно обновляющейся базой знаний компании. Здесь собраны и понятно систематизированы все технические характеристики оборудования, есть возможность его выбора по исходным параметрам. В программу интегрированы 3D-модели оборудования. Программа EASYVENT представлена на 10 языках, в том числе и на русском.

Другое инновационное программное обеспечение — это приложение **ARVent®App**, которое делает выбор бытовой вентиляционной продукции более понятным и осязаемым. Технология дополненной реальности S&P интегрирует цифровую модель вентилятора в окружающее пространство

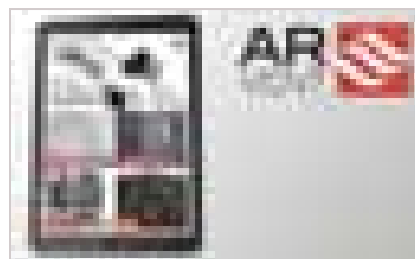


пользователя в режиме реального времени. Появляется возможность непосредственного взаимодействия с продукцией S&P. Приложение ARVent®App позволяет:

- визуализировать продукцию в 3D с возможностью поворота на 360°;
- выбирать цвет бытового вентилятора из представленных в модельном ряду;
- демонстрировать наглядно размещение продукта в конкретном интерьере;
- получить 3D-изображение, приближенное к реальности.

Компания «Благовест-С+» — официальный дистрибьютор компании Soler&Palau в России с 1997 года.

Благодаря качеству, надежности и инновационности продукции бренд S&P получил мировую известность и признание.



ООО «ПП Благовест-С+»
г. Санкт-Петербург, Большеохтинский пр., д. 23
Телефон: +7 (812) 320-29-49, 329-93-93
E-mail: mail@blagovest-spb.ru
www.blagovest-spb.ru





360 градусов идеального сочетания дизайна и функциональности от Samsung

Революционное решение в области систем кондиционирования воздуха от компании Samsung Electronics.

Ощутить исключительный комфорт и создать неповторимый дизайн с новыми моделями кассетных систем кондиционирования предлагает компания Samsung Electronics.

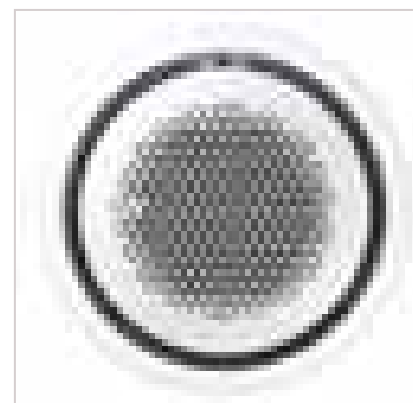
Современные требования к климатическим системам становятся все более высокими, потребители ожидают от такой техники создания максимально комфортной среды при минимальных эксплуатационных затратах и разумных первоначальных вложениях. Но большинство производителей систем кондиционирования используют технологии, разработанные еще в прошлом столетии. Достаточно заглянуть в любой современный офис, оснащенный стандартными внутренними блоками кассетного типа, чтобы увидеть, насколько некомфортно себя чувствуют люди, работающие в этом офисе и заклеивающие подающие жалюзи кондиционера скотчем или другими подручными материалами. Инженеры Samsung Electronics, всесторонне проанализировав эту проблему, создали принципиально новый внутренний блок кассетного типа Samsung 360°.

Инновационный кассетный кондиционер 360° формирует горизонтальный круговой воздушный поток. Новая

технология равномерно распределяет воздух в помещении по всем направлениям. Модель кассетного блока 360° избавит вас от «мертвых» зон, обеспечив одинаковую температуру в каждом уголке. При работе стандартного четырехпоточного внутреннего блока перепад температур по направлениям не менее 2,5 °C. Кассетный внутренний блок Samsung 360° обеспечивает перепад температур не более 0,6 °C.

В кассетном кондиционере 360° направление воздушного потока регулируется без применения жалюзи. Такая инновационная технология сохраняет расход воздуха от внутреннего блока постоянным, вне зависимости от направления его движения. В традиционных решениях изменение направления воздушного потока осуществляется при помощи жалюзи. В зависимости от положения жалюзи создает дополнительное сопротивление, что приводит к снижению оригинального расхода воздуха до 25%. Направление воздушного потока в кассетном кондиционере 360° меняется за счет создания над ним области пониженного давления благодаря использованию эффекта Коанда. Новая технология контроля выходящего

воздуха дает возможность отклонять его на любой угол от вертикального направления движения без снижения эффективности работы. Внедрение новой технологии регулирования направления воздушного потока позволило добиться распространения охлажденного воздуха параллельно потолку, избегая прямого попадания на людей. Охлажденный воздух постепенно опускается вниз, создавая максимально комфортные условия нахождения человека в помещении с кондиционером. Вентилятор внутреннего блока оснащен инверторным двигателем постоянного тока, характеризующимся низким уровнем потребления электроэнергии и уровнем шума.

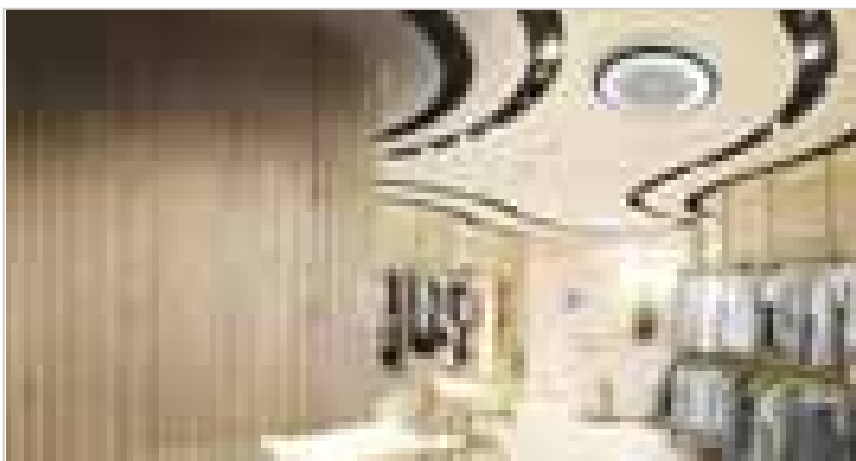
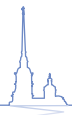


Внешний вид кассетного блока 360° системы кондиционирования Samsung



Инновационный дизайн кассетного блока кондиционера





Воздушный поток равномерно распределяется по всему помещению

В новом модельном ряду кассетных кондиционеров внутренний воздуховод имеет форму круга 360°, распределяя воздух равномерно вне зависимости от направления. Направление воздушного потока можно регулировать независимо в пределах окружности 120°. При необходимости одну треть или две трети кругового потока можно направить вниз, оставшаяся треть потока будет распространяться параллельно потолку. Где бы не находился человек, сидел за столом или стоял у сканера, он всегда будет чувствовать заботливую прохладу от нового продукта Samsung Electronics.

Кардинальные изменения коснулись и пульта управления кондиционером. Он стал удобнее и проще в использовании. Все необходимые функции выбираются вращением одного управляющего колеса, а размер экрана нового пульта управления увеличился на 150% по сравнению с предыдущей моделью. Все символы и значения видны еще четче и яснее.

Кондиционер — это не только функциональность, но еще и элемент интерьера. Компания Samsung Electronics позаботилась и об этой важной стороне применения систем кондиционирования в помещениях различного назначе-

ния и дизайна. Внутренний блок кондиционера производится с лицевыми панелями двух видов — для встраивания в подвесной потолок и для открытой установки. Круглую форму имеет не только панель, а и сам корпус внутреннего блока. При установке в помещения с дизайнерской отделкой без потолка он внесет в него и свежий воздух, и новые положительные эмоции. Модельный ряд лицевых панелей состоит из разных цветов, что избавляет вас от необходимости кустарной покраски панели под общий цветовой тон потолка.

Samsung Electronics, как мировой лидер в области электроники, дает возможность пользователям серии кондиционеров 360° управлять своим кондиционером по Wi-Fi через мобильное приложение. Для этого используется Wi-Fi-модуль, поддерживающий до 16 внутренних блоков. К одному Wi-Fi-модулю возможно одновременное подключение до 4 пользователей.

Модельный ряд внутренних блоков включает в себя кассетные блоки холодопроизводительностью от 4,5 до 14 кВт в универсальном корпусе. Внутренний блок кондиционера 360° поставляется и как полупромышленная



Кассетный блок с панелью для открытой установки



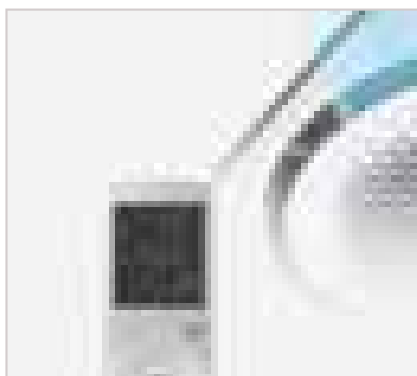
Изменение направления воздействия без жалюзи

инверторная сплит-система, и как часть мультизональной системы кондиционирования DVMS.

Мультизональная система кондиционирования DVMS включает модельный ряд наружных блоков от 12 до 84 кВт холодопроизводительности. Преимущество объединения блоков в единую магистраль позволяет создать систему с производительностью по холоду до 334 кВт. Возможности монтажа с перепадом высот до 110 метров и длиной магистрали до 1 километра удовлетворяют самым высоким требованиям на сложных и крупных объектах.

«Мы постоянно развиваем наши технологии, чтобы предложить нашим клиентам самые лучшие продукты и обеспечить им непревзойденный пользовательский опыт», — сказал BK Yoon (Би Кей Юн), президент и CEO подразделения Consumer Electronics Business компании Samsung Electronics.

Ознакомиться подробнее с характеристиками систем кондиционирования Samsung можно на официальном сайте <http://www.samsung.com/ru/business/business-products/system-air-conditioner>



Новый пульт управления еще удобнее и проще в использовании



Посредством одного Wi-Fi-модуля можно контролировать через смартфон до 16 внутренних блоков

SAMSUNG



Присвоение класса энергоэффективности промышленным вентиляторам — гарантия их высокого качества

Т. С. Соломахова, ведущий научный сотрудник ФГУП «ЦАГИ»
Ю. Г. Московко, советник по научным разработкам ООО «Инновент»

Разработаны Стандарты, определяющие классификацию по энергоэффективности промышленных вентиляторов с различными типами привода. Установлены классы энергоэффективности для промышленных вентиляторов различных схем. Определены граничные значения КПД вентиляторов для каждого класса. Присвоение серии вентиляторов класса энергоэффективности обеспечит повышение качества изготавливаемого оборудования.

Энергосбережение и повышение энергетической эффективности являются одной из основных проблем государственной политики последних нескольких лет. С этой целью разрабатываются Технические регламенты, которые устанавливают обязательные требования к энергопотребляющим устройствам в части их энергетической эффективности. Проводятся работы по созданию независимых аккредитованных лабораторий для испытаний различной продукции по параметрам энергетической эффективности. Разрабатываются нормативные обязательные требования о наличии в технической документации, прилагаемой к товарам, в маркировке товаров и их этикетках информации о классах энергетической эффективности.

Существуют три класса энергоэффективности для асинхронных трехфазных короткозамкнутых электродвигателей. В качестве показателя энергоэффективности рассматривается номинальный КПД двигателя [1]. Рекомендации по повышению энергетической эффективности систем вентиляции и кондиционирования воздуха представлены в Стандарте АВОВ [2].

Вентиляторы относятся к классу энергоемкого оборудования. По различным оценкам промышленные вентиляторы потребляют около 20% вырабатываемой в стране электроэнергии. Повышение качества и КПД вентиляторов позволит значительно снизить энергопотребление вентиляционных систем зданий и промышленных установок различного назначения. Снижение доли энергоресурсов, расходуемых на привод вентиляторов, одновременно решает задачу повышения экологической безопасности в стране и в мире.

В соответствии с программой межгосударственной стандартизации РФ в

2012 году разработан ГОСТ 31961-12 Вентиляторы промышленные. Показатели энергоэффективности [3]. В Стандарте предложена классификация вентиляторов по энергоэффективности и введены классы вентиляторов, отражающие уровень их экономичности.

Для оценки энергоэффективности вводится принятый в международном стандарте [4] параметр FEG (fan efficiency grade) серии геометрически подобных вентиляторов различных размеров, начиная с диаметра рабочего колеса 125 мм. Значения показателя FEG вентиляторов данной серии устанавливаются по максимальному значению полного (статического) КПД вентилятора с диаметром рабочего колеса 1000 мм. Вентиляторы должны испытываться на стандартизированном стенде при максимально допустимой частоте враще-



Татьяна Степановна Соломахова

ния рабочего колеса. Потребляемая мощность должна определяться по величине мощности на валу вентилятора без учета потерь в подшипниках, двигателе и всех других элементах привода. Таким образом, показатель FEG характеризует аэродинамические качества собственно вентилятора.

На рис. 1 приведена зависимость максимального КПД вентилятора $\eta_{\max}$ от

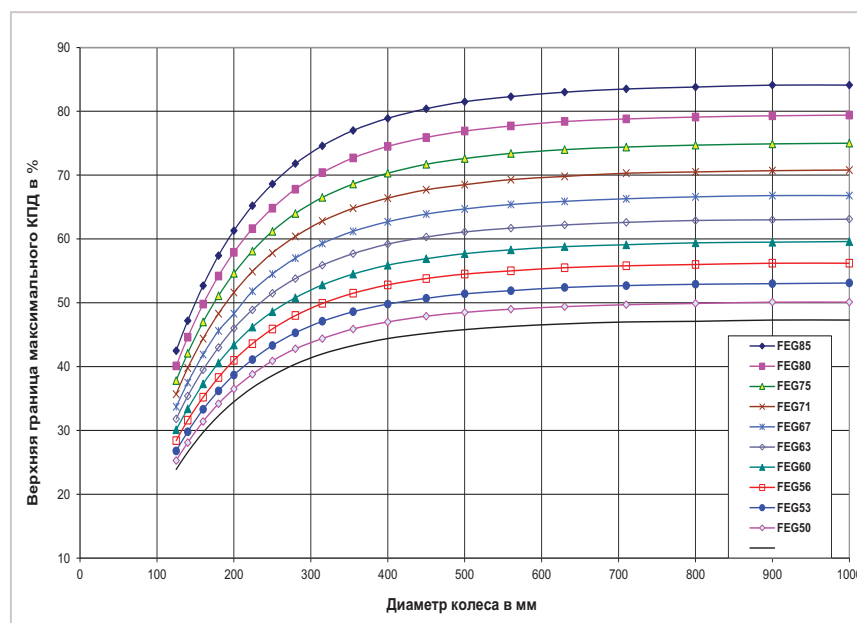
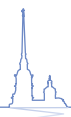


Рис. 1. Зависимость максимального КПД от диаметра колеса при базовых значениях параметра FEG



Юрий Георгиевич Московко

диаметра рабочего колеса D при разных базовых значениях показателя энергоэффективности FEG. Этот график позволяет учитывать действие масштабного эффекта и определять величину параметра FEG для вентиляторов малых номеров. Показатель FEG испытанного вентилятора с диаметром рабочего колеса D определяется по верхней границе промежутка, в котором находится максимальное значение КПД этого вентилятора [5].

В Стандарте наиболее распространенные вентиляторы разбиты на пять

отдельных групп: осевые с различными комбинациями рабочего колеса (РК), входного направляющего (ВНА) и спрямляющего (СА) аппаратов; радиальные с загнутыми вперед, радиально оканчивающимися и загнутыми назад (с корпусом и без корпуса) лопатками рабочего колеса и диагональные. Вводятся три класса энергоэффективности вентиляторов: нормальный (КЛ 1), повышенный (КЛ 2) и высокий (КЛ 3). Для различных схем вводятся различные нормативные значения параметра FEG, которые приведены в таблице 1.

Вентиляторы более высокого класса энергоэффективности с высоким КПД обеспечивают снижение потребляемой мощности, приводят к экономии энергоресурсов, улучшают экологическую обстановку окружающей среды. Изготовитель должен быть заинтересован в установлении классов энергоэффективности производимого оборудования. Потребитель должен для конкретных систем и установок определять необходимый класс энергоэффективности приобретаемого оборудования в зависимости от схем и времени работы вентиляторов в системе, от назначения объекта, где они будут установлены, и других условий.

В ГОСТ [6] вводится параметр FMEG для классификации по энергоэффек-

Таблица 1.

Классы энергоэффективности вентиляторов разных конструктивных схем

Тип вентилятора	КПД	Показатели энергоэффективности		
		КЛ1	КЛ2	КЛ3
Осевой, схемы К и НА+К	Полный	FEG 67	FEG 71	FEG 75
Осевой, схемы К+СА и НА+К+СА	Полный	FEG 75	FEG 80	FEG 85
Радиальный с загнутыми вперед и радиально оканчивающимися лопатками	Полный	FEG 67	FEG 71	FEG 75
Радиальный с загнутыми назад лопатками	Полный	FEG 75	FEG 80	FEG 85
Диагональный с загнутыми назад лопатками	Полный	FEG 71	FEG 75	FEG 80
Радиальный с загнутыми назад лопатками без корпуса	Статический	FEG 63	FEG 67	FEG 71

Завод «Арктос» представляет воздухораздающие блоки с фильтрами высокой эффективности, адаптированные для подвесных потолков, — ВБП, ВБВ, ВБТ, ВБР, ВБК

Развитие современных высокотехнологичных производств потребовало создания в некоторых помещениях воздушной среды повышенной чистоты. Помещения для производств с такими требованиями получили специальное название «чистые помещения».

Новинка завода «Арктос» — **воздухораздающий блок, адаптированный для подвесных потолков**, — создан для обеспечения герметичности и предотвращения попадания нефiltrованного воздуха из запотолочного пространства («грязной зоны») в «чистые помещения» согласно нормам GMP (надлежащей производственной практики) и стандартам ГОСТ ИСО 14644.

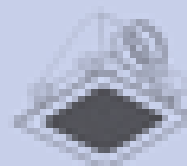
Предусматриваются 5 вариантов исполнения блоков, отличающихся видом воздухораздающих панелей: турбулизирующей — Т, радиальной — Р, концентрической — К, перфорированной — П, вихревой — В. Все пять вариантов могут иметь три типоразмера: 450×450, 595×595, 750×750 и рассчитаны на установку соответствующих стандартных касетных фильтров.

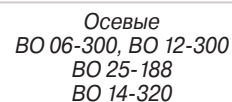
Сам адаптированный ВБ состоит из герметичного стального сварного корпуса с подводящим боковым или торцевым патрубком круглого или прямоугольного сечения.

Также модельный ряд включает блок уменьшенной высоты, конструкция которого позволяет снизить монтажную высоту воздухораздающего блока.

Блок с круглым патрубком может быть оборудован герметичным клапаном (КВГ). Клапан может иметь как ручной, так и электропривод.

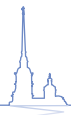
По вопросам приобретения вы можете обратиться к официальному дистрибьютору компании «Арктика»: +7 (495) 981-15-15, +7 (812) 441-35-30, www.arktika.ru, www.arktos.ru, www.arktoscomfort.ru





В то же время известны предприятия, которые изготавливают вентиляторы на примитивном оборудовании, не контролируют качество своей продукции, а в рекламных целях для изготовленных вентиляторов заимствуют нормативно-техническую информацию аналогичных вентиляторов других известных фирм. Фактические реальные характеристики таких вентиляторов значительно отли-

Nº 2 2017 



чаются от тех характеристик, которые приводятся в каталогах и ТУ.

В конце 2014 года была образована Ассоциация специалистов в области оборудования для систем вентиляции и кондиционирования — АСВК. Основная задача Ассоциации состоит в объединении усилий специалистов и организаций, заинтересованных в появлении на отечественном рынке высококачественной, высокоэффективной вентиляционной и климатической техники, отвечающей всем современным требованиям мирового уровня [8].

АСВК осуществляет независимую экспертную оценку (верификацию) отдельных образцов воздухоотехнического производимого оборудования с целью определения уровня его эффективности. Для этой цели в рамках АСВК создана экспертная комиссия из ведущих специалистов отрасли, которая решает следующие задачи:

— способствует созданию новых аккредитованных лабораторий для испытаний всех видов климатической техники;

— организует проведение испытаний образцов вентиляционного оборудования в существующих аккредитованных лабораториях;

— выполняет анализ результатов испытаний, дает оценку качества испытанных образцов и определяет соответствие полученных данных характеристикам, заявленным предприятием-изготовителем в соответствующей технической документации;

— присваивает класс энергоэффективности испытанным вентиляторам и выдает соответствующее Свидетельство;

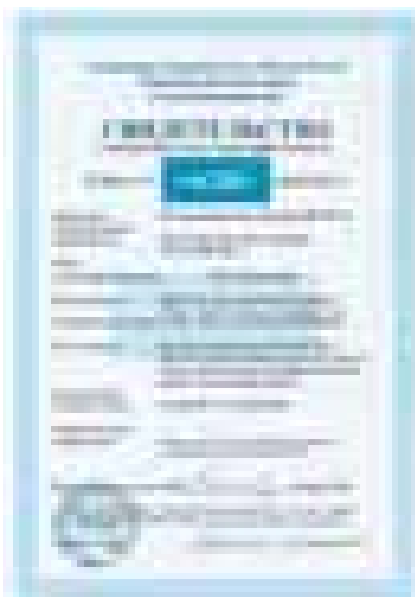


Рис. 3. Свидетельство о присвоении высшего класса энергоэффективности (КЛ 3) радиальным вентиляторам ВР 80-75 Ростовского завода РВЗ

— широко сообщает на сайте АСВК и в других публикациях информацию о заводах-изготовителях, выпускающих высококачественную продукцию, решающую проблемы энергосбережения и импортозамещения.

Первое Свидетельство АСВК о присвоении высшего класса энергоэффективности (КЛ 3) радиальным вентиляторам ВР 80-75 было выдано ООО «Ростовский ВОЗДУХОзаВОД» (рис. 3) в марте 2017 года на Международном конгрессе «Энергоэффективность. XXI век», проводимом в рамках 13-й международной специализированной выставки «Мир климата 2017».

АСВК предлагает всем предприятиям, изготавливающим вентиляторы различного назначения, более активно осуществлять экспертную оценку характеристик своей продукции, добиваться повышения их аэродинамических параметров, быть готовым к введению Таможенного регламента, исключающего возможность выпуска некачественного оборудования с низкими значениями коэффициента полезного действия.

Присвоение класса энергоэффективности промышленным вентиляторам предусматривает необходимость проведения аэродинамических испытаний образцов серийной продукции в аккредитованных специализированных лабораториях и способствует повышению уровня вентиляционного оборудования.

Литература

1. ГОСТ Р 54413-2011 Машины электрические вращающиеся. Часть 10. Классы энергоэффективности асинхронных трехфазных короткозамкнутых двигателей (IE коды).

2. Стандарт АВОК СТО НП «АВОК» Рекомендации по повышению энергетической эффективности систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

3. ГОСТ 31961-12 Вентиляторы промышленные. Показатели энергоэффективности.

4. ISO 12759:2010 Fans — Efficiency classification for fans.

5. Соломахова Т. С. Показатели энергоэффективности промышленных вентиляторов. АВОК, № 7, 2012.

6. ГОСТ ISO 12759 Вентиляторы промышленные. Классификация по энергоэффективности.

7. ГОСТ 10921-90 Вентиляторы радиальные и осевые. Методы аэродинамических испытаний.

8. Токарев Ф. В. АСВК — Ассоциация специалистов в области оборудования систем вентиляции и кондиционирования. АВОК, № 7, 2015.

ÖSTBERG
THE FAN COMPANY

РАБОТАЮЩИЙ
как пчела



Высокая производительность и исключительная надежность всегда отличали оборудование фирмы «ÖSTBERG».

Вентилятор «RK» занимает достойное место в этом ряду. Он обладает оптимизированными аэродинамическими характеристиками при сравнительно компактных размерах и низком энергопотреблении. Возможность плавного или ступенчатого регулирования производительности вентилятора позволяет подстроить его характеристики под конкретную вентиляционную сеть, даже, если ее параметры отличаются от расчетных.

Продуманная конструкция вентилятора обеспечивает простую установку его в систему вентиляции с помощью фланцевого соединения. При обслуживании вентилятора не требуется извлекать его корпус из системы воздуховодов, достаточно снять двигатель с рабочим колесом, установленный на монтажной пластине.



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



Увлажнители humiFog direct со смарт-функциями

**О. Серенкова, технический менеджер,
представительство компании CAREL в России**

Во многих отраслях промышленности правильный уровень относительной влажности воздуха повышает качество продукции, помогает уменьшить количество брака, позволяет сэкономить время и энергоресурсы. В условиях отсутствия приточных систем вентиляции для поддержания относительной влажности воздуха рекомендуется устанавливать системы прямого увлажнения.

Компания CAREL расширила свой спектр технических решений для прямого увлажнения воздуха в помещениях, разработав новый высокотехнологичный продукт, который оптимально соответствует потребностям промышленных рынков.

HumiFog direct предназначен в первую очередь для непосредственного распыления влаги в цехах, где хранятся или производятся гигроскопичные материалы. Увлажнитель позволяет поддерживать требуемую относительную влажность и одновременно помогает «поглотить» теплоизбытки от работающих станков с минимальным потреблением электроэнергии.

Увлажнитель humiFog direct пополнил семейство увлажнителей высокого давления, расширив их функциональные возможности, а также упростив монтаж и эксплуатацию. Новые вентиляторные доводчики с инновационным дизайном позволяют легко вписать систему увлажнения даже в самых сложных условиях.

Простота монтажа

Увлажнитель humiFog direct разработан так, чтобы его было легко установить и запустить.

Шкаф управления, новые вентиляторные доводчики и комплекты высоконапорных трубок обеспечивают быстрый

монтаж системы небольшой группой специалистов без применения специального инструмента.

Регулирующие подачу воды электромагнитные клапаны расположены внутри шкафа управления, поэтому прокладка электрических кабелей сведена до минимума.

Для интеграции в систему «умного дома» можно использовать наиболее распространенные протоколы ModBus и BACnet через имеющиеся порты Serial и Ethernet, а встроенный веб-сервер предоставляет удобное управление увлажнителем с помощью стационарного или мобильного компьютера, подключенного к локальной сети.

Энергосбережение

Прямое адиабатическое увлажнение позволяет дополнительно охлаждать воздух с минимальными энергозатратами.



Рис. 1. Шкаф управления увлажнителя



Рис. 2. Вентиляторный доводчик с односторонним фронтальным распылом



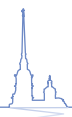


Рис. 3. Основная страница веб-сервера для управления увлажнителем

При испарении капель воды в воздухе затрачивается тепловая энергия воздуха, примерно 0,69 кВт на каждый литр испаряемой воды, в результате температура воздуха в помещении снижается. При этом на распыление 1 литра воды высокого давления требуется не более 4 Вт электроэнергии, а вентиляторы в вентиляторных доводчиках в целях экономии электроэнергии работают только в момент распыления воды.

Гигиенобезопасность

Гигиенобезопасность увлажнителя humiFog direct гарантируется циклами автоматической промывки и дозирования воды, позволяя распылять в воздух только чистую проточную воду. Использование деминерализованной воды повышает безопасность системы увлажнения и сокращает затраты на ее техническое обслуживание.

Сердце увлажнителя humiFog direct — это шкаф управления

Установленный в шкафу поршневой насос нагнетает воду под постоянным давлением 70 бар, чтобы в результате получить тонкий водяной аэрозоль, который мгновенно поглощается воздухом.

Производительность насоса рассчитана на 40 кг/ч или 80 кг/ч. Систему можно наращивать по схеме ведущий/ведомый и создавать модульную систему до 320 кг/ч. Модульное построение позволяет также получать 1- или 2-зональные системы увлажнения. В 2-зональном режиме можно поддерживать различный уровень влажности в 2 зонах, имея 1 водяной насос, чтобы оптимизировать инвестиции.

В дополнение к насосу и контроллеру в шкаф управления встроены за-

ливные и сливные клапаны для каждой зоны. Таким образом, время пуска/остановки системы сведено к минимуму, поскольку все подключения уже встроены в шкаф управления.

Контроллер регулирует расход воды по принципу широтно-импульсной модуляции: электромагнитные клапаны открываются и закрываются на период, который пропорционален необходимому в данный момент производительности.

Вентиляторные доводчики

Вентиляторные доводчики создают требуемую относительную влажность воздуха непосредственно в помещении. Вода под давлением распыляется до тонкого аэрозоля с помощью форсунок. Благодаря воздушному потоку, формируемому встроенными вентиляторами, влага быстро поглощается воздухом.

Доводчик содержит от 2 до 8 форсунок. Осевые вентиляторы, расположенные за форсунками, создают воздушную завесу. Она выпрямляет траекторию капель и способствует эффективности поглощения влаги воздухом при любой температуре и влажности.

Вентиляторные доводчики доступны в двух версиях: с односторонним фронтальным распылом и с двухсторонним распылом в противоположных направлениях. Односторонняя версия предназначена для настенного монтажа, в ней предусмотрена возможность регулирования наклона по горизонтали $\pm 15^\circ$, чтобы окружающие предметы не попадали в зону факельного распыла.

Двухсторонняя версия предназначена для подвешенного монтажа к потолку. Такая конструкция обеспечивает максимальную гибкость при монтаже для достижения наилучшего результата.

Производительность вентилируемого доводчика зависит от количества и типоразмера форсунок — 1,45, 2,8 и 4 кг/ч. В форсунках предусмотрена функция антикапежа. Это значит, что вода распыляется только по достижении оптимального давления воды в контуре, исключая риск попадания капель на оборудование или людей.

Новые вентиляторные доводчики легко монтируются, так как электромагнитные клапаны, регулирующие подачу воды, установлены в шкафу управления. От шкафа управления достаточно проложить только кабель для электропитания вентиляторов.

Контроллер со смарт-функциями

В humiFog direct используется контроллер нового поколения, который позволил внедрить уникальные функции.

Программа автозапуска помогает элементарно сконфигурировать увлажнитель под особенности объекта.

Контроллер оснащен портом Ethernet. Увлажнитель можно подключить к локальной сети и получить доступ к интегрированному веб-серверу. Веб-сервер обеспечивает доступ к управлению увлажнителем с компьютера, планшета или смартфона.

Работу увлажнителя можно контролировать прямо через веб-браузер, введя IP-адрес увлажнителя в адресной строке. Веб-сервер Home обеспечивает прямой доступ к пульту увлажнителя, как если бы вы находились физически перед ним. Все основные настройки, конфигурации и проверку состояния увлажнителя можно выполнять с устройств, подключенных к той же локальной сети.

Веб-сервер также позволяет получить доступ к функции расписания работы увлажнителя по заданному режиму. Если увлажнитель подключен к внешней системе «умного дома», то связь с увлажнителем доступна по встроенным протоколам Modbus и Bacnet через последовательный порт и Ethernet-порт.

Самая первая система увлажнения humiFog direct была смонтирована и успешно работает в одном из производственных помещений завода CAREL.



carelrussia.com
Тел. +7 (812) 318-02-36



Эжекционные градирни — энергоэффективное, современное решение

А. К. Рубцов, к. т. н., доцент Университета ИТМО, кафедры кондиционирования воздуха факультета низкотемпературной энергетики

Д. А. Коробицын, студент второго курса магистратуры по программе «16.04.01. Теплофизические процессы и технологии» Университета ИТМО, кафедры физики физико-технического факультета

Д. В. Неганов, студент второго курса магистратуры по программе «16.04.03. Системы жизнеобеспечения» Университета ИТМО, кафедры кондиционирования воздуха факультета низкотемпературной энергетики

Градирня — устройство для охлаждения воды направленным потоком атмосферного воздуха. Основная область применения градирен — охлаждение теплообменных аппаратов, конденсаторов холодильных установок, аварийных электрогенераторов, холодильных машин, машин-формовщиков пластических масс, при химической очистке веществ в системах оборотного водоснабжения и т. д. Любой производственный процесс идет с выделением тепла. Проще и дешевле всего данное тепло отводить оборотной водой, которую в свою очередь охлаждать на градирне. Данная схема не только обеспечивает работоспособность основного оборудования, но и сводит к минимуму влияние на окружающую среду (забор и слив воды в природные водоемы радикально влияют на окружающий животный и растительный мир).

По способу подачи воздуха внутрь корпуса градирни делят на несколько видов:

Башенные.

- Используют естественную тягу, создаваемую за счет конструкции корпуса башни и перепада давления воздуха по высоте, для поступления атмосферного воздуха внутрь и взаимодействия с распыляемой водой.

- Имеют внутреннее наполнение блоками оросителя.

- Не требуют дополнительной электроэнергии.

- Максимальные капитальные затраты на строительство.

- Большая высота и площадь пятна застройки.

- Необходимое расстояние до ближайших зданий и сооружений не менее 18 м (трудности с расположением на площадке строительства, особенно для предприятий в черте населенного пункта).

Вентиляторные.

- Их конструкция разработана в начале прошлого века и применяется без существенных изменений до нашего времени.

- Используют работу вентиляторных установок для нагнетания атмосферного воздуха внутрь корпуса.

- Имеют внутреннее наполнение в виде блоков оросителя и расположенную над ним водораспределительную систему с распыляющими форсунками.

- Пожароопасны. Конструкция повышенной сложности, что накладывает определенные требования к эксплуатации. Нередко случаются аварии.

- При работе градирни возникают механические шумы и низкочастотные вибрации, негативно влияющие на окружающие объекты.

- Занимают меньше места на площадке, чем башенные градирни, обладают секционной/модульной конструкцией, более эффективны при работе с точки зрения охлаждения воды.

Брызгальные.

- Градирни, использующие силу ветра и естественную конвекцию при движении воздуха.

- Характеризуются малым теплосъемом и большой площадью пятна застройки.

- Не обеспечивают больших температурных перепадов, максимальные потери оборотной воды в случае брызгальных прудов/бассейнов.

Эжекционные.

- Самые современные градирни, использующие захват воздуха за счет образования области разряжения (перепада давления) на входе в градир-



Александр Константинович Рубцов

- но при распылении воды в специальных каналах.

- Инновационная отечественная разработка.

- Минимальное пятно застройки, простота эксплуатации, минимальные капитальные затраты, высокая эффективность.

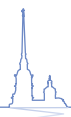
- Отсутствуют механические шумы и динамические нагрузки при работе; пожаробезопасная конструкция; запатентованная разработка, разрешенная к применению на особо опасных объектах, успешно эксплуатируемая на более чем 150 предприятиях РФ.

- Большинство вентиляторных градирен можно без существенных капитальных вложений модернизировать в эжекционные безвентиляторные.

- Сопоставимые по простоте конструкции с брызгальными градирнями, эжекционные обладают в разы большей эффективностью.

- Модульная конструкция позволяет конструировать градирню на любую производительность и вписывать ее в любое пятно застройки

- Следует отметить группу «сухих» закрытых градирен, в которых отсутствует контакт охлаждаемого носителя



Дмитрий Андреевич Коробицын



Дмитрий Викторович Неганов

с атмосферой. Их применение удобно, когда необходимо поддерживать определенное качество оборотной воды или использовать иной теплоноситель. Конструкция таких градирен наиболее сложна и дорога в обслуживании (особенно при промышленных объемах), а эффективность уступает лучшим испарительным градирням.

Консорциум «Новые технологии», существующий с 2012 года, создан на базе головной компании ООО «НовТех» (С.-Петербург, 2005 г.) специально для комплексных решений по внедрению на промышленных предприятиях современных и инновационных систем оборотного водоснабжения и для оказания сопутствующих услуг в области проектирования, инжиниринга и строительно-монтажных работ. Консорциум является первооткрывателем и лидером в области производства эжекционных охладителей любой мощности и единственным предприятием полного цикла, которое разрабатывает и изготавливает градирни на своих производственных площадях по собственным патентным разработкам.

Принцип работы эжекционной градирни

Принцип работы эжекционной градирни основан на использовании эффекта эжекции, достигаемого с помощью специально разработанных эжекционных форсунок в совокупности с направляющими для водо-воздушных потоков. Основная особенность физического процесса эжекции заключается в том, что смешение потоков происходит при больших скоростях эжектирующего (активного) потока, в случае градирни — потока оборотной воды.

Эффект эжекции заключается в следующем: среда с высоким давлением, движущаяся с большой скоростью, увлекает за собой среду с более низким давлением. Увлеченный поток называется эжектируемым. В процессе сме-

шения двух сред происходит выравнивание скоростей.

Испарительные градирни (башенная, эжекционная, вентиляторная,

брызгальная) названы так, потому что основной вклад в процесс охлаждения оборотной воды вносит испарение части проходящего объема (~1% на каждые 5 °С перепада температуры). Чем интенсивнее и качественнее идет процесс испарения, насыщения атмосферного воздуха, тем эффективнее работает такая градирня.

В эжекционных градирнях за счет области разрежения и захвата наиболее холодного воздуха внутрь факела (контакт с наиболее нагретой водой) — эффективность работы выше при меньших габаритах корпуса.

Эжекционная градирня работает следующим образом: вода подается на коллектор эжекционного модуля насосом, обеспечивающим заданные величины напора и расхода воды. Благодаря модульному принципу строения возмож-



Рис. 1. Модульная эжекционная безвентиляторная градирня

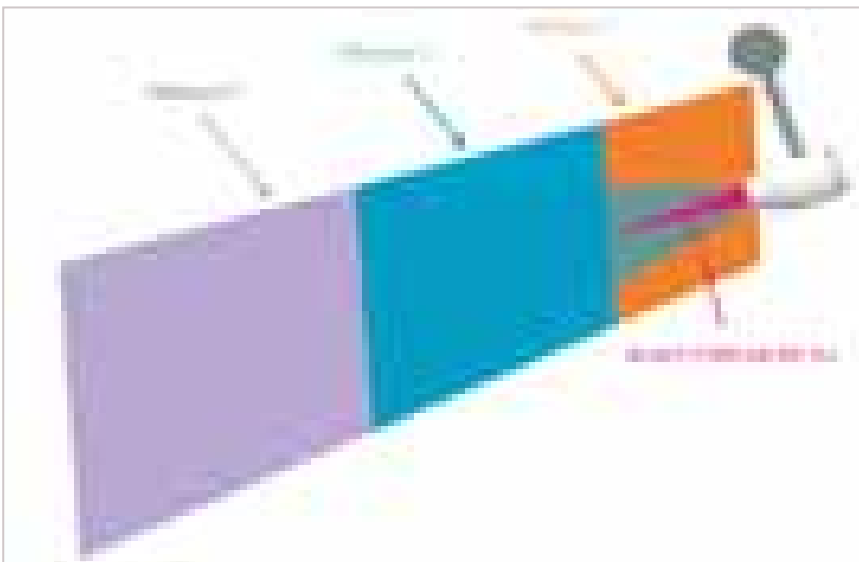


Рис. 2. Принцип работы эжекционного канала.

Область 1 — зона контакта наиболее холодного воздуха и самой горячей воды. При работе форсунки в данной зоне возникает наибольшее разрежение. В центре водяного факела, благодаря наличию специального канала в форсунке, возникает «вакуумная игла» — дополнительная область разрежения и эжектирования воздушного потока. **Область 2** — зона раскрытия водяного факела и максимального взаимодействия водо-воздушной смеси в «условном» вакууме. **Область 3** — максимально турбулизированного потока.

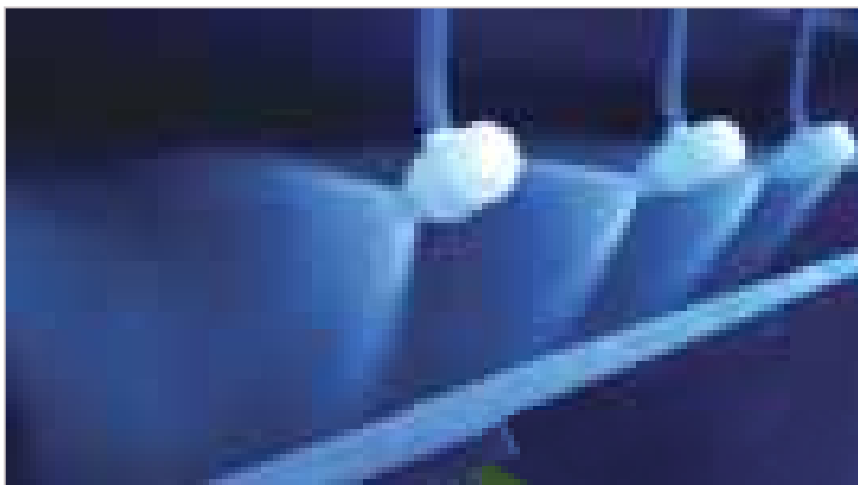


Рис. 3. Пример работы эжекционных форсунок

на реализация системы охлаждения с практически любым расходом воды через градирню (варьируя число и модель эжекционных модулей). Расход воды через эжекционный модуль производства ООО «НовТех» меняется в пределах 10–150 м³/ч (в зависимости от модели модуля). Значение напора подаваемой на форсунки воды должно лежать в пределах 10–55 м. вод. ст. Подаваемая на коллектор вода распыляется эжекционными форсунками (рис. 3), выступающими в роли эжекторов, в эжекционные каналы специальной формы. Эффективность работы эжекционной форсунки характеризуется величиной капли распыляемой жидкости, геометрией и углом раскрытия факела, производительностью по пропускаемой воде. Геометрия входного окна эжекционного модуля, на срезе которого установлен коллектор с форсунками, и эжекционного канала подбирается таким образом, чтобы обеспечить наилучшее всасывание (эжектирование) атмосферного

воздуха внутрь модуля, а также увеличить время полета капли воды — время контакта капли и воздушного потока для более эффективного осуществления процесса тепломассообмена между водой и воздухом.

Известно, чем больше площадь тепломассообмена между средами, тем выше его эффективность. Учитывая, что капля воды, распыляемая из эжекционной форсунки, приближенно имеет форму сферы, то, чем больше капель образуется из одного и того же удельного объема воды, тем выше будет суммарная площадь тепломассообмена между охлаждаемой водой и эжектируемым воздухом. На рис. 4 представлено детальное рассмотрение процесса эжекции на форсунке. Факел распыла воды состоит из мелкодисперсных капель, каждая из которых толкает воздух перед собой, а позади себя создает разреженное пространство. В итоге та часть капель воды, которая образует внутренний объем факела распыла воды, нахо-

дится в более разреженном пространстве, нежели часть капель, образующих внешнюю поверхность факела. Молекулы капель воды, образующие внутренний объем факела распыла, испаряются наиболее интенсивно, при этом поток воздуха через внутренний эжекционный канал форсунки достаточен, чтобы своевременно уносить насыщенный влагой воздух, что, однако, не препятствует созданию разреженной области пространства внутри факела. Следовательно, количество теплоты, необходимое для передачи «вода — воздух» при одном и том же времени их контакта, напрямую зависит от эффективности работы форсунки.

Параметры форсунок ФКЗ-10Б:

- оптимальный для эжекционных контуров градирни угол раскрытия факела распыла (100%-ное перекрытие воздушного канала модуля);
- однородность плотности орошения (заполненный факел распыла, средний размер капли 1 мм);
- небольшое гидравлическое сопротивление и максимальный коэффициент расхода;
- низкая засоряемость (регулируемый размер проходного сечения 1–10 мм, допустимая концентрация мех. примесей до 1500 мг/л);
- простота монтажа и очистки (возможность прочистки в рабочем режиме, без остановки системы в целом — резьбовое регулирование положения внутреннего завихрителя);
- высокопрочный износостойкий материал — капролон (рабочий диапазон температур –40...+55 °С); латунь/нержавеющая сталь — без ограничений;
- запатентованная технология, отечественное производство, более 5 лет успешного применения в различных климатических условиях.

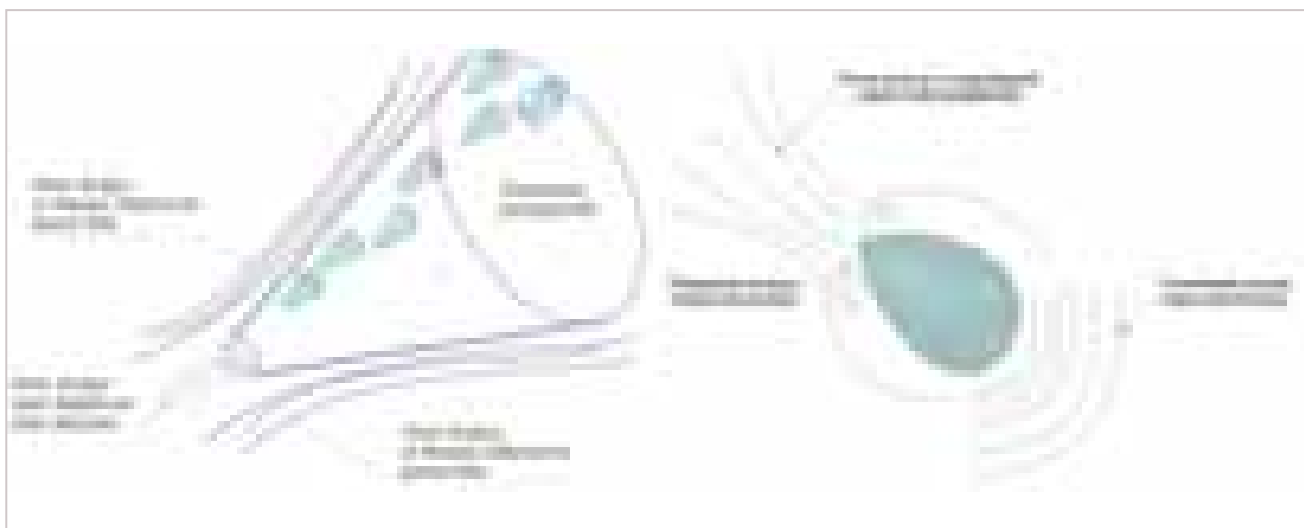


Рис. 4. Детальное рассмотрение процесса эжекции



MULTI V.5

МУЛЬТИЗОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ



LG
air solutions



Рис. 5. Форсунка FKZ-10B

Сравнение различных типов градирен

Большая часть используемых в России и СНГ башенных и вентиляторных градирен старше 30, а то и 50 лет. Практически все эти установки морально и физически устарели. Кроме того, во многих старых проектах градирен часто жертвовали эффективностью охлаждения для экономии капитальных затрат на саму установку. В технологических циклах, где охлажденная вода используется для получения конечных продуктов, неправильно подобранный способ охлаждения или неверно спроектированная градирня могут снизить выход конечного продукта в полтора-два раза, не говоря о снижении качества. Особенно остро эта проблема встает летом, так как, чем ниже температура охлажденной воды, тем больше выход и выше качество получаемого продукта.

Уфимским государственным нефтяным техническим университетом было проведено исследование (под руководством профессора М. Г. Баширова) различных типов испарительных градирен. Полученные результаты сведены в сравнительную таблицу 1:

Краткие выводы по эжекционно-му типу градирни серии НТ

- Возможность работы в дискретном режиме в любое время года.
- Возможность охлаждения с $t = +95^{\circ}\text{C}$.
- Высокие эксплуатационные и экономические характеристики.
- Высокий стабильный КПД градирни.
- Низкая энергоемкость градирен.
- Отсутствуют вентилятор и ороситель.
- Отсутствует необходимость в подпитке для снижения температуры воды.
- Нет ограничений по установке вблизи зданий (нет механических шумов и вибраций).

Эжекционные градирни серии НТ позволяют достигать требуемых температур охлажденной воды с минимальны-



Рис. 6. Эжекционная градирня «Октоград»

ми затратами (как капитальными, так и эксплуатационными). Модульный принцип конструкции позволяет точно подобрать градирню на заданный расход охлаждаемой воды и требуемый перепад температуры. ГК «Новые Технологии» в своих системах охлаждения оборотной воды реализует контурный принцип: при недостаточной глубине охлаждения оборотной воды на первом контуре градирни (требуется большой перепад температуры воды, жаркий климат региона установки) в систему, последовательно с первым, добавляется вторая ступень (контур) — дополнительная группа модулей градирни с отдельной группой насосного оборудования. Нагретая вода после охлаждения на первом контуре градирни со-

бирается в промежуточной емкости, забирается насосным оборудованием и подается на второй контур для доохлаждения. После второго (при необходимости третьего) контура полностью охлажденная вода подается в контур потребителей предприятия.

Благодаря огромному расходу воздуха, мелкодисперсному распылу охлаждаемой воды, возникновению областей разрежения в воздухоподъемном канале градирни (интенсификации процесса испарения) итоговый теплосъем эжекционной градирни и максимальная глубина охлаждения могут превосходить данные показатели типовых вентиляторных и башенных градирен.

В таблице 2 представлено детальное сравнение эксплуатационных осо-

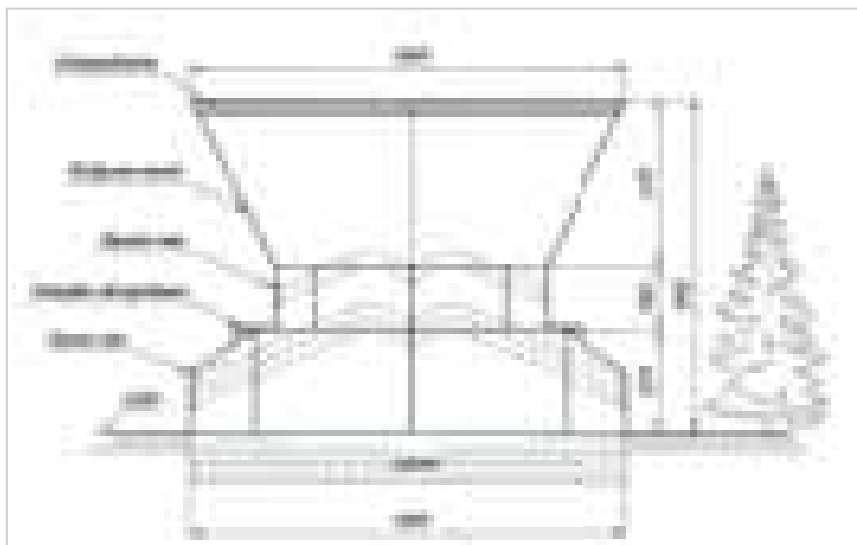


Рис. 7. Схема эжекционной градирни «Октоград»

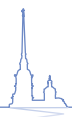


Таблица 1.

Сравнение характеристик разных типов градирен

№	Показатель	Ед. изм.	Тип градирни		
			башенная	вентиляторная	эжекционная серии НТ
1	Расход оборотной воды через модуль/корпус/секцию	м³/ч	1500–50 000 /и более/	15–50 000 /и более/	5*–50 000 /и более/
2	Потребное давление	кгс/см²	1,2	1,5	1,2–5 (от давления зависит глубина охлаждения)
3	Перепад температур /без рециркуляции/*	°С	7–10	8–15	8–15
4	** Мах глубина охлаждения /без рециркуляции/разница между температурой охлажденной воды и температурой воздуха по влажному термометру	°С	7–9	4–6	3–4
5	Потери воды: — испарение — каплеунос	%	0,9 0,1	1 0,01	1 0,01
6	Удельная электрическая Р насосов и вентиляторов на охлаждение 1 м³ воды	кВт	0,133	0,183***	0,175
7	Удельные капитальные затраты на градирню, включая водосборный бассейн/поддон и фундамент /на 1 м³ воды/	тыс. руб.	21–22	13–14	6–7
8	Шумовое воздействие (вплотную / на 10 м от градирни)	дБ	70/60	85–90/75	75/60 и менее
9	Срок окупаемости	год	более 5	2–3	1–2
10	Срок эксплуатации без капремонта	год	10–20	2–4	до 25
11	Гарантийный срок эксплуатации	год	5	5	5

*В зависимости от модификации:

модульные — 5–2000;

секционные — от 2000 и более;

многоконтурные — от 10 и более.

**Величина превышения температуры охлажденной воды над температурой воздуха по смоченному термометру.

***При величине потребных давлений, указанных в п. 2 таблицы (базовым для расчета вентиляторных градирен принят насос с подачей 3200 м³/ч, напором 33 м и мощностью эл. двигателя 400 кВт).

бенностей двух основных на настоящее время типов испарительных градирен.

Эжекционная градирня «Октоград» как альтернатива башенной градирне

Это авторская разработка ГК «Новые технологии», не имеющая аналогов в мире по своим характеристикам и отвечающая всем современным требованиям охлаждения воды, эксплуатации и безопасности.

«Октоград» (в переводе с лат. «окто» — восемь) состоит из металлического каркаса, обшитого металлическими (профлист

оцинкованный, алюминиевые панели) или пластиковыми панелями. Изготовление каркаса возможно из любого вида металла — черный, нержавеющий, легкие алюминиевые сплавы — выбор за заказчиком. Коллекторы градирни исполняются из черной или нержавеющей стали. На выходе из воздушной шахты устанавливаются блоки каплеуловителя.

«Октоград» имеет два пояса воздухоходных окон — нижний и верхний, как показано на рис. 7. В каждое окно устанавливаются коллекторы с эжекционными форсунками. Окно нижнего по-

яса — до 5 рядов форсунок, окно верхнего пояса — до 3 рядов форсунок. Для управления потоками эжектируемого воздуха и предотвращения влияния порывов ветра (выброса капель воды) каждое воздухоходное окно комплектуется системой регулируемых жалюзи.

«Октоград» устанавливается над приемным бассейном, в который сливается охлажденная вода. Бассейн изготавливается по размеру градирни и входит в состав поставки. Также возможен вариант установки градирни на существующий приемный бассейн.



Таблица 2.

Сравнение эксплуатационных особенностей двух типов градирен

Эжекционная градирня серии НТ	Вентиляторная градирня
Обеспечение требуемого температурного перепада в течение всего рабочего времени. Стабильный КПД.	Зависимость эффективности работы от состояния оросительной начинки и равномерности распыла.
Отсутствуют подвижные механические части, нет вентилятора и электродвигателя.	Конструкция градирни имеет подвижные механические части, требуется подвод электроэнергии к корпусу градирни — есть вентилятор с электродвигателем.
Пожаробезопасна.	Есть риск поражения электрическим током, риск возгорания (горючие элементы в конструкции — ороситель, каплеуловитель, форсунки). Негорючее исполнение дороже на 60%.
Основной элемент — форсунки — располагаются снаружи корпуса, на срезе воздухоходного окна. Конструкция форсунок и их расположение позволяют производить очистку без остановки работы градирни. Засорение одной или нескольких форсунок не приводит к значительному изменению работы градирни в любое время года.	Основные элементы градирни (блоки оросителя, форсунки) расположены внутри корпуса градирни. Обслуживание/замена проводится при полностью остановленной градирне.
В зимнее время не требуется контролировать засорение форсунок, температуру охлажденной воды. Градирня не боится обмерзания элементов и работает в режиме старт/стоп без дополнительных мероприятий.	Зимняя эксплуатация требует постоянной тепловой и гидравлической нагрузки, равномерности орошения, отсутствия засорения форсунок и оросителя, контроля температуры охлажденной воды, осуществления комплекса мероприятий при пуске/останове градирни.
Шум падающей воды (дождя). Динамические нагрузки от работы градирни отсутствуют.	Шумовое воздействие — механические шумы и вибрации от работы вентилятора. Низкочастотные вибрации при работе.
Обслуживание градирни возможно любым штатным сотрудником предприятия (визуальный осмотр и возможная прочистка форсунок).	Требуется квалифицированный персонал для обслуживания градирни.
ЗИП — эжекционные форсунки типовой серии. Производство в Санкт-Петербурге.	Необходимость хранения запасных вентиляторов, лопастей, электродвигателей, блоков оросителя, разбрызгивающих сопел для каждой модели вентиляторной градирни. Трудности с заменой из-за срока давности, иностранного производителя и т. д.
Гарантия на градирню 5 лет. Расчетный срок эксплуатации не менее 25 лет.	Большинство компаний предоставляют срок гарантии 12 месяцев со дня ввода градирни в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки.
Возможные детали и узлы, подлежащие замене: форсунки, каплеуловитель.	Возможные детали и узлы, подлежащие замене: блоки оросителя, форсунки, каплеуловитель, вентилятор, электродвигатель.
Поставка в собранном виде.	Поставка в разобранном виде.

Подача воды на градирню может осуществляться как под остаточным давлением (при удовлетворяющих значениях), так и с использованием насосов — повысителей или отдельной насосной станции. Возможен вариант установки погружных насосов непосредственно в бассейн под градирней.

К преимуществам такого типа градирен можно отнести:

— Наиболее эффективное использование занимаемой площади — габариты «Октограда» значительно меньше существующих вентиляторных и башенных

градирен, рассчитанных на тот же объем пропускаемой воды (до двух и более раз!).

— Легкий, прочный, быстровозводимый каркас и стойкие к агрессивным средам и атмосферному воздействию элементы обшивки «Октограда» обеспечивают минимальное время возведения градирни и продолжительный срок ее службы. Причем конструктивные особенности «Октограда» позволяют затрачивать значительно меньше средств и усилий на обслуживание градирни.

— Отсутствие подвижных элементов, оросителя, необходимости подво-

да электричества к градирне позволяет максимально упростить поддержание эффективной работы градирни и не требует специализированной подготовки технического персонала.

— Градирня «Октоград» способна охлаждать до 50 000 м³/ч оборотной воды через один корпус, обеспечивая температурный перепад в 7–15 °С за один проход и более (расчет теплосъема проводится для каждого объекта отдельно — конструкция градирни позволяет варьировать ее параметры для соответствия требованиям ТЗ).





Российский химический концерн
«БЛАГОВЕСТ» (ПАО)

Сайт: S&P.ru

Адрес: 150000, Ярославль



ХИМИЧЕСКИ СТОЙКИЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ СМРТ

Вентиляторы изготавливаются из полипропилена или поливинилхлорида. Предназначены для перемещения воздуха и газовых смесей высокой агрессивности. Устанавливаются в больших цехах химических предприятий. Максимальная производительность, вентиляторы ГЭС: 30000 м³/ч.

Официальный дистрибутор:

вентиляторы и оборудование

БЛАГОВЕСТ



Москва: (495) 364-84-84, Санкт-Петербург: (812) 305-05-05
Казань: (800) 333-87-35, Нижний Новгород: (833) 326-17-62
Новосибирск: (383) 334-10-00, Тюмень: (345) 25-00-00
Томск: (3822) 33-10-00, Челябинск: (351) 26-00-00
Волгоград: (800) 74-74-00, Ташкент: (312) 51-54-54
Ашхабад: (913) 33-00-00, Самарканд: (312) 21-00-00

www.blagovest-spb.ru



General Thermo Controllers — российский производитель автоматики для систем ОВК

Как известно, «мозгом» любой вентиляционной установки является система автоматики. Контроллер дает сигналы узлам и агрегатам вентиляционной установки на включение и выключение, изменение интенсивности нагрева или охлаждения воздуха, уменьшение или увеличение количества подаваемого воздуха. Пульт, в свою очередь, отображает процессы, происходящие в установке, а также дает возможность потребителю изменять параметры системы.

Однако ни одна автоматика не может работать без датчиков. Датчик для автоматики — это то же самое, что осязание, обоняние, слух и зрение для человека. Получая актуальную информацию с датчиков, контроллер принимает своевременные решения, обеспечивающие поддержание заданных параметров.

Компания General Thermo Controllers, являющаяся одним из лидеров среди российских производителей автоматики для систем вентиляции, рада сообщить о выходе в свет полноценной линейки датчиков для вентиляционных установок.

Теперь мы производим такие датчики, как:

— каналный датчик температуры. NTC10K (точность 1%), PT1000 (точность 0,3%);

— каналный датчик влажности. 0–100%, выход 0–10 В;

— датчик температуры обратной воды. Накладной, NTC10K (точность 1%), PT1000 (точность 0,3%);

— комнатный датчик температуры. NTC10K (точность 1%), PT1000 (точность 0,3%);

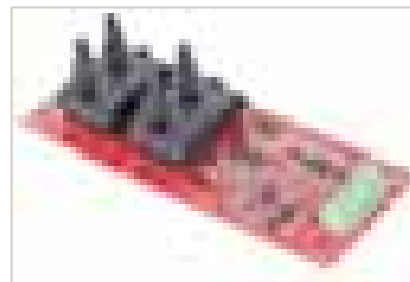
— комнатный датчик влажности. Накладной, 0–100%, выход 0–10 В;

— комнатный датчик CO₂ (NDIR). Накладной, аналоговый, 2000PPM, автоматическая калибровка, точность 3%, выход 0–10 В;

— комнатный датчик CO₂ (NDIR). Накладной, пороговый (выход «сухой контакт»), 850PPM;

— датчик дифференциального давления. Аналоговый, один или два канала 0–500 Па, точность 4% во всем диапазоне, выход 0–10 В.

Благодаря собственной инженерно-производственной базе, а также использованию качественных комплектующих от известных мировых производителей нам удалось создать линейку датчиков, способных конкурировать (надежностью, точностью измерения и удобством использования) с любым поставщиком, работающим в данном сегменте рынка.



Датчик дифференциального давления, GT-PD500T10V-HW

В то же время, произведенные в России датчики GTC своей ценой весьма конкурентны в сравнении с аналогами от любых производителей.

Вся производимая компанией General Thermo Controllers продукция обязательно проходит сертификацию в России.

ООО «НПО «Джи Ти Си»
Тел.: +7 (495) 778-75-59
<http://gtcontrollers.com>



GENERAL THERMO CONTROLLERS



Датчик температуры, каналный, GT-DJ10K



Датчик комнатный (температура, влажность, CO₂)



14-я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

МИР КЛИМАТА 2018

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ И ПРОМЫШЛЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ

ГЛАВНОЕ ОТРАСЛЕВОЕ
СОБЫТИЕ ГОДА*



Бесконечный МИР
технологий КЛИМАТА

www.climateexpo.ru

27 февраля – 2 марта 2018
Москва, ЦВК «Экспоцентр»

Организаторы:



Партнер выставки:



Патронат:



Патронат:



Обзор данных Свода правил «Строительная климатология»

**А. С. Горшков, директор учебно-научного центра
«Мониторинг и реабилитация природных систем»
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого»**

Аннотация

В статье представлен обзор данных, представленных в актуализированной редакции Свода правил «Строительная климатология». Обзор выполнен на основании данных, представленных в таблице 3.1* СП 131.13330. Рассчитаны градусо-сутки отопительного периода для всех населенных пунктов, представленных в Своде правил «Строительная климатология». Показаны районы с экстремальными значениями климатологических параметров.

Ключевые слова

Здания, проектирование, климат, климатические параметры, отопительный период, градусо-сутки отопительного периода, температура, теплоизоляция, сопротивление теплопередаче.

Введение

Энергопотребление зданий зависит от большого количества факторов: от площади проектируемого здания, его строительного объема, компактности, остекленности фасадов и их ориентации по сторонам света, уровня теплоизоляции наружных ограждающих конструкций, наличия теплопроводных включений в их составе, герметичности наружной оболочки, оснащенности здания приборами учета потребляемых энергоресурсов, эффективности инженерного оборудования, степени его автоматизации, качества управления и даже поведения жильцов [1–7]. Зависит энергопотребление и от климатических характеристик района проектирования и строительства. При прочих равных условиях энергопотребление здания будет тем выше, чем в более холодном климате оно расположено.

В этой связи при проектировании зданий в регионах с более холодным климатом нормами предусмотрено некоторое повышение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций:

$$R_{тп} = a \cdot \text{ГОСП} + b, \quad (1)$$

где a, b — коэффициенты, значение которых следует определять по данным таблицы 3 СП 50.13330 для соответствующих групп зданий и типов ограждающих конструкций;

ГОСП — градусо-сутки отопительного периода, °С·сут.

При этом градусо-сутки отопительного периода (далее — ГОСП) рассчитываются по формуле:

$$\text{ГОСП} = (t_b - t_{от}) \cdot z_{от}, \quad (2)$$

где t_b — расчетная температура внутреннего воздуха, °С;

$t_{от}, z_{от}$ — средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут/год, отопительного периода соответственно.

Из соотношения (2) следует, что ГОСП зависят не только от продолжительности отопительного периода, но и от разности температур внутреннего и наружного воздуха. А от величины ГОСП зависит уровень теплоизоляции наружных ограждающих конструкций проектируемого здания: чем больше ГОСП, тем выше требуемые значения сопротивлений теплопередаче. Тем самым для районов с более холодным климатом частично компенсируются потери тепла через ограждения, обусловленные более высокой разностью температур внутреннего и наружного воздуха. Чем выше сопротивление теплопередаче наружных ограждающих конструкций, тем меньшими будут потери тепла через оболочку и тем меньше потребуются подвести к зданию тепловой энергии для компенсации потерь. Таким образом, градусо-сутки отопительного периода являются основной климатической характеристикой района строительства при расчете ограждающих конструкций.

Температура внутреннего воздуха

В соответствии с требованиями п. 5.2 СП 50.13330 при расчете ограждающих конструкций в качестве температуры внутреннего воздуха принимается минимальное значение оптимальной температуры соответствующих зданий по ГОСТ 30494 (в интервале 20–22 °С).



Александр Сергеевич Горшков

Кандидат технических наук, директор учебно-научного центра «Мониторинг и реабилитация природных систем» ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», секретарь научно-технического совета Жилищного комитета Администрации Санкт-Петербурга. Автор более 100 научных и учебно-методических работ.

Оптимальные и допустимые нормы температуры внутреннего воздуха применительно для жилых помещений и для холодного периода показаны в таблице 1.

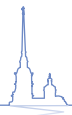
Таким образом, при проектировании жилых зданий в районах с температурой наиболее холодной пятидневки (обеспеченностью 0,92) выше минус 31 °С численное значение температуры внутреннего воздуха в формуле (2) следует принимать равным плюс 20 °С, при проектировании жилых зданий в районах с температурой наиболее холодной пятидневки (обеспеченностью 0,92) минус 31 °С и ниже — плюс 21 °С.

Параметры отопительного периода

Различают следующие характеристики отопительного периода $z_{от}$:

— продолжительность $t_{от}$,

— средняя температура наружного воздуха, которые при проектировании жилых и некоторых типов общественных зданий (за исключением



лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых) принимаются по своду правил СП 131.13330 для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8 °С.

Градусо-сутки отопительного периода

В рамках данного исследования рассчитаны градусо-сутки отопительного периода применительно для всех населенных пунктов, представленных в таблице 3.1* СП 131.13330. Из данных, представленных в таблице 3.1* СП 131.13330, следует:

1. Всего в таблице представлены данные по 465 населенным пунктам, включая 7 населенных пунктов, расположенных на территории Крыма (Ай-Петри, Керчь, Клепинино, Севастополь, Симферополь, Феодосия, Ялта) и добавленных в рассматриваемый Свод правил в 2015 году.

2. В список населенных пунктов включены все 15 городов с численностью населения более 1 миллиона жителей, расположенных на территории Российской Федерации.

3. Полный анализ распределения представленных в СП 131.13330 населенных пунктов по численности населения показан в табл. 2 и на рис. 1.

4. Из общего перечня населенных пунктов, представленных в таблице 3.1* СП 131.13330, выявлены 54, по которым отсутствуют сведения о наличии и количестве проживающего в них населения.

5. Большинство населенных пунктов с количеством жителей 0 расположено в районах Крайнего Севера и представляет собой метеостанции.

6. Некоторые метеостанции в открытых источниках указаны как законсервированные, например, Хоседа-Хард (Ненецкий АО), Березово (Чукотский АО).

7. Ряд таких населенных пунктов относится к затопленным территориям, например, Вежма (Богучанское вдхр.), Туой-Хая (вдхр. Вилюйской ГЭС), Илимск (Усть-Илимское вдхр.).

8. Ряд поселков заброшен или упразднен, например, Аркагала (Магаданская обл.), Борковская (Архангельская обл.), Дружина (Республика Саха), Погиби (Сахалинская обл.) и др.

9. Некоторые представляют собой вахтовые поселки (Варандей — Ненецкий АО) или нефтебазы (Джарджан — Республика Саха).

10. Населенный пункт Костычевка на территории Волгоградской области не выявлен.

11. По некоторым населенным пунктам количество зарегистрированных в них жителей не превышает 10 чело-

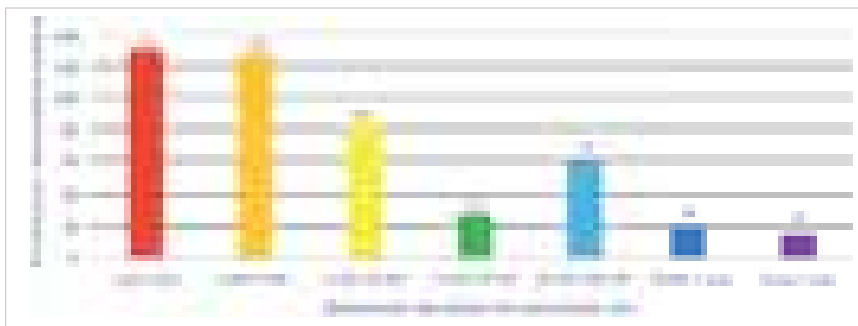


Рис. 1. Диаграмма распределения населенных пунктов, указанных в таблице 3.1* СП 131.13330, в зависимости от численности населения

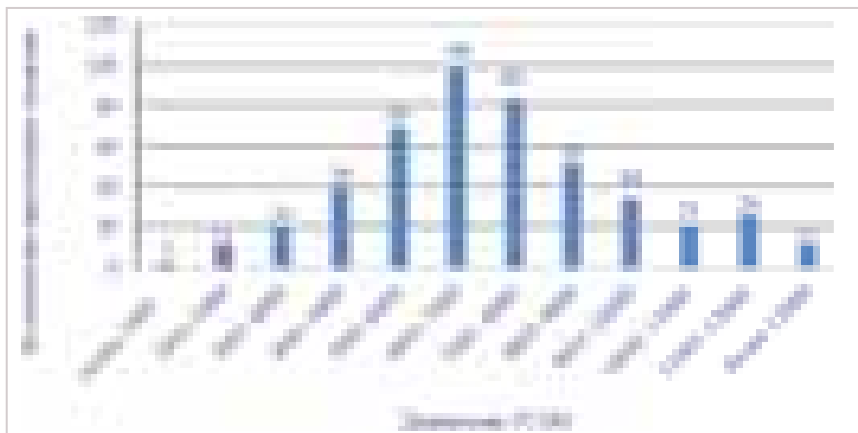


Рис. 2. Диаграмма распределения населенных пунктов, указанных в таблице 3.1* СП 131.13330, в зависимости от диапазона ГСОП

Таблица 1.

Оптимальные и допустимые нормы температуры в жилых комнатах для холодного периода года

Наименование помещения	Температура воздуха, °С	
	оптимальная	допустимая
Жилая комната	20–22	18–24
Жилая комната в районах с температурой наиболее холодной пятидневки (обеспеченностью 0,92) минус 31 °С и ниже	21–23	20–24

Таблица 2.

Распределение населенных пунктов, указанных в таблице 3.1* СП 131.13330, по численности населения

Численность населения, чел.	Количество населенных пунктов
Менее 1000	131
1000–9999	128
10 000–49 999	84
50 000–99 999	28
100 000–499 999	59
500 000–1 млн	20
Более 1 млн	15
ИТОГО	465

Примечание. Численность населения указанных в СП 131.13330 населенных пунктов принята по данным Росстата [8] на 01.01.2016 г.



век, например, Терско-Орловский (Мурманская обл.), Пулозеро (Мурманская обл.), Ичера (Иркутская обл.), Гроссевичи (Хабаровский край).

12. Областной центр Кировской области в Своде правил указан как Вятка (название г. Кирова до 1457 и с 1780 по 1934 годы).

13. Самое низкое значение ГСОП, рассчитанное по формуле (2), оказалось равным 1260 °С·сут (г. Сочи), самое высокое (12 994 °С·сут) — мыс Челюскин (Таймырский АО).

14. В таблице 3 представлены данные для пяти населенных пунктов с самыми низкими значениями ГСОП и пяти — с самыми высокими;

Из населенных пунктов, указанных в нижней части таблицы 3, достоверные сведения о постоянно проживающем населении обнаружены только для двух (Верхоянск, Саскылах).

15. В таблице 4 представлены данные для населенных пунктов с экстремальными (самыми высокими и самыми низкими) значениями продолжительности отопительного периода, в таблице 5 — средней температуры наружного воздуха за отопительный период, в таблице 6 — температуры воздуха наиболее холодной пятидневки (обеспеченностью 0,92), принимаемой в качестве расчетной при проектировании отопления зданий.

Из представленных данных видно, что, за небольшим исключением, данные таблиц 4–6 коррелируют с данными, представленными в таблице 3.

16. Среднее арифметическое значение ГСОП, рассчитанное по формуле:

$$ГСОП_{\text{ср. арифм}} = \frac{\sum_{i=1}^{465} ГСОП_i}{465}, \text{ составило}$$

7158 °С·сут.

Однако рассчитанное таким образом значение ГСОП нельзя считать объективным по отношению ко всей территории Российской Федерации. Например, все 15 городов-миллионников расположены в районах с ГСОП от 3337 (Ростов-на-Дону) до 6454 (Красноярск) °С·сут. Распределение населенных пунктов, указанных в таблице 3.1* СП 131.13330, в зависимости от диапазона ГСОП представлено в таблице 7 и на рис. 2.

Из данных, представленных на рис. 2, следует, что большинство населенных пунктов из числа тех, что указаны в Своде правил, расположены в диапазоне ГСОП от 6000 до 7000 °С·сут. Однако такое распределение нельзя признать показательным. Например, только 3 города с населением более 1 миллиона человек (Омск, Красноярск, Новосибирск) попадают в указан-

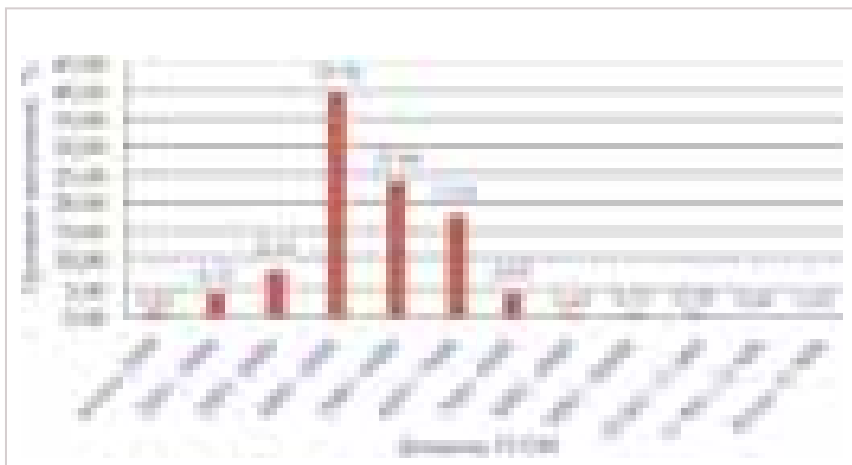


Рис. 3. Диаграмма распределения доли граждан, проживающих в населенных пунктах, указанных в таблице 3.1* СП 131.13330, в зависимости от диапазона ГСОП

Таблица 3.

Населенные пункты с экстремальными значениями ГСОП

Наименование населенного пункта	ГСОП, °С·сут
Населенные пункты с наиболее низкими численными значениями ГСОП	
Сочи	1260
Ялта	1877
Севастополь	2081
Дербент	2249
Феодосия	2357
Населенные пункты с наиболее высокими численными значениями ГСОП	
Саскылах	12 412
Верхоянск	12 512
Иэма	12 819
Оймякон	12 853
мыс Челюскина	12 994

Таблица 4.

Населенные пункты с экстремальными значениями $z_{от}$

Наименование населенного пункта	$z_{от}$, сут
Населенные пункты с наиболее низкими численными значениями $z_{от}$	
Сочи	94
Ялта	126
Севастополь	136
Дербент	138
Феодосия	142
Населенные пункты с наиболее высокими численными значениями $z_{от}$	
Варандей	323
Ходовариха	330
Юкспор	340
Марресаля	365
мыс Челюскина	365

ПРОЕКТНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ

Дампхилл
СЕРВИС

ИНТЕРЬЕРНЫЕ И ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ РАБОТЫ

Проектируя будущее, мы просто решаем сложные задачи

Самые сложные задачи решаются с помощью наших специалистов. Мы проектируем и строим объекты, которые являются частью будущего. Мы создаем пространство, которое будет использоваться в будущем. Мы создаем пространство, которое будет использоваться в будущем.

1 день

на проектирование
ваших объектов





ный диапазон ГСОП. Более интересно показать распределение не количества населенных пунктов в зависимости от ГСОП (диапазона ГСОП), а процентное соотношение проживающих в них граждан, приняв общую для указанных в таблице 3.1* СП 131.13330 населенных пунктов численность населения за 100%. Такое распределение представлено в таблице 8 и графически показано на рис. 3.

Из данных, представленных на рис. 3, видно, что основная доля населения страны сосредоточена в районах с ГСОП 4000–5000 °С·сут с последующим резким уменьшением процентной доли населения. По этой причине более точную оценку усредненного для всей территории страны ГСОП будет показывать не среднее арифметическое значение (ГСОП_{ср. арифм}), а так называемое среднее взвешенное (ГСОП_{ср. взвеш}), рассчитанное с учетом численности населения, проживающего в искомых населенных пунктах.

17. Средневзвешенное значение ГСОП, рассчитанное по формуле:

$$\text{ГСОП}_{\text{ср. взвеш}} = \frac{\sum_{i=1}^{465} \text{ГСОП}_i \cdot N_i}{\sum_{i=1}^{465} N_i},$$

где $\sum_{i=1}^{465} N_i$ — суммарная численность

населения пунктов, указанных в таблице 3.1* СП 131.13330, по данным [1], составило 5106 °С·сут;

Полученное средневзвешенное значение ГСОП также нельзя считать истинным для всей территории России, т. к. в СП 131.13330 приведены далеко не все населенные пункты страны. Кроме того, общая численность населенных пунктов, представленных в таблице 3.1* СП 131.13330, составляет, по данным Росстата [8], 65,4 млн человек, т. е. примерно 45% общей численности населения страны. Однако оно все же более объективно, т. к., согласно указаниям п. 2.1 СП 131.13330, в случае отсутствия в таблице для какого-либо населенного пункта значений климатических параметров их следует принимать равными значениям климатических параметров ближайшего к нему пункта, приведенного в таблице и расположенного в местности с аналогичными условиями. Это означает, что представленные в таблице 3.1* СП 131.13330 климатические параметры являются актуальными для всех или практически всех населенных пунктов, расположенных на территории Российской Федерации.

Населенные пункты, климатические параметры которых рассчитаны за пе-

Таблица 5.

Населенные пункты с экстремальными значениями $t_{от}$

Наименование населенного пункта	$t_{от}, ^\circ\text{C}$
Населенные пункты с наиболее низкими численными значениями $t_{от}$	
Оймякон	минус 25,4
Верхоянск	минус 25,0
Усть-Мома	минус 24,1
Нера	минус 23,8
Томпо	минус 23,3
Населенные пункты с наиболее высокими численными значениями $t_{от}$	
Феодосия	3,4
Дербент	3,7
Севастополь	4,7
Ялта	5,1
Сочи	6,6

Таблица 6.

Населенные пункты с экстремальными значениями t_n

Наименование населенного пункта	$t_n, ^\circ\text{C}$
Населенные пункты с наиболее низкими численными значениями t_n	
Оймякон	минус 59
Сухана	минус 59
Верхоянск	минус 58
Нера	минус 58
Екючу	минус 58
Населенные пункты с наиболее высокими численными значениями t_n	
Севастополь	минус 11
Дербент	минус 9
Красная Поляна	минус 9
Ялта	минус 6
Сочи	минус 2

Таблица 7.

Распределение населенных пунктов, указанных в таблице 3.1* СП 131.13330, в зависимости от диапазона ГСОП

Диапазон ГСОП, °С·сут	Количество населенных пунктов
менее 2000	2
2001–3000	11
3001–4000	20
4001–5000	39
5001–6000	69
6001–7000	98
7001–8000	83
8001–9000	51
9001–10 000	34
10 001–11 000	21
11 001–12 000	26
более 12 000	11
ИТОГО	465



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



15
ЛЕТ

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ВЫСТАВКА ПО ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ

КОТЛЫ И ГОРЕЛКИ BOILERS AND BURNERS

3-6 октября 2017

Санкт-Петербург

VII Международный Конгресс



Энергосбережение и
энергоэффективность –
динамика развития



Организаторы:
АО «Энергосервис»
ООО «Теплоэнерго»
ООО «Теплоэнергосервис»
ООО «Теплоэнергосервис-СПб»



Партнеры:
ООО «Теплоэнерго»
ООО «Теплоэнергосервис»
ООО «Теплоэнергосервис-СПб»
ООО «Теплоэнергосервис-М»

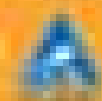




Таблица 8.

Распределение доли граждан, проживающих в населенных пунктах, указанных в таблице 3.1* СП 131.13330, в зависимости от диапазона ГСОП

Диапазон ГСОП, °С·сут	Процент населения, %
менее 2000	0,82
2001–3000	4,22
3001–4000	8,24
4001–5000	39,58
5001–6000	23,89
6001–7000	17,60
7001–8000	4,04
8001–9000	0,45
9001–10 000	0,51
10 001–11 000	0,59
11 001–12 000	0,04
более 12 000	0,02
ИТОГО	100,00

риод наблюдений до 2010 года, отмечены в таблице 3.1* индексом «*». По остальным населенным пунктам (не отмеченным индексом «*») климатические параметры совпадают с данными, представленными в предыдущей редакции стандарта (СНиП 23-01-99*), т. е. они не являются актуализированными. Всего в текущей редакции СП 131.13330 актуализированными оказались данные по 225 населенным пунктам.

Для большинства населенных пунктов, данные по которым были актуализированы в СП 131.13330, ГСОП оказывается выше по сравнению с предыдущей редакцией стандарта.

Например, для города Москвы (для периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С, по которому определяются ГСОП для жилых зданий, общественных зданий, гостиниц и общежитий):

— в редакции СНиП 23-01-99* (предыдущая редакция):

$$\text{ГСОП} = (20 - (-3,1) \cdot 214 = 4943 \text{ °С} \cdot \text{сут};$$

— в редакции СП 131.13330 (актуализированная редакция):

$$\text{ГСОП} = (20 - (-2,2) \cdot 205 = 4551 \text{ °С} \cdot \text{сут},$$

т. е. в новой (актуализированной) редакции стандарта по строительной климатологии ГСОП оказываются ниже, чем в предыдущей редакции.

При этом для населенных пунктов, расположенных на территории Московской области и также указанных в табли-

це 3.1* СП 131.13330 (Дмитров, Кашира), климатические параметры остались неизменными, т. к. данные по ним в СП 131.13330 не были актуализированы.

Соответственно, нормативные требования по тепловой защите для зданий, расположенных в Москве, после актуализации СП 131.13330 понизились, а для зданий, расположенных в Московской области, остались неизменными.

Выводы

Всего в таблице 3.1* СП 131.13330 представлены климатические параметры по 465 наименованиям населенных пунктов или метеостанций.

При обзоре данных Свода правил СП 131.13330 выявлено, что некоторые населенные пункты, указанные в таблицах СП, в настоящее время не обнаруживаются на карте Российской Федерации, некоторые — официально упразднены (ликвидированы), некоторые — заброшены, три населенных пункта — затоплены. Ряд указанных в таблице 3.1* пунктов представляет собой метеостанции и не является населенными. Для одного крупного областного города в таблице указано устаревшее название. Таким образом, данные, представленные в таблице 3.1* СП 131.13330, требуют корректировки и уточнения.

Расчетные значения градусо-суток отопительного периода для всей тер-

ритории страны характеризуются значительным разбросом. Наименьшее значение ГСОП получено 1260 °С·сут (г. Сочи), наибольшее — 12 994 °С·сут (мыс Челюскин).

Наибольшее количество населенных пунктов (98) из общего их числа (465), представленного в таблице 3.1* СП 131.13330, сосредоточено в районах с ГСОП от 6000 до 7000 °С·сут. Однако в районах с указанным диапазоном ГСОП проживают только 17,6% граждан из числа всех, которые зарегистрированы в населенных пунктах, указанных в СП 131.13330.

Среднее арифметическое значение ГСОП для населенных пунктов, указанных в таблице 3.1* СП 131.13330, составило 7158 °С·сут. Однако, ввиду значительной неравномерности расселения граждан на территории страны, более объективным усредненным показателем ГСОП является среднее взвешенное его значение, рассчитанное с учетом численности населения в указанных населенных пунктах, которое составляет 5106 °С·сут.

Литература

1. Табунщиков Ю. А., Бродач М. М., Шилкин Н. В. Энергоэффективные здания. Москва, 2003.
2. Табунщиков Ю. А., Шилкин Н. В. Оценка экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия. // АВОК: Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. 2005. № 7. С. 10.
3. Васильев Г. П. Эффективная теплозащита — дань моде или экономическая необходимость? // Энергосбережение. 2011. № 6. С. 14–23.
4. Ливчак В. И., Забегин А. Д. Преодоление разрыва между политикой энергосбережения и реальной экономией энергоресурсов. // Энергосбережение. 2011. № 4. С. 13–22.
5. Горшков А. С. Об окупаемости инвестиций на утепление фасадов существующих зданий. // Энергосбережение. 2014. № 4. С. 12–27.
6. Горшков А. С., Немова Д. В., Рымкевич П. П. Экономим или нет? Российские энергосберегающие требования. // Энергосбережение. 2014. № 2. С. 26–32.
7. Горшков А. С., Ливчак В. И. История, эволюция и развитие нормативных требований к ограждающим конструкциям. // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2015. № 3 (30). С. 7–37.
8. Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2016 года (www.gks.ru).



Телефон горячей линии (бесплатно):
8-800-100-21-21
www.wolfrus.ru www.wolfbonus.ru

НАСТРОЕН НА ТЕБЯ.





Новый старт для старого дома

Проблема малоэтажной застройки

В СССР трех-, четырех- и пятиэтажки пользовались популярностью из-за низкой стоимости и коротких сроков строительства. Поэтому с середины 1950-х годов началось их массовое возведение, которое с переменным успехом продолжалось до середины 1980-х. Экономия достигалась за счет упрощенных проектных решений: плоской кровли, отсутствия чердаков и мусоропроводов. Строили такие дома из панелей, строительных блоков и силикатного кирпича.

Советские малоэтажки, к какому бы типу они ни относились, серьезно уступают современным домам по уровню комфорта, безопасности и энергоэффективности. Поэтому такая застройка стала настоящим камнем преткновения на пути реформы российского ЖКХ, и простым капитальным ремонтом эту проблему решить можно далеко не всегда. «Дело не столько в возрасте этой застройки, сколько в том, что она относится к совершенно другой экономической и ресурсной эпохе. Поэтому для приведения малоэтажек в соответствие, например, современным стандартам энергоэффективности, многие из них нужно перестраивать, меняя все внутренние коммуникации, сетевую подводку, кровли, производя модификацию ограждающих конструкций и т. д.», — объясняет Антон Белов, заместитель директора отдела тепловой автоматики компании «Данфосс».

Оценить общий масштаб проблемы довольно трудно. Например, только «сносимых» пятиэтажек и только в Москве было построено более 1700. На сегодняшний день из них все еще не расселено порядка 300, то есть более 20 тысяч семей живут в зданиях, фактически не пригодных для проживания. Не говоря уже о «несносимых» домах, которыми, например, застроено все старое Измайлово, Савеловский район и др.

Однако опыт модернизации старой малоэтажной застройки все же есть. Он уже был массово использован в Восточной Германии и некоторых других странах бывшего соцлагеря. Здесь возведенные по советскому образцу малоэтажные дома полностью перестраивали, оставляя только несущий каркас и полностью меняя все остальное. Такое решение называют санацией. Фактически это строительство нового здания на старом фундаменте и остове, но по стоимости санация оказывается значительно дешевле.

Другое — и очень важное — ее преимущество заключается в том, что существуют проекты, позволяющие полностью перестроить дом малой этажности без отселения жильцов. Мало того, они сами могут частично или полностью финансировать работы и таким образом улучшить свои жилищные условия, оставшись в тех же квартирах.

Наконец, дом можно не только санировать, но и надстроить, получив восемь-десять этажей вместо имею-

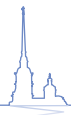
щихся изначально трех-пяти. А новые этажи — это новые квартиры, которые можно продать, окупив все затраты на санацию и даже получив в итоге прибыль. Ведь не секрет, что зачастую малоэтажная застройка преобладает в районах, которые сегодня относятся к разряду наиболее привлекательных на рынке недвижимости.

Дом на улице Мишина

Дом № 32 по улице Мишина в московском районе Савеловский — из числа тех, что были построены по индивидуальному проекту из силикатного кирпича. В нем было четыре этажа и всего два подъезда, квартиры увеличенной (для 1957 года) площади: от 80 до 100 квадратных метров, по две на площадке (итого 16). Капитальный ремонт, по словам председателя ТСЖ «Мишина-32» Гарри Куренкова, с момента постройки здания не проводился ни разу, поэтому все инженерные системы и коммуникации, крыша, водостоки и балконы находились в крайне изношенном состоянии. Оценив его, жители поняли, что простого капитального ремонта им будет недостаточно, и на общем собрании решили провести полную санацию дома. А заодно надстроить еще пять этажей.

Для реализации этого замысла нужен был специальный проект, поскольку на существующий фундамент не добавляют более одного-двух этажей. Поэтому по периметру здания были сооружены несущие опоры, установленные на





собственном фундаменте, и выполнена монолитная обстройка, то есть возведены новые внешние несущие стены, отстоящие от старых на 2 метра. Опоры держат пять новых этажей (один из которых — мансардный), а за счет обстройки была увеличена площадь старых квартир: им добавили от 18 до 40 квадратных метров.

«Старые стены остались, в них были сделаны проемы, а за счет дополнительного пространства устроены утепленные лоджии, эркеры, расширены кухни, обеденные зоны и жилые помещения. Кроме того, увеличилась площадь остекления. Все инженерные коммуникации провели заново, а старые оставили в стенах «внутреннего» здания. Использование уникального решения с обстройкой позволило проводить все работы без отселения. Для сопряжения коммуникаций и конструкций старого здания с надстройкой между ними был устроен технический проем высотой один метр», — рассказывает Гарри Куренков.

В итоге дом получил 30 новых квартир к 16 имеющимся, а его высота увеличилась более чем вдвое: с 13 до 31 метра. В обстройке появились и два лифта.

Деньги любят счет

Строительство было начато в 2013-м и завершено в 2015 году. Общая стоимость материалов и работ составила около 250 млн рублей. Вся эта сумма была собрана жителями и обита-

телями соседних домов, которые получили половину из 30 новых квартир. Остальные были распределены между теми собственниками, которые финансировали строительство. Если разделить стоимость санации на общую площадь квартир в надстройке, то получится, что новое жилье обошлось примерно в 80 тыс. рублей за квадратный метр. Для новостройки в старом районе Москвы — более чем привлекательная цена. И при этом увеличение площади квартир на нижних четырех этажах можно считать бесплатным, не говоря уже о полном преобразении дома и фактическом превращении его в новый.

Тем не менее в ТСЖ «Мишина-32» намерены существенно снизить стоимость эксплуатации здания. Для этого при санации использовали различные энергосберегающие решения. Например, теплоизоляционные характеристики дома были улучшены за счет применения навесного вентилируемого фасада и энергосберегающих окон, а в системе отопления установлен индивидуальный тепловой пункт. Теперь температура воды регулируется непосредственно автоматикой в здании, в режиме реального времени, в зависимости от перепадов уличной температуры.

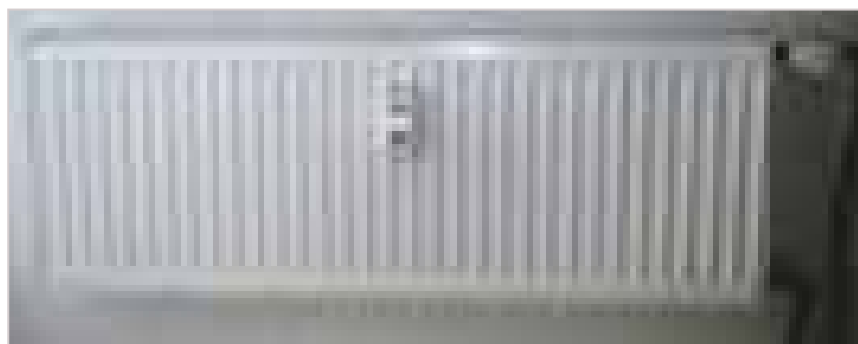
Более того, жители получили возможность самостоятельно регулировать температуру воздуха в каждой комнате отдельно. Для этого на отопительных приборах были установлены автоматические радиаторные терморегуляторы.

Платить за отопление начиная с сезона 2016–2017 гг. каждый собственник тоже будет индивидуально. Для организации поквартирного учета тепла было использовано решение, специально разработанное для зданий с вертикальной стояковой разводкой системы отопления.

«В большинстве российских жилых зданий квартиры не имеют автономного теплового ввода, а использована схема разводки, при которой через комнаты проходят несколько общих стояков. В этом случае установить один квартирный теплосчетчик невозможно. Поэтому на каждый отопительный прибор монтируется радиаторный распределитель INDIV. Эти устройства измеряют теплоотдачу радиаторов в каждый момент времени и определяют их долю в общем потреблении тепла зданием, которое фиксирует общедомовой теплосчетчик. Эта доля может меняться в зависимости от того, как потребители настраивают свои терморегуляторы. Например, если на ночь температуру в комнатах делать пониже, а в период отсутствия кого-либо дома вообще отключать батареи, то и сумма счета за отопление в конце месяца окажется значительно меньше. Как показывает наш опыт, экономные собственники могут таким образом сократить размер ежемесячных платежей за отопление на 30–50%», — объясняет Светлана Никитина, ведущий специалист по индивидуальному учету тепла компании «Данфосс».

Сбор показаний радиаторных распределителей INDIV производится автоматически, по радиоканалу, с помощью установленных на лестничных клетках и в подъездах концентраторов. Далее они передаются на компьютер в ТСЖ, где специальная программа ведет учет и формирует счета за отопление.

Примечательно, что такая технология учета была впервые использована компанией Danfoss в Германии, откуда родом и технология санации малоэтажных зданий. Причем обе они применялись на застройке советского периода.





О выборе теплоснабжающей организации при подключении к системе теплоснабжения и заключении договора подключения

А. С. Бондарчук, председатель Комитета по энергетике и инженерному обеспечению Санкт-Петербурга

Ю. В. Юферев, заместитель директора научно-технического центра «Комплексное развитие инженерной инфраструктуры» в Санкт-Петербурге АО «Газпром промгаз»

Л. И. Звездунов, главный специалист научно-технического центра «Комплексное развитие инженерной инфраструктуры» в Санкт-Петербурге АО «Газпром промгаз»

Н. А. Катанаха, начальник отдела энергосбережения и энергоэффективности Комитета по энергетике и инженерному обеспечению Санкт-Петербурга, доцент кафедры «Атомная и тепловая энергетика» Санкт-Петербургского политехнического университета им. Петра Великого

Нормы федерального и регионального законодательства определяют порядок выбора теплоснабжающей (теплосетевой) организации и заключения договора подключения к системам теплоснабжения, однако практика выявляет существенные барьеры при реализации процедур получения технических условий, заключения и исполнения договоров подключения. В связи с этим застройщики довольно часто решают вопросы подключения без участия системообразующих теплоснабжающих (теплосетевых) организаций, в обход утвержденных схем теплоснабжения и программ комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры. В статье, на примере Санкт-Петербурга, проведен анализ проблем, связанных с выбором системы теплоснабжения для подключения объектов капитального строительства, а также предложены пути их преодоления.

Ключевые слова

Система теплоснабжения, теплоснабжающая (теплосетевая) организация (ТСО), договор подключения, схе-



Андрей Сергеевич Бондарчук

ма теплоснабжения, источники тепловой энергии, потребители тепловой энергии, градостроительное развитие, орган местного самоуправления (ОМС), система централизованного теплоснабжения (СЦТ), застройщик, заявитель, исполнитель, инвестиционная программа (ИП), технические условия (ТУ), единая теплоснабжающая организация (ЕТО), тепло-



Юрий Владиславович Юферев

вая нагрузка, тепловая мощность, жилая и общественно-деловая застройка, радиус эффективного теплоснабжения.

Проблемы, связанные с выбором системы теплоснабжения для подключения объектов капитального строительства

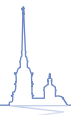
В Санкт-Петербурге ежегодно вводится более трех миллионов квадрат-

Таблица 1.

Контрольные значения показателя ввода жилой застройки в Санкт-Петербурге, млн м² в год

Наименование	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Ввод жилой застройки	3,0	3,2	3,4	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	4,1	4,1	4,1





Леонид Иванович Звездун



Николай Александрович Катанаха

ных метров жилой и примерно такой же объем общественно-деловой застройки. Так, в 2016 году в Санкт-Петербурге было сдано в эксплуатацию 3,116 млн м² жилья, что составляет 103,9% от общего объема запланированного ввода. Фактический показатель ввода в 2016 году — на 2,8% выше, чем в 2015 году. В табл. 1 представлены контрольные значения показателя ввода жилой застройки в Санкт-Петербурге на период до 2032 года.

На поддержание устойчивых темпов градостроительного развития направлено как опережающее развитие систем инженерной (коммунальной) инфраструктуры города, так и совершенствование нормативной базы и процедур, обеспечивающих своевременное и качественное решение

вопросов подключения новых потребителей к сетям электроснабжения, водоснабжения, водоотведения, газоснабжения и теплоснабжения.

Санкт-Петербург — это город с высокой степенью централизации систем инженерного обеспечения [1]. Практически полный охват территории города сетями централизованного электроснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения обеспечивает техническую возможность строительства зданий с выбором систем теплоснабжения от централизованных или локальных источников тепловой энергии практически в любой точке города. В итоге складывается ситуация, когда на одних и тех же территориях города одновременно развиваются системы централи-

зованного и системы локального теплоснабжения. Так, количество модульных крышных котельных в Санкт-Петербурге превышает 300 штук с суммарной установленной тепловой мощностью более 500 Гкал/ч [1].

В значительном числе случаев локальные источники теплоснабжения строятся вразрез утвержденной Схеме теплоснабжения Санкт-Петербурга в зонах эффективного теплоснабжения крупных источников тепловой энергии. В связи с этим не всегда выполняются решения Схемы теплоснабжения Санкт-Петербурга, предусматривающей присоединения к системам централизованного теплоснабжения с заключением договоров о подключении между застройщиком и ТСО.

Вместе с тем Схема теплоснабжения является законодательно определенным инструментом государственного планирования развития систем теплоснабжения для обеспечения условий эффективного развития территорий и сбалансирования интересов потребителей, ТСО и органов власти (местного самоуправления) (рис. 1).

Основные условия эффективного развития территорий при определении способов теплоснабжения объектов нового строительства следующие:

Условие 1 — соблюдение принципов градостроительной деятельности в соответствии со статьей 2 Градостроительного кодекса РФ [2], согласно которой необходимо обеспечить:

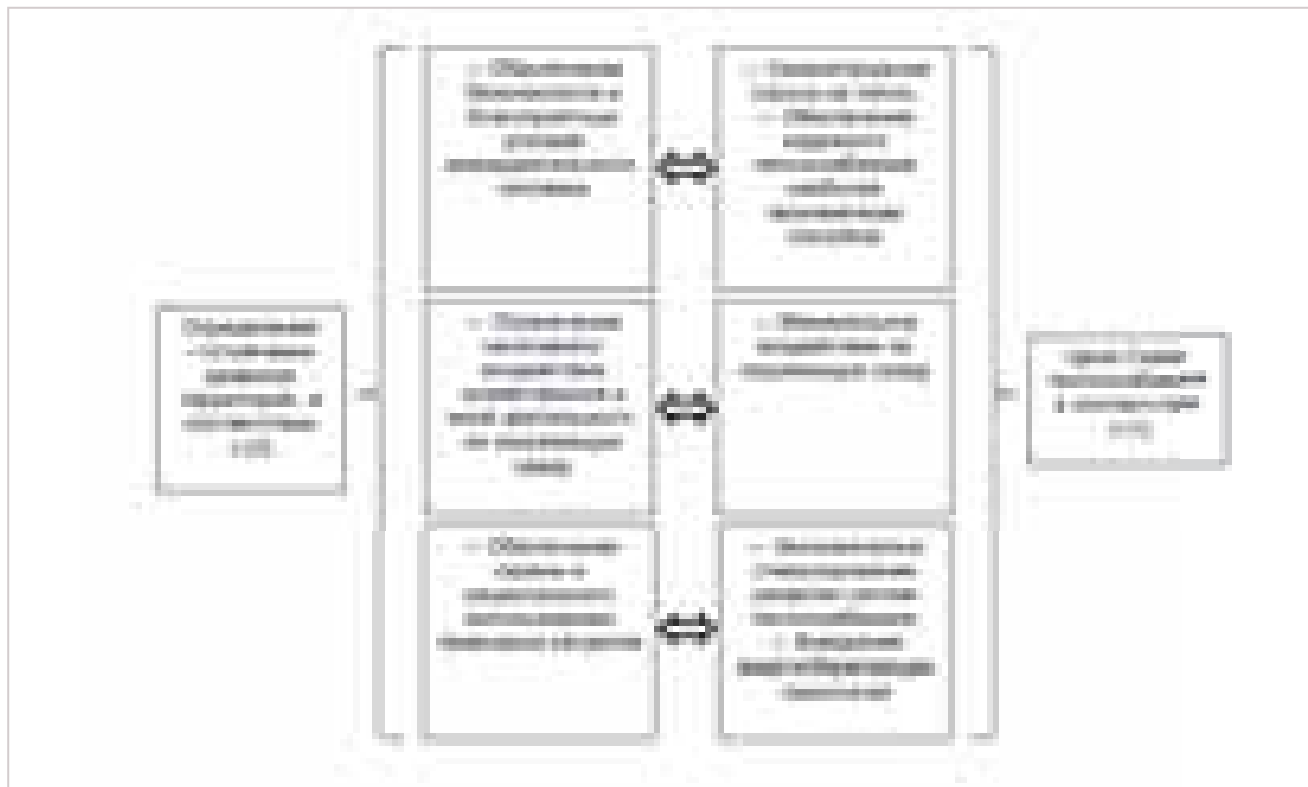


Рис. 1. Отражение в целях Схемы теплоснабжения определения «Устойчивое развитие территорий»

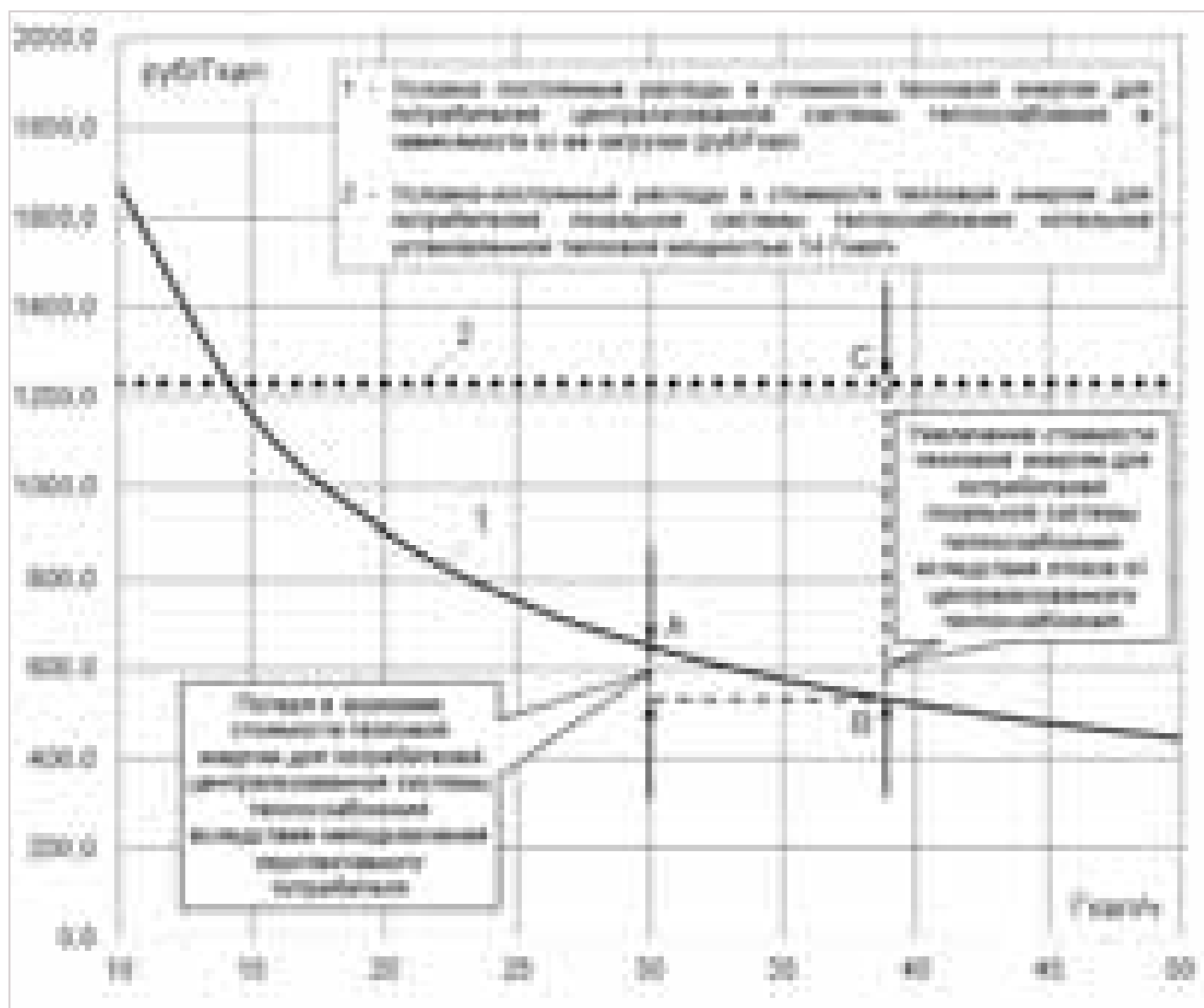


Рис. 2. Условно-постоянные расходы централизованной и локальной систем теплоснабжения

а) устойчивое развитие территорий на основе территориального планирования и градостроительного зонирования;

б) сбалансированный учет экологических, экономических, социальных и иных факторов.

Условие 2 — соблюдение интересов всех заинтересованных сторон (застройщик, ТСО, потребитель, исполнительные органы государственной власти) в сфере теплоснабжения.

Несмотря на то, что к естественно-монопольному виду деятельности законодатель относит только передачу тепловой энергии, существенное снижение издержек, являющееся одним из ключевых признаков естественной монополии (в нашем случае условно-постоянной составляющей стоимости тепловой энергии), по мере увеличения объема производства распространяется на теплоснабжение в целом. Это обусловлено как существенно более высокой стоимостью единицы мощности котельной малой мощности в сравнении с источниками большой мощности, так и су-

щественно меньшим сроком службы (соответственно сроком амортизации) оборудования малых модульных котельных. Вследствие этого условно постоянная составляющая стоимости единицы тепловой энергии в локальных системах малой мощности (до 10 МВт) существенно выше, чем в системах централизованного теплоснабжения (рис. 2).

С другой стороны, перевод на локальные источники потребителей, которые в соответствии со Схемой теплоснабжения должны обеспечиваться тепловой энергией в системах централизованного теплоснабжения, ведет к удорожанию тепловой энергии для остальных потребителей вследствие сокращения предусмотренной Схемой теплоснабжения тепловой нагрузки.

Если допустить, что на крупных и мелких источниках достигается одинаковая эффективность использования топлива, то разницу стоимости тепловой энергии для потребителей в централизованных и локальных системах теплоснабжения определит условно-постоянная

составляющая затрат — амортизация, стоимость технического обслуживания и ремонта, зарплата эксплуатационного персонала, общехозяйственные расходы ТСО и ряд других статей расходов. В расчете на единицу отпущенной тепловой энергии условно-постоянная составляющая стоимости тепловой энергии снижется при увеличении загрузки и растет при снижении.

Рассмотрим пример, когда в зоне централизованного теплоснабжения источника тепловой энергии располагаемой тепловой мощностью 50 Гкал/час, с подключенной тепловой нагрузкой 30 Гкал/час, осуществляется строительство перспективного потребителя с тепловой нагрузкой 14 Гкал/час.

В случае подключения перспективного потребителя к централизованной системе теплоснабжения подключенная тепловая нагрузка составит 44 Гкал/час, условно-постоянные расходы в стоимости одной Гкал снизятся с 650 руб/Гкал (точка А) до 533 руб/Гкал (точка В). В случае строи-



PCVEXPO

24-26 октября 2017

Москва, МВЦ «Крокус Экспо»

16-я Международная выставка

«Насосы, Компрессоры, Арматура, Приводы и двигатели»



официальные
правила проведения



официальные
правила проведения



официальные
правила проведения



Забронируйте стенд на сайте www.pcvexpo.ru



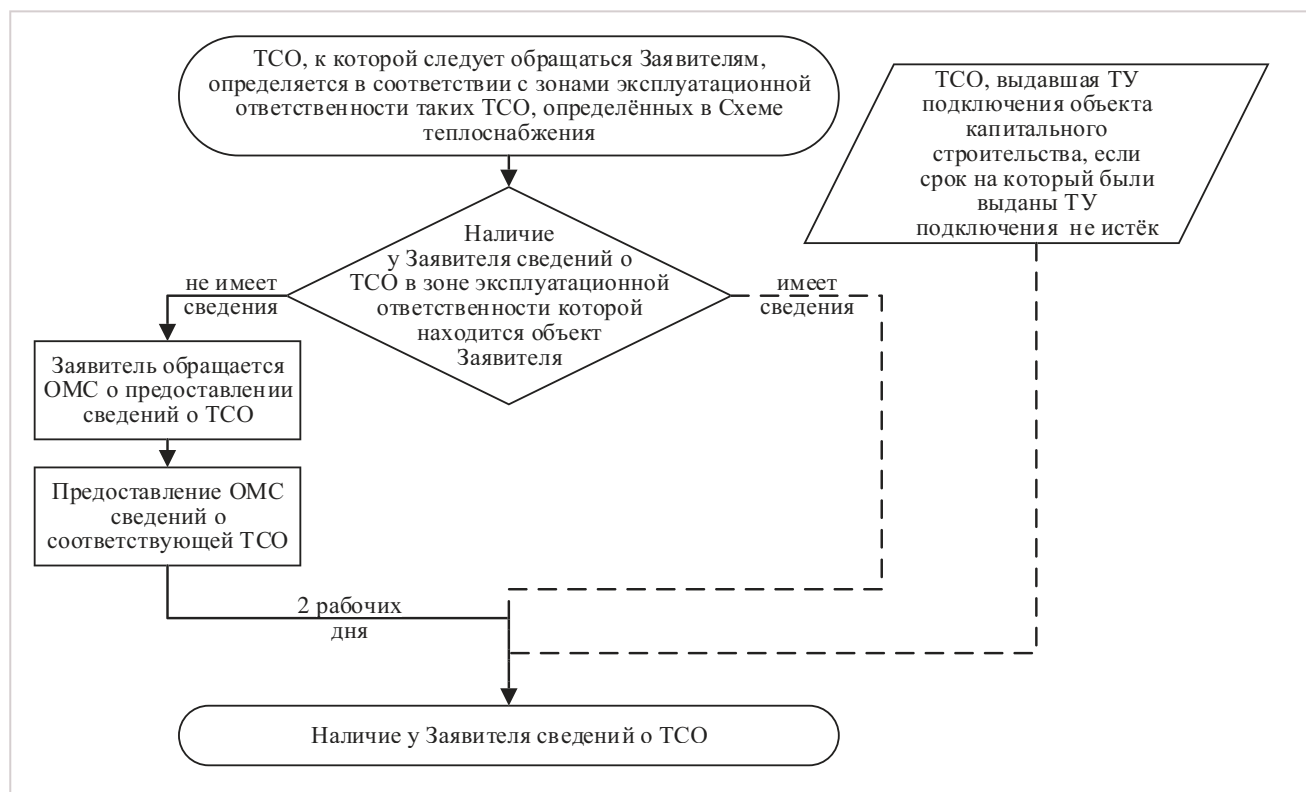


Рис. 3. Порядок выбора ТСО для заключения договора подключения

Принятые на рис. 3, 4 сокращения:

ТСО — теплоснабжающая (теплосетевая) организация; ОМС — орган местного самоуправления;

ИП ТСО — инвестиционная программа теплоснабжающей (теплосетевой организации);

Заявитель — лицо, имеющее намерение подключить объект к системе теплоснабжения;

Исполнитель — теплоснабжающая (теплосетевая) организация; ТУ подключения — технические условия подключения;

ЕТО — единая теплоснабжающая организация

тельства локального источника условно-постоянные расходы для перспективного потребителя составят 1231 руб/Гкал (точка С).

Из приведенного примера видно, что неподключение перспективного потребителя к централизованной системе теплоснабжения влечет увеличение для него условно-постоянной составляющей стоимости тепловой энергии на 131%, а для потребителя централизованной системы теплоснабжения теряется экономия на 18% условно-постоянных расходов в стоимости тепловой энергии.

Также необходимо отметить, что централизованные системы теплоснабжения эксплуатируют крупные специализированные организации, располагающие технической, финансовой и кадровой базой для эффективного поддержания качества и надежности теплоснабжения. Повышенные риски абонентов локальных котельных связаны с недостаточной финансовой устойчивостью небольших ТСО, ограниченным набором специалистов, технических средств эксплуатации и ремонта.

В соответствии с [2] в целях обеспечения устойчивого развития территорий, выделения элементов планиро-

вочной структуры, установления границ земельных участков, на которых расположены объекты капитального строительства, границ земельных участков, предназначенных для строительства и размещения линейных объектов, осуществляется подготовка документации по планировке территории. При подготовке документации по планировке территории может осуществляться разработка проектов планировки территории, проектов межевания территории и градостроительных планов земельных участков. Проект планировки территории утверждается постановлением Правительства Санкт-Петербурга и включает в себя положения о размещении объектов капитального строительства, а также о характеристиках планируемого развития территории, в том числе характеристиках инженерно-технического обеспечения, необходимых для развития территории.

В настоящее время в практике градостроительства по причинам, которые будут рассмотрены ниже, существуют прецеденты несоблюдения положений проектов планировки территорий в разрезе реализации мероприятий инженерно-технического обеспечения территории, предусматривающих подключение к

централизованным системам теплоснабжения, связанные со строительством локальных источников, и, как следствие, невыполнение вышеописанных условий 1 и 2. При этом последствия принятого застройщиком решения о строительстве локального источника теплоснабжения для жилого здания при наличии возможности подключения к централизованному источнику теплоснабжения, как правило, ложатся на будущих потребителей и, как следствие, на бюджет Санкт-Петербурга в случае предоставления субсидий на возмещение разницы в тарифах на тепловую энергию, отпускаемую для отопления и горячего водоснабжения многоквартирных (жилых) домов.

Необходимо отметить, что при строительстве социального жилья или объектов социальной сферы за счет бюджетных средств практика создания локальных источников теплоснабжения крайне незначительна и обосновывается требованиями Схемы теплоснабжения.

Таким образом, можно сделать вывод, что застройщику наиболее выгодно строительство локальных систем теплоснабжения, при этом последствия локализации ложатся на бюджет Санкт-Петербурга.



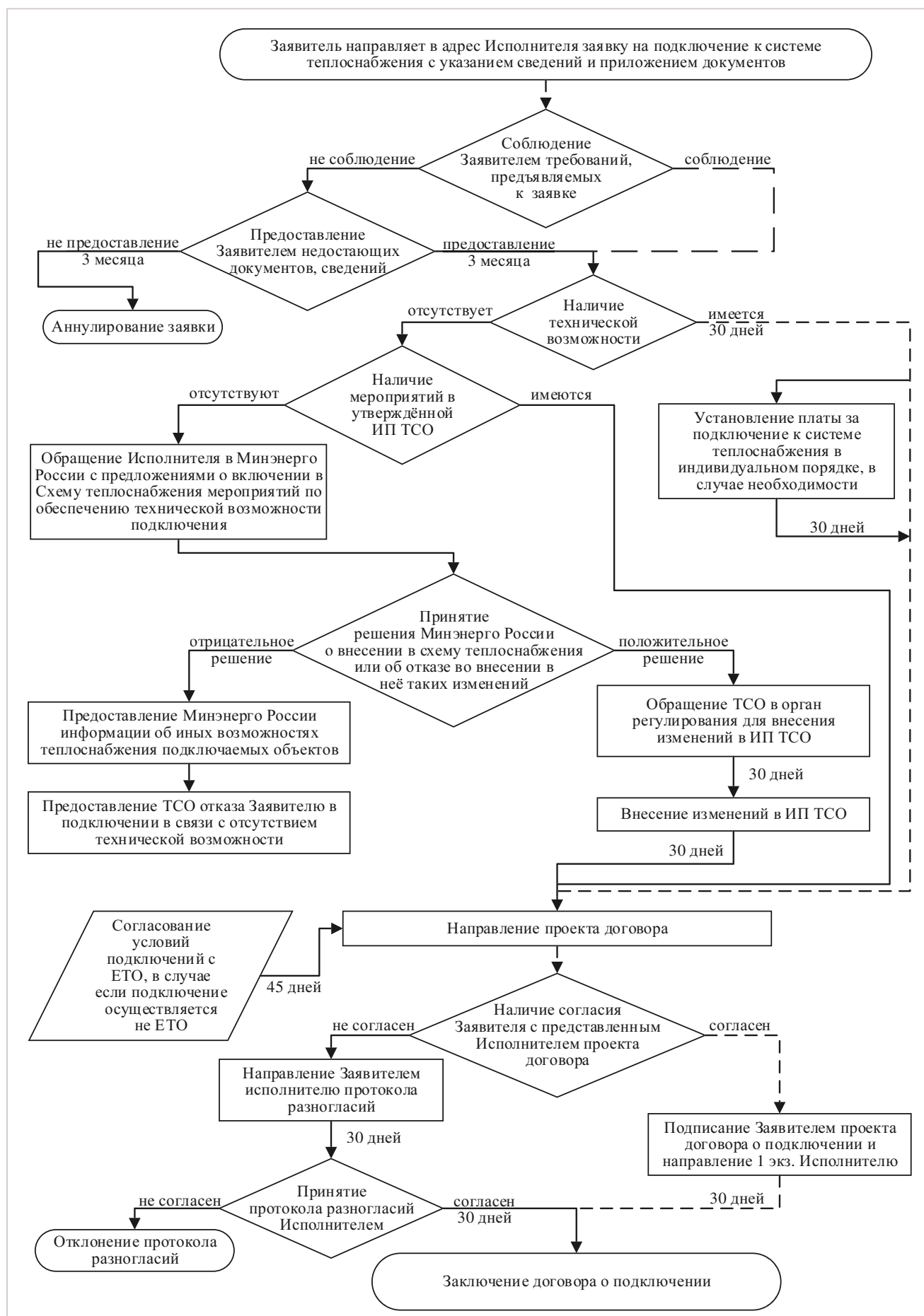
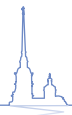


Рис. 4. Порядок заключения договора подключения с ТСО



Причины, по которым развитие систем теплоснабжения происходит с отклонением от положений Схемы теплоснабжения

Алгоритм действий по выбору ТСО и заключению договора подключения, составленный на основании действующих нормативных документов [3] и [4], представлен на рис. 3, 4 соответственно.

К основным причинам, по которым развитие систем теплоснабжения происходит с отклонением от положений Схемы теплоснабжения, связанное с локализацией систем теплоснабжения и невыполнением застройщиком требований Схемы теплоснабжения, относятся:

а) неучастие лиц, планирующих в будущем осуществить подключение к системам теплоснабжения, в актуализации Схемы теплоснабжения;

б) сложный порядок решения вопросов, связанных с подключением объектов строительства к тепловым сетям ТСО, в случае отсутствия в Схеме теплоснабжения необходимых мероприятий;

в) отсутствие ответственности сторон договора о подключении, если в ходе выполнения данного договора выполняются мероприятия, не соответствующие требованиям Схемы теплоснабжения;

г) отсутствие ответственности застройщика за несоблюдение положений проекта планировки территории по реализации мероприятий инженерно-технического обеспечения территории.

Анализ представленных действий (рис. 3, 4) показывает, что для решения вопроса подключения в условиях крупного города застройщик может быть вовлечен в процедуру с высокой степенью неопределенности результата и сроков получения положительного решения. В процедуре потенциально могут быть задействованы многочисленные участники: от застройщиков и ТСО до Министерства энергетики России, решениями которого утверждаются Схемы теплоснабжения городов с населением более 500 тысяч человек.

До настоящего момента при реализации мероприятий Схемы теплоснабжения Санкт-Петербурга отсутствует практика обращений ТСО в Министерство энергетики России с предложениями о включении в Схему теплоснабжения мероприятий по обеспечению технической возможности подключения и принятие Министерством энергетики России решения о внесении в Схему теплоснабжения или об отказе во внесении в нее таких.

Таким образом, буквальное исполнение действующих нормативных правовых актов при подключении к системам теплоснабжения требует длительных сроков с высоким риском получения отрицатель-

ного результата и создает предпосылки обхода процедуры, о чем свидетельствуют факты появления избыточных теплогенерирующих активов в Санкт-Петербурге, не обоснованных в Схеме теплоснабжения.

Другой причиной можно назвать отсутствие ответственности застройщика за принятие решений, последствия которых получают будущие собственники недвижимости и городские власти.

Как показывает практика решения вопросов подключения новых объектов капитального строительства к системам теплоснабжения, для застройщика наиболее существенным является фактор времени. Финансовая нагрузка, связанная с подключением, которая в конечном счете переносится на будущего владельца недвижимости и потребителя тепловой мощности и энергии, для застройщика не так важна, как скорость ввода строящегося объекта. Поэтому «дорого и быстро» для застройщика предпочтительнее, чем «недорого, но долго».

Еще одной причиной, по которой застройщики не придерживаются положений Схемы теплоснабжения, являются низкие пороги входа на рынок локальных систем теплоснабжения для потребителей и операторов рынка. Для потребителей (застройщиков) рынок насыщен предложениями, уровень конкуренции поставщиков высокий, т. е. покупатель может выбрать для себя комфортные условия сделки. Для поставщиков (операторов рынка) предоставлен большой выбор готовых решений, необходимо только организовать проектную работу и инженеринговые услуги для адаптации готового комплекта, как правило, импортной техники к условиям конкретного здания. Не нужны усилия и средства для создания серьезной производственной базы.

Неготовность крупных ТСО конкурировать за потребителя приводит к тому, что в Санкт-Петербурге формируется сектор стихийного развития систем теплоснабжения, ориентированный исключительно на обслуживание краткосрочных интересов застройщиков вопреки долгосрочным интересам потребителей тепловой энергии. Появилась практика заключения отдельными организациями сектора стихийного развития систем теплоснабжения договоров на подключение к источникам тепловой энергии — несуществующим и не предусмотренным Схемой теплоснабжения Санкт-Петербурга и Программой комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры. За этим следует строительство систем теплоснабжения в том числе и в зонах эксплуатационной ответственности действующих ТСО. Такая практика стала возможной только потому, что организации сектора стихийного развития

систем теплоснабжения предлагают застройщикам условия подключения к системам теплоснабжения существенно более выгодные (по времени выполнения и по стоимости), чем те, которые предлагают системообразующие ТСО.

Пути решения проблем, связанных с выбором ТСО при подключении к системе теплоснабжения и заключении договора подключения

Основные принципы формирования регламентов (процедур) определения организации, выполняющей присоединение объектов капитального строительства к системам теплоснабжения:

1. Безусловное соответствие действующим законам и подзаконным нормативным правовым актам всех положений регламентов (процедур) определения организации, выполняющей присоединение объектов капитального строительства к системам теплоснабжения.

2. Приоритет обеспечения интересов будущего потребителя тепловой энергии — обеспечение надежности, ценовой доступности, качества теплоснабжения.

3. Соответствие принимаемых решений положениям Генерального плана Санкт-Петербурга, Схемы теплоснабжения Санкт-Петербурга, Программы комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры Санкт-Петербурга.

4. Обоснованность создания новых генерирующих мощностей. Строительство новых источников только в случае отсутствия технической возможности подключения объектов капитального строительства к действующим источникам тепловой энергии в соответствии с нормами Федерального закона № 190 «О теплоснабжении» [8].

5. Согласованность по времени и месту действий застройщика, органов власти (местного самоуправления), ТСО с целью обеспечения сроков реализации градостроительных проектов, установленных решениями органов власти.

Организация теплоснабжения объектов капитального строительства и/или реконструкции включает три этапа.

Этап I. Заключение договора о подключении (технологическом присоединении) к системе теплоснабжения (статья 13 п. 1 ФЗ «О теплоснабжении» [8]).

Этап II. Подключение (технологическое присоединение) теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей тепловой энергии к системе теплоснабжения (осуществляется в порядке, установленном законодательством о градостроительной деятельности для подключения (технологического присоединения) объектов капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения, с учетом осо-



Саморегулируемая организация
Некоммерческое партнерство энергоаудиторов
«Инженерные системы – аудит»
№ СРО-Э-032 от 25.10.2010

**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 — 6 000 руб.
взнос в компенсационный фонд — 15 000 руб.

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



Организаторы:
Ассоциация проектировщиков
«Саморегулируемая организация «Инженерные системы – проект»
и Ассоциация строителей
«Саморегулируемая организация Санкт-Петербурга «Строительство. Инженерные системы»



бенностей, предусмотренных настоящим Федеральным законом (статья 14 п. 1 ФЗ «О теплоснабжении» [8]).

Этап III. Заключение договора теплоснабжения (статья 13 п. 2 ФЗ «О теплоснабжении» [8]). Передача объектов капитального строительства и реконструкции их собственникам.

Порядок подключения к системам теплоснабжения определен в следующих нормативных документах:

а) Правила подключения к системам теплоснабжения [3]. В данных правилах изложены:

- правила выбора ТСО, к которой следует обращаться заинтересованным в подключении к системе теплоснабжения лицам и которая не вправе отказать им в услуге по такому подключению и в заключении соответствующего договора;

- порядок заключения и исполнения договора о подключении;

- особенности подключения при уступке права на использование мощности;

б) Правила определения и предоставления технических условий подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения [4]. Регулируют отношения между организацией, осуществляющей эксплуатацию сетей инженерно-технического обеспечения, органами местного самоуправления и правообладателями земельных участков, возникающие в процессе определения и предоставления технических условий подключения строящихся, реконструируемых или построенных, но не подключенных объектов капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения (далее — технические условия), включая порядок направления запроса, порядок определения и предоставления технических условий, а также критерии определения возможности подключения.

Учитывая вышесказанное, необходимы меры как по совершенствованию правоприменительной практики, так и по совершенствованию нормативной правовой базы, регулирующей вопросы подключения объектов капитального строительства к системам теплоснабжения.

Предлагаемые пути решения проблем, связанных с выбором ТСО при подключении к системе теплоснабжения.

А. Повышение роли Схемы теплоснабжения как документа, определяющего все схемные решения по подключению объектов капитального строительства к системам теплоснабжения.

Целесообразно осуществлять:

- путем обеспечения условий для участия в процессе разработки и актуа-

лизации Схемы теплоснабжения всех организаций, планирующих реализовывать проекты строительства жилых, общественно-деловых и производственных зданий, требующих подключения к системам теплоснабжения независимо от организационно-правовой формы собственности;

- путем полноценного сбора исходных данных от застройщиков, получающих разрешительную документацию, выполняющих строительно-монтажные работы и решения по подключению к инженерным системам.

Б. Построение регламентов процедур подготовки и исполнения решений о подключении объектов капитального строительства к системам теплоснабжения на принципах «единого окна» и обеспечения прозрачности всех этапов прохождения заявки на подключения и выдачи технических условий.

В соответствии с пунктом 8 [3] ТСО, к которой следует обращаться заявителям, определяется в соответствии с зонами эксплуатационной ответственности таких организаций, определенных в схеме теплоснабжения поселения, городского округа.

В нормативных документах по разработке схем теплоснабжения [5, 6, 7, 8] отсутствует понятие «зона эксплуатационной ответственности ТСО», при этом определены следующие понятия [6]:

- «граница эксплуатационной ответственности» — линия раздела элементов источников тепловой энергии, тепловых сетей или теплопотребляющих установок по признаку ответственности за эксплуатацию тех или иных элементов, устанавливаемая соглашением сторон договора теплоснабжения, договора оказания услуг по передаче тепловой энергии, теплоносителя, договора поставки тепловой энергии (мощности) и (или) теплоносителя, а при отсутствии такого соглашения — определяемая по границе балансовой принадлежности;

- «зона деятельности единой теплоснабжающей организации (далее — ЕТО)» — одна или несколько систем теплоснабжения на территории поселения, городского округа, в границах которых ЕТО обязана обслуживать любых обратившихся к ней потребителей тепловой энергии.

В соответствии с [5] в главе 11 Схемы теплоснабжения разработчики при обосновании предложения по определению ЕТО приводят зоны деятельности ЕТО. Вместе с тем зоны деятельности ЕТО определяются только для существующих на момент разработки (актуализации) Схемы теплоснабжения систем теплоснабжения. Будущие объекты в эти описания не включаются.

Для преодоления сложившейся неопределенности целесообразно все заявки на подключение к системам теплоснабжения подавать в орган исполнительной власти (местного самоуправления), отвечающий за подготовку проекта Схемы, который принимает решение о выборе (назначении) ТСО, осуществляющей подключение в соответствии со Схемой теплоснабжения (с учетом решений, изложенных в Схеме в соответствии с представленными выше предложениями).

В. Установление ответственности ТСО за своевременность исполнения договоров подключения как важнейшего условия поддержания темпов градостроительного развития.

Наличие в составе материалов Схемы теплоснабжения решений по подключению к системам теплоснабжения объектов капитального строительства и его согласование ТСО позволяет:

1. Органу власти принять решение о выборе (назначении) ТСО для осуществления подключения в соответствии с решениями в Схеме теплоснабжения.

2. Определить объемы, стоимость и сроки выполнения мероприятий по подключению для внесения в инвестиционные программы ТСО и договоры подключения между ТСО и застройщиком.

Литература

1. Схема теплоснабжения Санкт-Петербурга на период до 2031 года. Утверждена приказом Минэнерго РФ от 16.12.2016 г. № 1330.

2. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Утвержден Федеральным законом от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ.

3. «Правила подключения к системам теплоснабжения». Утверждены Постановлением Правительства РФ от 16.04.2012 г. № 307.

4. «Правила определения и предоставления технических условий подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения», утверждены Постановлением Правительства РФ от 13.02.2006 г. № 83.

5. «Требования к порядку разработки и утверждения схем теплоснабжения». Утверждены Постановлением Правительства РФ от 22.02.2012 № 154.

6. «Правила организации теплоснабжения». Утверждены Постановлением Правительства РФ от 08.08.2012 № 808.

7. «Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения». Утверждены приказом Министерства энергетики РФ и Министерства регионального развития РФ от 29 декабря 2012 г. № 565/667.

8. Федеральный закон «О теплоснабжении» от 27.07.2010 № 190-ФЗ.



СИТИПАЙП
CITYPIPE

6–8 июня 2017

МВЦ «Крокус Экспо»
Москва, Россия

12-я международная выставка

«Трубопроводные системы коммунальной инфраструктуры:
строительство, диагностика, ремонт и эксплуатация»

СитиПайп-2017

**ВАШ БЕСПЛАТНЫЙ
ВХОДНОЙ БИЛЕТ
НА САЙТЕ
WWW.CITYPIPE.RU**

Организатор:
 Reed Exhibitions®



Энергоэффективность энергосберегающих мероприятий при выполнении капитального ремонта многоквартирных домов

В. И. Ливчак, член президиума НП «АВОК»

15 февраля 2017 года приказом Министра России № 98/пр утвержден «Перечень мероприятий, проведение которых в большей степени способствует энергосбережению и повышению энергоэффективности использования энергетических ресурсов, в том числе при капитальном ремонте общего имущества МКД». Покажем, что не все из перечисленных мероприятий могут привести к реальной экономии энергии, и предложим методику оценки энергетической эффективности принятых решений.

Анализ рекомендуемых при капитальном ремонте энергосберегающих мероприятий

В отличие от энергосберегающих мероприятий, реализуемых в новом строительстве, где, например, при дополнительном утеплении чердачных или цокольных перекрытий они приводят к уменьшению теплопотерь смежных помещений, и проектировщики учитывают это снижением площади поверхности нагрева отопительных приборов, а соответственно при эксплуатации будет достигнуто сокращение теплопотребления на отопление этих помещений. При капитальном ремонте, если система отопления дома вместе с отопительными приборами не заменяется и не пересчитывается, и в процессе капитального ремонта дополнительно не устанавливаются терморегулирующие клапаны на отопительных приборах (а установка этих клапанов в Перечне рассматривается как дополнительное мероприятие в отличие от утепления перекрытий), то уменьшение теплопотерь приведет только к повышению температуры воздуха в помещениях, где были утеплены перекрытия.

А поскольку система водяного отопления запроектирована единой на весь дом, включая и места общего пользования (вестибюли подъездов, лестнично-лифтовые узлы — ЛЛУ), локальное снижение теплопотерь в отдельных помещениях не позволяет провести сокращение подачи теплоты в эти помещения, поэтому такие мероприятия должны рассматриваться не как энергосберегающие, а как повышающие качество коммунальной услуги по отоплению дома, поэтому внедрять их следует только там, где эта услуга не выполняется полностью.

В Перечне основных мероприятий по повышению теплозащиты ограждающих конструкций из шести предлагаемых такими являются пять: 1. Уплотнение входных дверей в подъезды; 2. Заделка и герметизация межпанельных соединений (швов); 4. Повышение теплозащиты крыши, устройство теплового чердака; 5. Повышение теплозащиты пола чердака; 6. Повышение теплозащиты оконных и балконных дверных блоков ЛЛУ; и все три в Перечне дополнительных мероприятий.

Из реальных энергосберегающих мероприятий остается только одно — «3. Повышение теплозащиты наружных стен до действующих нормативов» (цитирую в кавычках, подчеркивая как обязательное решение «до действующих нормативов», поскольку в предыдущих федеральных документах, за исключением СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий, такого утверждения не было. Еще более энергоэффективным решением является повышение теплозащиты оконных и балконных дверных блоков квартир также «до действующих нормативов», но, поскольку теперь они не являются общедомовым имуществом, при реализации этого мероприятия надо вступать в соглашение с жителями квартир. И напомним, утепление стен должно выполняться на всех фасадах здания, а замена оконных блоков во всех квартирах.

Но для получения энергетической эффективности от реализации двух последних решений необходимо сопровождать их установкой автоматизированного узла управления (АУУ) подачи теплоты на отопление на вводе в дом внутриквартальных сетей отопления (при теплоснабжении от ЦТП или квартальной котельной) и подключения



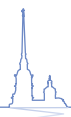
Вадим Иосифович Ливчак

Кандидат технических наук, почетный строитель России, лауреат премии Совета министров СССР, специалист в области теплоснабжения жилых микрорайонов и повышения энергоэффективности зданий. В 1960 году с отличием окончил Московский инженерно-строительный институт по специальности инженер-строитель по ТГВ. Работал мастером-сантехником, наладчиком систем ОВК и ТС в Главмосстрое, 25 лет — в Московском научно-исследовательском и проектно-институте (МНИИТЭП) начальником сектора теплоснабжения жилых микрорайонов и общественных зданий. Более 5 лет — в Московском агентстве энергосбережения при Правительстве Москвы в должности заместителя директора по ЖКХ, 12 лет — в Московской государственной экспертизе начальником отдела энергоэффективности зданий и инженерных систем. Член бюро президиума НП «АВОК».

к ним центральной системы отопления (СО). Устройство АУУ включает замену элеватора на циркуляционно-подмешивающий насос с установкой регулирующего клапана, автоматически изменяющего расход воды из тепловой сети в систему отопления по команде контроллера, путем поддержания заданного графика температур теплоносителя, циркулирующего в системе отопления, в зависимости от изменения температуры наружного воздуха.

Это наименее затратное известное решение [1] не нашло отражения в рас-





смагиваемом Перечне основных мероприятий по модернизации системы отопления, но приводится более дорогое, аналогичное по энергоэффективности: «9. установка (модернизация) ИТП с установкой теплообменника отопления и аппаратуры управления отоплением, с настройкой параметров теплоносителя в системе отопления в зависимости от температуры наружного воздуха», которое в дальнейшем можно назвать АИТП (автоматизированный индивидуальный тепловой пункт). Такое решение нами рекомендуется при модернизации системы горячего водоснабжения — переносе узла приготовления горячей воды из ЦТП в ИТП [2, 3] с установкой теплообменников ГВС (мероприятие 10 основного Перечня) и СО (мероприятие 9 основного Перечня), циркуляционных насосов в местной системе ГВС и СО и аппаратуры управления теплоснабжением системами ГВС и СО.

При этом обязательны основные мероприятия Перечня: 7. Установка коллективного (общедомового) прибора учета тепловой энергии (имеется в виду при вводе в дом тепловых сетей централизованного теплоснабжения и устройстве АИТП — учета общего расхода теплоты на ГВС и СО, и отдельно расхода холодной воды на горячее водоснабжение, по которому определяется теплотребление на ГВС, а по разности общего расхода и на ГВС — теплотребление на систему отопления) и 8. Установка коллективного (общедомового) прибора учета горячей воды. В последнем случае имеется в виду, что в дом подводятся отдельно внутриквартальные сети отопления и горячего водоснабжения от ЦТП и устройство АУУ — учет отдельно теплосчетчиками расхода тепловой энергии, потребляемой системой отопления, и тепловой энергии и расхода горячей воды системой горячего водоснабжения.

В отношении обязательности «установки линейных балансирующих вентилей и балансировки системы отопления» (мероприятие 11 основного Перечня) в [4] было показано, что правильное распределение теплоносителя по стоякам обеспечивается при проектировании благодаря рекомендации СНиП при гидравлическом расчете трубопроводов оставлять до 70% потерь давления в стояке и только 30% на общих участках подающего и обратного розливов. При этом установки балансирующих клапанов не требуется в секционных системах отопления жилых домов 2-го и 3-го поколений индустриального домостроения, как и в одноподъездных домах башенного типа, не превышающих в плане 30×20 м, и СНиПом не рекомендуется. Максимальная длина плеча таких систем (при подводе теплоносителя в центр системы) не превышает 20 м, а количество стояков на отдельной ветке системы не более 5–7 шт., что чрезвычайно мало, чтобы испытывать трудности в распределении теплоносителя.

Как обеспечить достижение максимальной энергоэффективности

Перед потребителями коммунальной услуги на отопление стоит задача максимального снижения теплотребления при обеспечении комфортных условий проживания. Однако сравнение только теплотребления до и после выполнения энергосберегающих решений, как рекомендуется Постановлением Правительства РФ от 17 января 2017 года № 18 «Об утверждении Правил предоставления финансовой поддержки за счет средств государственной корпорации — Фонда содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства на проведение капитального ремонта многоквартирных домов», не дает возможности оценить правильность режима теплотребления и установить класс энергетической эффективности дома. Даже соответствие фактических температур теплоносителя, циркулирующего в системе отопления, требуемым значениям (проектируемым теплоснабжающей организацией по температурному графику в зависимости от температуры наружного воздуха) не гарантирует того, что рассматриваемое здание не перегревается.

Информационно-поисковый портал климатической техники



**ЗДЕСЬ ВЫБИРАЮТ
КЛИМАТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
И ПОСТАВЩИКОВ УСЛУГ**

**ВАШИ КЛИЕНТЫ
ИЗ ИНТЕРНЕТА
ЗДЕСЬ!**

**ТОЛЬКО ПРОВЕРЕННЫЕ
КОМПАНИИ**

Нужная вам информация бесплатно!

#холодоснабжение #вентиляция #кондиционеры #отопление #водоснабжение #автоматика #эко

Как было показано в [5], графики, представленные теплоснабжающей организацией, строятся без учета влияния на них внутренних теплоступлений исходя из соотношения:

$$\bar{Q}_{\text{от. станд. тс}} = \frac{Q_{\text{от}}}{Q_{\text{от. пр}}} = \frac{(t_{\text{в}}^{\text{р}} - t_{\text{н}})}{(t_{\text{в}}^{\text{р}} - t_{\text{н}}^{\text{р}})}, \quad (1)$$

откуда: $Q_{\text{от}(1)} = Q_{\text{от. тр}}^{\text{р}} \frac{(t_{\text{в}}^{\text{р}} - t_{\text{н}})}{(t_{\text{в}}^{\text{р}} - t_{\text{н}}^{\text{р}})}$

где $\bar{Q}_{\text{от. станд. тс}}$ — относительный расход тепловой энергии на отопление при текущей температуре наружного воздуха $t_{\text{н}}$ для стандартного графика в тепловой сети;

$Q_{\text{от}}$ — расход тепловой энергии в единицу времени при текущей температуре наружного воздуха $t_{\text{н}}$, здесь и далее цифра в скобках означает номер формулы, по которой определяется данное значение;

$Q_{\text{от. пр}}^{\text{р}}$ — расчетный проектный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию многоквартирного дома;

$t_{\text{в}}^{\text{р}}$ — расчетная температура внутреннего воздуха в жилых помещениях квартиры, следует принимать 18 °С, при $t_{\text{н}}^{\text{р}} < -30$ °С и для всех $t_{\text{н}}^{\text{р}}$ после 1995 года $t_{\text{в}}^{\text{р}} = 20$ °С;

$t_{\text{н}}^{\text{р}}$ — расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления — средняя для наиболее холодной пятидневки в течение последних 50 лет, °С. Принимается по СП 131.13330.2013 «Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99*» для соответствующего региона и населенного пункта, в котором находится здание



(обеспеченностью 0,92). При подключении МКД к существующим сетям теплоснабжения принимается исходя из того, на какую t_n^p рассчитан температурный график этих сетей.

В действительности внутренние теплопоступления в жилом доме остаются практически постоянными в течение суток. Но с повышением температуры наружного воздуха их доля в тепловом балансе увеличивается и становится тем больше, чем выше соотношение расчетных значений величин внутренних теплопоступлений и расхода тепловой энергии на отопление:

$$\bar{Q}_{от. рек} = \frac{Q_{от}}{Q_{от. тр}^p} = \left(1 + \frac{Q_{быт}^p}{Q_{от. тр}^p}\right) \left(\frac{t_b^p - t_n^p}{t_b^p - t_n^p}\right) - \frac{Q_{быт}^p}{Q_{от. тр}^p} \quad (2)$$

откуда:

$$\bar{Q}_{от(2)} = Q_{от. тр}^p \left[\left(1 + \frac{Q_{быт}^p}{Q_{от. тр}^p}\right) \left(\frac{t_b^p - t_n^p}{t_b^p - t_n^p}\right) - \frac{Q_{быт}^p}{Q_{от. тр}^p} \right],$$

где $Q_{от. тр}^p$ — требуемый расчетный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию многоквартирного дома, определенный по единой методике, изложенной в [6], кВт;

$Q_{быт}^p$ — расчетные внутренние или бытовые теплопоступления, кВт, определяемые в [6].

За счет увеличения доли внутренних теплопоступлений в тепловом балансе МКД с повышением температуры наружного воздуха по формуле (2) при наличии авторегулирования подачи теплоты в АУУ или АИТП можно сократить подачу тепловой энергии на отопление по сравнению со стандартным проектным графиком, строящимся по формуле (1).

Определение величины ожидаемой экономии тепловой энергии

Для нахождения величины экономии тепловой энергии на отопление и вентиляцию МКД за отопительный период от реализации оптимального с учетом всех составляющих теплового баланса квартир графика подачи теплоты в АУУ или АИТП необходимо:

— определить среднечасовой за средние сутки отопительного периода расход теплоты на отопление и вентиляцию в кВт по формулам (1) и (2), подставив в них вместо текущей наружной температуры t_n среднюю температуру наружного воздуха за отопительный период. В Москве для зданий, подлежащих капремонту, $t_n^{cp} = -3,1$ °C;

— умножить полученные расходы на длительность отопительного периода в часах $n = 214 \cdot 24 = 5136$ ч, установив тем самым ожидаемые расчетно-нормативные расходы за отопительный период при разных режимах настройки

контроллера и, сопоставив их, оценить ожидаемую экономию тепловой энергии на отопление и вентиляцию от перехода на оптимальный режим настройки контроллера при известном соотношении

$$\frac{Q_{от. тр}^p}{Q_{от. тр}^p}$$

Пример оценки энергоэффективности от установки АУУ и настройки контроллера на поддержание оптимального графика

Рассмотрим задачу оценки энергоэффективности установки АУУ на конкретном примере дома типовой серии II-18-01/12 из [7] с площадью квартир $A_{кв} = 3618$ м², жилой площадью $A_{ж} = 2496$ м², расчетной тепловой нагрузкой системы отопления до капремонта и после установки АУУ $Q_{от. тр}^p = Q_{от. пр}^p = 290$ кВт, расчетной величиной бытовых теплопоступлений $Q_{быт}^p = 0,9 \cdot q_{быт} \cdot A_{ж} \cdot 10^{-3} = 0,9 \cdot 17 \cdot 2496 \times 10^{-3} = 38,2$ кВт, соответственно

$$\frac{Q_{быт}^p}{Q_{от. тр}^p} = 38,2/290 = 0,13.$$

Тогда рассчитав по формуле (3) расчетно-нормативный проектный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию МКД за отопительный период при проектном режиме регулирования по формуле:

$$Q_{от(3). пр}^{год} = Q_{от. пр}^p \cdot n \cdot \left(\frac{t_b^p - t_n^{cp}}{t_b^p - t_n^p}\right), \quad (3)$$

и, принимая в числителе $t_b^p = 20$ °C, поскольку мы рассчитываем требуемое теплоснабжение для сегодняшнего дня, а в знаменателе $t_b^p = 18$ °C, как принимали при проектировании до 1995г., и $t_n^p = -26$ °C, получаем

$$Q_{от(3). пр}^{год} = 290 \cdot 5136 \cdot \frac{20 + 3,1}{18 + 26} = 781\,955 \text{ кВт} \cdot \text{ч}.$$

Расчетно-нормативный ожидаемый (требуемый) расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию МКД за отопительный период при режиме регулирования по оптимальному графику посчитаем по формуле (4):

$$Q_{от(4). тр}^{год} = Q_{от. тр}^p \cdot n \times \left[\left(1 + \frac{Q_{быт}^p}{Q_{от. тр}^p}\right) \frac{t_b^p - t_n^{cp}}{t_b^p - t_n^p} - \frac{Q_{быт}^p}{Q_{от. тр}^p} \right] \quad (4)$$

$$Q_{от(4). тр}^{год} = 290 \cdot 5136 \times \left[\left(1 + 0,13\right) \cdot \frac{(20 + 3,1)}{18 + 26} - 0,13 \right] = 689\,985 \text{ кВт} \cdot \text{ч}.$$

Расчетно-нормативный проектный расход теплоты превышен по отношению к полученному от перенастройки контроллера регулятора отопления в АУУ или АИТП на оптимальный график по-

дачи теплоты с учетом теплового баланса на 13%:

$$\varepsilon_k = \left(Q_{от(3). пр}^{год} - Q_{от(4). пр}^{год} \right) \frac{100}{Q_{от(4). пр}^{год}}. \quad (5)$$

$$\text{Расчет:} \quad \frac{(781\,955 - 689\,985) \cdot 100}{689\,985} = 13\%,$$

где $Q_{от(3). пр}^{год}$ — расчетно-нормативный проектный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию МКД за отопительный период при режиме регулирования по формуле (3);

$Q_{от(4). тр}^{год}$ — расчетно-нормативный требуемый расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию МКД за отопительный период при режиме регулирования по формуле (4).

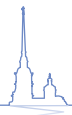
С добавлением 4% экономии от устранения срезки температурного графика из-за необходимости обеспечения заданной температуры горячей воды суммарная экономия тепловой энергии при установке АУУ составит, соответственно, 17% по отношению к определенному по формуле (4).

Требуемый расчетный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию многоквартирного дома при наличии запаса тепловой мощности СО

Еще большая экономия будет достигнута при наличии запаса тепловой мощности в системе отопления (СО) на стадии выполнения проекта, возникающая из-за неоднократного изменения методик расчета систем отопления за последние полвека, по которым то не учитывались теплопоступления от трубопроводов системы отопления, проложенных в отапливаемых помещениях, что создавало запас тепловой мощности, то занижались расходы теплоты на вентиляцию и не учитывались бытовые теплопоступления или учитывались не полностью и т. д. Но особенность этих отклонений заключалась в том, что они одинаково влияли на выбор поверхности нагрева всех устанавливаемых отопительных приборов системы отопления всего здания.

Запас устанавливается по соотношению расчетного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию многоквартирного дома $Q_{от. пр}^p$, взятого из проектной документации или из договора с теплоснабжающей организацией, с требуемым расчетным расходом тепловой энергии на отопление и вентиляцию МКД, определенным по единой методике ($Q_{от. тр}^p$), изложенной в [6].

Причем при установлении $Q_{от. пр}^p$ следует иметь в виду, что, как правило, у проектировщиков эта величина оз-



начает сумму расчетной теплоотдачи подобранных отопительных приборов и трубопроводов к ним в пределах того помещения, где установлен отопительный прибор. Но измерение потребленного расхода теплоты на отопление выполняется на вводе тепловых сетей в дом и включает еще теплопотери трубопроводов системы отопления, проложенных в неотапливаемых помещениях: в техподполье и чердаке, оцениваемые коэффициентом $K_{\text{тп.тр}}$ (остальные дополнительные и добавочные теплопотери, принимаемые при расчете системы отопления, учтены при подборе площади нагрева отопительных приборов). Коэффициент $K_{\text{тп.тр}}$ принимается равным 1,05 для дома-башни и 1,07 для многосекционного дома.

Тогда проектный расчетный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию МКД (расчетная тепловая нагрузка здания на ОВ) $Q_{\text{от.пр.}}^p$, пересчитанный из ккал/ч в кВт, будет рассчитываться по формуле:

$$Q_{\text{от.пр.}}^p = 1,163 \cdot 10^{-3} \cdot Q_{\text{от.пр.дог}}^p \cdot K_{\text{тп.тр}}, \quad (6)$$

где $Q_{\text{от.пр.дог}}^p$ — расчетный расход теплоты на отопление из проектной документации, ккал/ч (если этот расход принимается из договора с теплоснабжающей организацией, $Q_{\text{от.дог}}^p$, Гкал/ч, то $Q_{\text{от.пр.дог}}^p = Q_{\text{от.дог}}^p \cdot 10^6 / 1,15$).

Примечание. При установлении проектного расчетного расхода теплоты в систему отопления МКД, проекты которых были выполнены в конце 60-х годов прошлого века, ряд типовых серий был запроектирован с механическим притоком нагретого наружного воздуха в лестничную клетку для создания подпора и предотвращения перетекания воздуха между квартирами через входные двери квартир. В дальнейшем от этого решения отказались, но расчетные нагрузки в документах с учетом притока в ЛЛУ остались. В таком случае для сопоставления с расчетной величиной, полученной по вышеприведенной методике, следует из общего расхода теплоты на дом вычесть нагрев приточного воздуха, но ввести коэффициент на инфильтрацию в ЛЛУ под действием естественного напора, который при наличии лестничной клетки без поэтажных наружных переходов принимается: $K_{\text{инф.ллу}} = 1,05$, а с наружными переходами через балконные двери — $K_{\text{инф.ллу}} = 1,1$.

Так, по проектной документации 4-секционного дома серии 1605АМ-04/12 расчетная нагрузка на отопление записана как 888 460 ккал/ч, в том числе на нагрев приточного воздуха 70 000 ккал/ч в каждый ЛЛУ, но для сопоставления с расчетной величиной, полученной по вышеприведенной методике, следует из общего расхода теплоты на дом вычесть нагрев приточного воздуха, но ввести коэффициент на инфильтрацию в ЛЛУ под действием естественного напора $K_{\text{инф.ллу}} = 1,05$ и $K_{\text{тп.тр}} = 1,07$. Тогда для дома серии 1605АМ-04/12 будет: $Q_{\text{от.пр}}^p = (888 460 - 4 \cdot 70 000) \times 1,05 \cdot 1,07 = 683 600$ ккал/ч.

Поделив проектную величину $Q_{\text{от.пр}}^p$ на требуемую $Q_{\text{от.тр}}^p$, полученную в результате расчета в [6], определяем коэффициент запаса тепловой мощности системы отопления в процессе ее проектирования:

$$K_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{от.пр}}^p}{Q_{\text{от.тр}}^p} \quad (7)$$

При выявленном запасе тепловой мощности системы отопления экономия тепловой энергии от перенастройки контроллера регулятора отопления также возрастает. Так, при $K_{\text{зап}}$ равном 1,2, величина $Q_{\text{от(8).тр}}^{\text{год}}$ достигает 938 345 кВт·ч:

$$Q_{\text{от(8).тр}}^{\text{год}} = K_{\text{зап}} \cdot Q_{\text{от.тр}}^p \cdot n \cdot \frac{t_b^p - t_n^{\text{ср}}}{t_b^p - t_n^p} \quad (8)$$



$$\text{расчет } 1,2 \cdot 290 \cdot 5136 \cdot \frac{20 + 3,1}{18 + 26} = 938 345,$$

а экономия $\mathcal{E}_k$ возрастает до 36% по отношению к определенному по формуле (4):

$$\mathcal{E}_k = (Q_{\text{от(8).тр}}^{\text{год}} - Q_{\text{от(4).тр}}^{\text{год}}) \cdot \frac{100}{Q_{\text{от(4).тр}}^{\text{год}}}, \quad (9)$$

$$\text{расчет } \frac{(938 345 - 689 985) \cdot 100}{689 985} = 36\%, \text{ здесь } 4\% \text{ не при-}$$

бавляются, потому что принято, что АУУ был уже установлен ранее.

Реализация этой экономии тепловой энергии в условиях эксплуатации путем установления требуемых в зависимости от температуры наружного воздуха расчетных параметров температуры и расхода теплоносителя, циркулирующего в системе отопления, описана в [7]. Так, например, при запасе поверхности нагрева отопительных приборов $K_{\text{зап}} = 1,2$ и расчетных температурах теплоносителя без запаса $t_1^p = 95^\circ\text{C}$ и $t_2^p = 70^\circ\text{C}$ требуемые значения температур при расчетной для проектирования отопления температуре наружного воздуха будут в подающем трубопроводе системы отопления $t_{1\text{тр}}^p = 84^\circ\text{C}$, а в обратном — $t_{2\text{тр}}^p = 63^\circ\text{C}$.

Энергоэффективность установки АУУ в сочетании с повышением теплозащиты МКД «до действующих нормативов»

С повышением тепловой защиты оболочки здания (или с применением утилизации теплоты вытяжного воздуха для



Результаты пересчета фактического теплопотребления на отопление домов серии II-18-01/12 за месяц на нормативный отопительный период, в Гкал

	К-во суток	T _{н. ср}	ГСОП _{ф. мес}	Q _{от. расч. мес}	Обручева, 57		Обручева, 47		Обручева, 49	
	Z _{мес}			57, 47, 49, 61	Q _{от. ф. мес}	Q _{от. прив. год}	Q _{от. ф. мес}	Q _{от. прив. год}	Q _{от. ф. мес}	Q _{от. прив. год}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
октябрь	31	5,8	440,2	19,60	32,40	363,82	43,07	483,63	40,87	458,93
ноябрь	30	2,2	534,0	29,87	39,11	362,02	41,12	380,63	36,59	338,70
декабрь	31	-6,5	821,5	58,09	62,13	373,84	68,37	411,39	94,25	567,11
январь	31	-14,5	1069,5	83,12	83,83	387,44	91,96	425,02	109,18	504,61
февраль	28	-8,4	795,2	57,84	59,57	370,29	66,87	415,67	67,49	419,52
март	31	-1,1	654,1	41,19	49,56	374,52	52,11	393,79	52,84	399,31
апрель	30	2,3	531,0	29,57	21,38	199,02	27,66	257,48	28,79	268,00
итого ОП	212	-2	4664	319,29	347,98	368,80	391,16	414,56	430,01	455,73
средняя за октябрь-декабрь:						366,56		425,22		454,91
средняя за январь-март:						377,42		411,49		441,15
1	2	3	4	12	13	14	15	16	17	18
	К-во суток	T _{н. ср}	ГСОП _{ф. мес}	Обручева, 61		Q _{от. расч. мес}	Обручева, 51		Обручева, 63	
	Z _{мес}			Q _{от. ф. мес}	Q _{от. прив. год}	для 51 и 63	Q _{от. ф. мес}	Q _{от. прив. год}	Q _{от. ф. мес}	Q _{от. прив. год}
октябрь	31	5,8	440,2	43,18	484,87	43,54	56,29	632,08	48,34	542,81
ноябрь	30	2,2	534,0	44,50	411,92	58,73	65,22	603,71	56,21	520,31
декабрь	31	-6,5	821,5	79,67	479,38	102,14	110,05	662,18	98,76	594,24
январь	31	-14,5	1069,5	96,11	444,20	140,26	142,20	657,22	128,33	593,11
февраль	28	-8,4	795,2	68,65	426,73	100,43	107,88	670,59	98,25	610,73
март	31	-1,1	654,1	54,09	408,76	76,41	84,89	641,51	77,96	589,14
апрель	30	2,3	531,0	28,65	266,70	58,27	47,27	440,03	42,94	399,72
итого ОП	212	-2	4664	414,85	439,67	579,79	613,80	650,52	550,79	583,74
средняя за октябрь-декабрь:					458,72			632,66		552,45
средняя за январь-март:					426,56			656,44		597,66

Примечания.

T_{н. ср} — средняя за месяц температура наружного воздуха, град. С;

ГСОП_{мес} — градусо-сутки за период измерения в течение месяца: $ГСОП_{мес} = (20 - T_{н. ср}) \cdot Z_{мес}$;

Q_{от. расч. мес} — ожидаемый расчетный расход тепловой энергии на отопление дома за месяц, Гкал, в 5-й колонке для домов 57, 47, 49 и 61, в 14-й колонке для домов 51 и 63, не прошедших капремонт, по уравнению

$$Q_{от. расч. мес} = \frac{Q_{от. расч. макс}}{1,163} \cdot \left[\left(1 + \frac{Q_{быт}}{Q_{от. расч. макс}} \right) \cdot \frac{20 - T_{н. ср}}{18 + 26} - \frac{Q_{быт}}{Q_{от. расч. макс}} \right] \cdot Z_{мес} \cdot \frac{24}{1000},$$

где Q_{от. расч. макс} — расчетный расход теплоты на отопление домов 57, 47, 49 и 61 = 176 кВт, 51 и 63 = 290 кВт;

$\frac{Q_{быт}}{Q_{от. расч. макс}}$ — отношение внутренних тепловыделений Q_{быт} с коэф = 0,9 к Q_{от. расч. макс} для домов 57, 47, 49 и 61 = 0,22,

а домов 51 и 63: $\frac{Q_{быт}}{Q_{от. расч. макс}} = 0,13$;

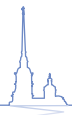
Q_{от. ф. мес} — фактически измеренный расход тепловой энергии на отопление дома за месяц, Гкал;

Q_{от. прив. год} — пересчитанный на год фактически измеренный расход тепловой энергии на отопление дома, Гкал;

Q_{от. прив. год} = Q_{от. расч. мес} · 4943/ГСОП_{мес};

жирным — ±4% от годового теплопотребления, пересчитанное на ГСОП = 4943 градусо-суток (в строке итога).





нагрева приточного) процент экономии тепловой энергии от перенастройки контроллера регулятора отопления в АУУ или АИТП на оптимальный график подачи теплоты с учетом теплового баланса возрастет, потому что будет увеличиваться доля бытовых теплопоступлений в этом балансе.

Так, при повышении теплозащиты всех наружных ограждений дома типовой серии II-18-01/12, как рекомендовано до «действующих нормативов» (в настоящее время — в соответствии с табл. 3 СП 50.13330.2012), расчетная тепловая нагрузка системы отопления после капремонта $Q_{от.к.р.}^{р.тр}$ составит 176 кВт [5], а отношение

$$\frac{Q_{от.к.р.}^{р.тр}}{Q_{от.к.р.}^{р.тр}} = 38,2/176 = 0,22.$$

Расчетно-нормативный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию МКД за отопительный период при режиме регулирования по формуле (4) с учетом повышения теплозащиты будет равен

$$Q_{от(4).к.р.}^{тр.год} = Q_{от.к.р.}^{р.тр} \cdot n \cdot \left[\left(1 + \frac{Q_{от.к.р.}^{р.тр}}{Q_{от.к.р.}^{р.тр}} \right) \cdot \frac{t_v^p - t_n^{ср}}{t_v^p - t_n^p} - \frac{Q_{от.к.р.}^{р.тр}}{Q_{от.к.р.}^{р.тр}} \right] =$$

$$= 176 \cdot 5136 \cdot \left[(1 + 0,22) \cdot \frac{(20 + 3,1)}{18 + 26} - 0,22 \right] = 380105 \text{ кВт}\cdot\text{ч}.$$

Экономия теплоты от перенастройки контроллера регулятора отопления в АУУ или АИТП на оптимальный график и от повышения теплозащиты до норматива СП 50.13330.2012 по отношению к достигнутому от установки АУУ или АИТП составит в соответствии с формулой (5):

$$\varepsilon_k = \left(Q_{от(3)}^{тр.год} - Q_{от(4)}^{тр.год} \right) \cdot \frac{100}{Q_{от(4)}^{тр.год}} =$$

$$= (781955 - 380105) \cdot \frac{100}{689985} = 58\%.$$

Сопоставление фактически измеренного теплопотребления на отопление до и после выполнения энергосберегающих мероприятий и оценка степени достижения ожидаемой экономии тепловой энергии

Для такой оценки сначала надо фактическое теплопотребление пересчитать на нормируемый отопительный период $Q_{от.факт.}^{норм.год}$ по формуле:

$$Q_{от.факт.}^{норм.год} = Q_{от.факт.}^{год} \cdot \frac{ГСОП_{норм}}{ГСОП_{факт}}, \quad (10)$$

где $Q_{от.факт.}^{год}$ — фактическое (измеренное) потребление тепловой энергии на отопление здания (до выполнения капремонта или после), кВт·ч;

$ГСОП_{норм}$ — нормативные градусо-сутки отопительного периода, °С·сут, определяемые по СП 50.13330;

$ГСОП_{факт.} = (t_v^p - t_n^{ср.ф}) \cdot z_{от}^ф$ — фактические градусо-сутки периода измерения, °С·сут;

t_v^p — расчетная температура внутреннего воздуха, принятая по СП 50.13330 равной 20 °С;

$t_n^{ср.ф}$ — фактическая температура наружного воздуха, средняя за период измерения;

$z_{от}^ф$ — фактическая продолжительность периода измерения, сут.

Тогда фактическая экономия от реализации энергосберегающих решений находится путем сравнения измеренного и пересчитанного на нормативный отопительный период фактического расхода теплоты, потребленной системой отопления до выполнения энергосберегающих решений $Q_{от.факт.до.к.р.}^{норм.год}$ и после — $Q_{от.факт.после.к.р.}^{норм.год}$. Сопоставление фактически измеренного теплопотребления до капремонта без пересчета на нормативный отопительный период и измеренного после капремонта и пересчитанного на



ИСС
Группа
Компаний

ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ, ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПЕРЕПОДГОТОВКА, СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ КУРСЫ, СЕМИНАРЫ, ПРЕДАТТЕСТАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА И АТТЕСТАЦИЯ

В СЛЕДУЮЩИХ ОБЛАСТЯХ:

- Строительство
- Проектирование
- Инженерные изыскания
- Энергоэффективность
- Реставрация
- Управление ЖКХ
- Подготовка контрактных управляющих
- Подготовка кадастровых инженеров
- Пожарная безопасность
- Пожарно-технический минимум
- Охрана труда
- Промышленная безопасность
- **НОВОЕ! Кадастровая деятельность** - программа профессиональной переподготовки по новым требованиям

**Фундаментальные
знания**

www.insstroy.ru

тел/факс: +7 (812) 449 59 59

e-mail: info@insstroy.ru

отопительный период предыдущего года неправильно, потому что, во-первых, привязано к какому-то случайному году и поэтому не совсем объективно, а во-вторых, не позволяет проводить сравнение с ожидаемым расчетно-нормативным теплопотреблением, которое определяет для нормативного отопительного периода.

Для оценки правильности режима работы системы отопления и достижения ожидаемой энергоэффективности примененных в процессе капремонта энергосберегающих решений измеренный после реализации энергосберегающих решений и пересчитанный на нормативный отопительный период по формуле (10) фактический расход теплоты системой отопления $Q_{от.факт.к.р.}^{норм.год}$ сравнивается с ожидаемым после проведения капремонта расчетно-нормативным расходом тепловой энергии на отопление и вентиляцию МКД за отопительный период при режиме регулирования по форму-

ле (4) и соответствующем соотношении $\frac{Q_{от.к.р.}^{р.тр}}{Q_{от.тр.}^{р.тр}}$. Если фактес-

кое потребление системой отопления превышает более чем на 5% ожидаемый расчетно-нормативный расход тепловой энергии на отопление МКД, анализируются причины такого отклонения и намечаются мероприятия по их устранению.

Достоверная длительность периода фактических измерений теплопотребления системы отопления

Не всегда удается выполнить измерения за весь отопительный период, но и измерений в течение двух недель недостаточно, чтобы по ним судить об объеме теплопотребления за весь отопительный период и для получения достоверного значения при пересчете на годовое значение ГСОП.



Оценим, каким должен стать минимальный период измерения по результатам фактического измерения теплопотребления на отопление домов типовой серии II-18-01/12 за каждый месяц отопительного периода (из [3]), представлено в нижеследующей таблице.

На примере шести домов одинаковых серий строительства 1972 года, два из которых не подвергались капитальному ремонту (дома 51 и 63, расчетный за каждый месяц и в целом за отопительный период расход теплоты приведен в прилагаемой таблице, колонка 14), а в остальных домах было выполнено утепление стен и чердачного перекрытия, заменены окна на энергоэффективные и установлен автоматизированный узел управления системой отопления (расчетный за месяц расход теплоты приведен в табл., колонка 5), были пересчитаны результаты фактического измерения расхода теплоты на систему отопления каждого месяца отопительного периода (колонки 6, 8, 10, 12, 15 и 17 — $Q_{от. ф. мес}$) на весь отопительный период через отношение градусо-суток нормативного отопительного периода (для Москвы тех лет — это 4943 °C·сут.) и соответствующего фактического за месяц — ГСОП_{ф. мес} (колонка 4) по формуле (10). Следует заметить, что в доме 57 контроллер регулятора отопления настроен на оптимальный температурный график с учетом запаса в тепловой мощности замененной системы отопления, а в трех остальных — на проектный режим работы, и поэтому фактическое теплопотребление оказалось выше, чем в доме 57.

Полученные значения расходов теплоты на отопление, пересчитанные с измеренного за месяц на нормативный отопительный период и приведенные к годовому теплопотреблению по каждому дому ($Q_{от. прив. год}$), (табл., колонки 7, 9, 11, 13, 16 и 18), сравниваются с измеренными значениями «итога за отопительный период» по каждому дому и также пересчитанными на нормативный отопительный период (жирным шрифтом). Те значения, которые не отличаются более чем на ±4% (погрешность измерения теплосчетчиком) от итогового, считаются достоверными.

Анализ таблицы показывает, что совпадение наблюдается только в шести случаях из семи при пересчете с месячных измерений на весь отопительный период для дома 57, в пяти случаях в доме 51, в четырех — в домах 47 и 63, в двух — в доме 61 и в одном случае из семи в доме 49. Сле-

довательно, закономерность отсутствует и длительность периода измерений в один месяц недостаточна для пересчета этих показаний на весь отопительный период. То же можно сказать о длительности измерения в два месяца. Только длительность измерения в течение трех месяцев подряд, исключая апрель (см. таблицу средние значения за октябрь–декабрь и январь–март в сравнении с «итога за ОП», пересчитанное на нормативный ОП в колонках 7, 9, 11, 13, 16 и 18), удовлетворяют точности пересчета в ±4% от итогового значения пересчета при измерении в течение всего отопительного периода.

Выводы

1. При выполнении капитального ремонта МКД в условиях ограниченного финансирования к энергосберегающим мероприятиям, сокращающим энергопотребление на отопление и вентиляцию, относятся в первую очередь установка АУУ системы отопления с настройкой контроллера на оптимальный температурный график и утепление стен фасадов здания с заменой окон на конструкции с более высоким сопротивлением теплопередаче и повышенной герметичностью.

2. Энергосберегающие мероприятия локального характера, такие как повышение теплозащиты чердачного или цокольного перекрытия и стен теплподполья, как и замена окон только в местах общего пользования, заделка швов и герметизация мест сопряжения окон со стенами, не могут создать реальную экономию тепловой энергии (привести к сокращению теплопотребления); они приводят к увеличению температуры воздуха в тех помещениях, где проводится утепление, и должны рассматриваться как повышающие качество коммунальной услуги по отоплению дома, а потому и выполняться только там, где эта услуга не соответствует требуемой.

3. Контроллер регулятора подачи теплоты в АУУ системы отопления следует настраивать на поддержание температурного графика с учетом увеличения доли внутренних теплопоступлений в тепловом балансе МКД с повышением температуры наружного воздуха, за счет чего сокращается подача тепловой энергии на отопление по сравнению со стандартным проектным графиком (угол наклона температурного графика повышается).

4. Еще большая экономия будет достигнута при наличии выявленного запаса тепловой мощности си-

стемы отопления на стадии выполнения проекта, определяемого по соотношению расчетной проектной и требуемой тепловой нагрузки системы отопления, за счет перехода при этом на сниженные расчетные параметры теплоносителя, циркулирующего в системе отопления, и пересмотра производительности циркуляционного насоса.

5. Для достижения максимальной энергоэффективности от внедрения энергосберегающих мероприятий фактическую экономию тепловой энергии на отопление, получаемую по разности теплопотребления до и после их реализации и отнесения каждого из них к нормативному отопительному периоду, надо сравнивать с ожидаемым расчетным теплопотреблением, оценивая степень достижения ожидаемой экономии, анализировать причины такого отклонения, если оно составляет более 5%, и намечать мероприятия по приведению фактического теплопотребления к ожидаемому.

6. Минимальная длительность измерения фактического теплопотребления для достоверного пересчета на нормативный отопительный период составляет не менее трех месяцев.

Литература

1. Ливчак В. И. Выбор приоритета в авторегулировании теплоотдачи систем отопления жилых зданий. «Инженерные системы» АВОК Северо-Запад, № 1, 2016 г.
2. Ливчак В. И. Вместо замены изношенного оборудования в ЦТП и перекладки сетей горячего водоснабжения — устройство ИТП в зданиях. «Энергосбережение», № 1, 2008 г.
3. Рекомендации Р НП «АВОК» 3.3.1-2009. Автоматизированные индивидуальные тепловые пункты в зданиях взамен центральных тепловых пунктов.
4. Ливчак В. И. Сомнения в обоснованности энергоэффективности некоторых принципов автоматизации систем водяного отопления. «Новости теплоснабжения», № 6, 2012 г.
5. Ливчак В. И. Реальный путь повышения энергоэффективности за счет утепления зданий // АВОК, № 3, 2010 г.
6. СТО НОП 2.1-2014 «Требования к содержанию и расчету показателей энергетического паспорта проекта жилого и общественного здания».
7. Ливчак В. И. Доведение энергоэффективности многоквартирных домов нового строительства до нормируемого значения // Энергосовет, № 2, 2015 г.



РМЭФ

Российский Международный
Энергетический Форум

25–28
АПРЕЛЯ | 2017
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

XXIV МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА



ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА



ufi
Approved
Event



ОРГАНИЗАТОРЫ

ENERGETIKA.EXPOFORUM.RU
RIEF.EXPOFORUM.RU

energetika@expoforum.ru
rief@expoforum.ru
+7 (812) 240 40 40, доб. 2154

EXPOFORUM

ENERGETIKA-RESTEC.RU
energo@restec.ru
+7 (812) 303 88 68

Выставочное объединение
РЕСДЭК®

12+

КОНГРЕССНО-
ВЫСТАВОЧНЫЙ
ЦЕНТР

ЭКСПОФОРУМ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
ПЕТЕРБУРГСКОЕ
ШОССЕ, 64/1



TEKNOS выбирает качество GRUNDFOS

Летом 2015 года в Санкт-Петербургском индустриальном парке «Марино» открылся завод ТЕКНОС. Предприятие, в которое финский концерн TEKNOS инвестировал свыше 17 млн евро, выпускает лакокрасочные материалы для строительной и нефтехимической отраслей, машиностроения. Крупному международному концерну важно, чтобы новый завод не оказывал негативного влияния на окружающую среду, работал безопасно, надежно и бесперебойно. Для площадки были выбраны высококачественные технические решения. Так, например, в инженерных системах российского завода ТЕКНОС установлены насосы GRUNDFOS, такие же, как на головном предприятии в Финляндии.

Современное здание общей площадью 9000 м² включает в себя административную и производственную зоны со складскими помещениями. Техническое оснащение Санкт-Петербургской площадки ничем не уступает производствам в Финляндии, Швеции, Дании, Германии, Польше и Китае. То же самое можно сказать и про оборудование инженерных систем: к его подбору на ТЕКНОС относятся предельно внимательно.

«При выборе насосного оборудования нашими основными требованиями были надежность и энергоэффективность, а также гарантии производителя. Важным нюансом стала и специализация

завода на использовании легковоспламеняющихся жидкостей, для работы с которыми требуется оборудование в специальном взрывоопасном исполнении, — рассказывает Артем Андреев, директор по капитальному строительству и эксплуатации завода ТЕКНОС в Санкт-Петербурге. — По аналогии с действующим предприятием в Финляндии на нашем заводе смонтированы насосы GRUNDFOS».

На новом заводе оборудование GRUNDFOS работает в системах перекачивания производственных растворов и жидкостей, воды и ливневых стоков. В частности, установлены три консольных спиральных одноступен-

чатых насоса серии NK, мощностью 55 кВт и максимальным расходом 283 м³/ч каждый. Также насосный парк дополняют две несамовсасывающие одноступенчатые модели NK с номинальной подачей 340 м³/ч. Оборудование линейки NK имеет чугунный корпус и рабочее колесо с антикоррозийным гальваническим покрытием, что делает насосы устойчивыми к перекачиваемой среде (ее температура может составлять от 120 до 220 °С в зависимости от типа торцевых уплотнений вала). Модели NK находят применение везде, где требуется надежная и экономичная подача:

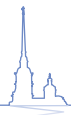
в системах теплоснабжения жилых, производственных и административных зданий;

в системах охлаждения и кондиционирования;

в насосных станциях и пожарных установках.

При эксплуатации насосов крайне важна простота их обслуживания. Конструкция оборудования GRUNDFOS серии NK позволяет выполнять демонтаж электродвигателя, муфты, кронштейна подшипника и рабочего колеса без





разборки корпуса насоса или трубопровода, так что даже самые большие насосы рассматриваемой серии могут обслуживаться одним специалистом при помощи крана.

На заводе ТЕКНОС установлено и другое оборудование GRUNDFOS — в частности, центробежные насосы серии CR. Они отвечают за перекачивание взрывобезопасных, не содержащих твердых или волокнистых включений, химически нейтральных к материалам насоса жидкостей, а также за циркуляцию и повышение давления в системах

горячего и холодного водоснабжения. Конструкция in-line (всасывающий и напорный патрубки расположены соосно) позволяет устанавливать насос на горизонтальном трубопроводе. Основание и головная часть моделей CR изготовлены из чугуна, а рабочие колеса и направляющие аппараты — из нержавеющей стали, что обеспечивает долгий срок службы оборудования даже при самом интенсивном его использовании.

Насосы NK произведены на заводе «ГРУНДФОС Истра» в Московской области в соответствии с принципом

«Ноль дефектов», который подразумевает жесткий контроль качества на каждом этапе производства. Таким образом, оборудование, собранное в России, по качеству и надежности соответствует самым высоким европейским требованиям, а по эксплуатационным характеристикам ничем не отличается от продукции зарубежных предприятий GRUNDFOS.

Западные концерны, выступая заказчиками строительства промышленных предприятий в нашей стране, уделяют особое внимание качеству возводимого объекта. Все строительные материалы, решения и оборудование проходят строгий отбор. Именно поэтому насосы GRUNDFOS, положительно зарекомендовавшие себя на действующих предприятиях ТЕКНОС, стали выбором и для площадки в Санкт-Петербурге.



GRUNDFOS 

Представительство
ООО «ГРУНДФОС»
195027, Санкт-Петербург,
Свердловская наб., д. 44,
БЦ «Бенуа», оф. 826
Тел.: +7 (812) 633-35-45
www.grundfos.ru



Профессиональный стандарт «Организатор производства работ по строительству сетей водоснабжения и водоотведения»

О. А. Штейнмиллер, генеральный директор АО «Промэнерго»

И. В. Реммеле, руководитель проектов АО «Промэнерго»

О. В. Спиридонова, начальник договорного отдела АО «Промэнерго»

В целях реализации Указов Президента РФ от 07.05.2012 № 596 «О долгосрочной государственной экономической политике» и № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики», в соответствии с которыми для повышения темпов и обеспечения устойчивости экономического роста необходимо создать и модернизировать к 2020 году 25 млн высокопроизводительных рабочих мест и обеспечить указанные рабочие места высококвалифицированными кадрами, АС «Северо-Западный межрегиональный центр АВОК», совместно со специалистами АО «Промэнерго», разработан проект профессионального стандарта «Организатор производства работ по строительству сетей водоснабжения и водоотведения».

В сравнении с другими видами деятельности строительное производство в России является довольно консервативным, медленно поддающимся внедрению новых (нестандартных, инновационных) технологий.

Следует также отметить, что в последнее время государство уделяет немало внимания развитию строительной сферы. Модернизации подвергаются как нормативная база в области строительства (актуализация сводов правил, государственных стандартов, изменения в Градостроительном кодексе и др.), так и технология производства работ. Все чаще поднимаются вопросы энергоэффективности и контроля качества в строительстве.

Действенность проводимых мероприятий подтверждается на практике усовершенствованием технологии строительного производства, применением новых, современных строительных материалов, машин, приборов и другой специализированной техники. В этих условиях возникает потребность в специалистах, способных обеспечить результативную организацию строительного производства.

Поэтому одной из важнейших задач на пути развития отрасли является обеспечение квалифицированными кадрами. Для решения этой задачи необходимо применять не только отечественный, но и зарубежный опыт.

Профессиональный стандарт — это основополагающий шаг на пути становления эффективной системы управления кадровым потенциалом на современном предприятии, позволяющий **структурировать профессиональную деятельность работника за счет описания требова-**

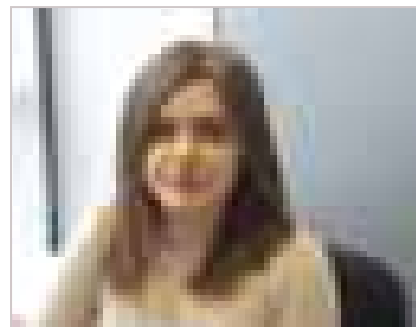
ний к трудовым функциям и качеству их выполнения, исключив при этом дублирование трудовых функций по должностям.

Практика применения профессиональных стандартов позволяет определить квалификационные требования к конкретному специалисту. Определение требований к квалификации дает возможность осуществлять корректную оценку компетенции соискателя при приеме на работу, играет важную роль при повышении квалификации специалистов, способствует профессиональному развитию. Определение требований к квалификации может использоваться при регулировании отношений между работодателями и работниками как на рынке труда, так и непосредственно в организации, кроме того, немаловажной функцией профессионального стандарта является ориентирование системы образования на потребности современного работодателя.

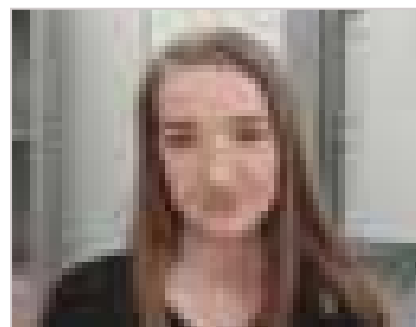
Введение профессионального стандарта «Организатор производства работ по строительству сетей водоснабжения и водоотведения» обусловлено необходимостью создания инструмента для четкого определения и разграничения профессиональных функций в области строительства сетей водоснабжения и водоотведения. Специфика данной деятельности не позволяет описать полную картину взаимоотношений на площадке строительства инженерных сетей, пользуясь стандартами обобщенного характера. Поэтому оптимальным решением части вопросов управления и организации производства специальных строительных работ станет введение профессионально-



Олег Адольфович Штейнмиллер



Ирина Васильевна Реммеле



Олеся Владимировна Спиридонова

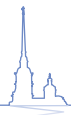
го стандарта, нацеленного на конкретную область строительства.

Актуальность профессионального стандарта «Организатор производства работ по строительству сетей водоснабжения и водоотведения» обеспечена за счет того, что:

— профессиональный стандарт разработан с учетом мнений и опыта специалистов отрасли;

— профессиональный стандарт по структуре и содержанию приближен к повседневной работе;





— впервые профессиональный стандарт детализирован по квалификационным уровням, трудовым функциям и трудовым действиям с учетом отраслевой специфики.

Профессиональный стандарт организатора производства работ по строительству сетей водоснабжения и водоотведения может быть использован работодателем для:

- подбора квалифицированного персонала на рынке труда, отвечающего поставленной функциональной задаче;
- определения критериев оценки при выборе персонала;
- обеспечения качества труда персонала и соответствия выполняемых персоналом трудовых функций установленным требованиям;
- обеспечения профессионального роста персонала;
- поддержания и улучшения стандартов качества в организации через контроль и повышение профессионализма работников;
- повышения мотивации персонала к труду в своей организации;
- повышения эффективности, обеспечения стабильности и качества труда.

В соответствии с методическими рекомендациями по разработке профессионального стандарта, в рамках

вида профессиональной деятельности «Организатор производства работ по строительству сетей водоснабжения и водоотведения» в профессиональном стандарте были выделены следующие обобщенные трудовые функции:

1. Организация работ по строительству сетей водоснабжения и водоотведения на строительном узле, включающая в себя трудовые функции мастера строительных и монтажных работ.

2. Организация производства работ по строительству сетей водоснабжения и водоотведения, включающая в себя трудовые функции производителя работ (прораба).

3. Организация производства работ по строительству сетей водоснабжения и водоотведения на строительном участке, включающая в себя трудовые функции начальника (строительного) участка, руководителя проекта.

Разработанные обобщенные трудовые функции представляют последовательность и совокупность связанных между собой трудовых функций, сложившуюся в результате разделения труда при выполнении основных и вспомогательных работ при строительстве сетей водоснабжения и водоотведения. При этом каждая трудовая функция содержит в себе перечень трудовых дей-

ствий, необходимых умений и знаний, требующихся для выполнения специалистом трудовой функции.

Общественное обсуждение первой редакции профессионального стандарта «Организатор производства работ по строительству сетей водоснабжения и водоотведения» прошло 1 марта 2017 года в Москве в рамках XII Международного конгресса «Энергоэффективность. XXI век. Инженерные методы снижения энергопотребления зданий».

Общественные обсуждения являются необходимым этапом в ходе разработки профессиональных стандартов. В результате подобных обсуждений выявляются слабые места документа, уточняются некоторые термины и определения, поскольку на фоне динамично развивающейся нормативной базы необходимо аккуратно подходить к вопросу терминологии.

В целом первая редакция профессионального стандарта «Организатор производства работ по строительству сетей водоснабжения и водоотведения» получила положительные отзывы участников мероприятия. Разработчики приняли во внимание озвученные на обсуждении пожелания и учтут их в последующих редакциях профессионального стандарта.





Кровельные воронки для плоских кровель

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

В данной статье будут рассматриваться особенности устройства и применения кровельных воронок для плоских кровель производства австрийской компании HL Hutterer & Lechner GmbH.

Кровельная воронка — это устройство для приема дождевых и талых вод с кровли. Воронка является одним из важных элементов кровли, она устанавливается на ее несущем основании, в нижней точке гидроизоляционного (или пароизоляционного) слоя. Дождевая или талая вода стекает к воронке по гидроизоляционному слою за счет уклона. Для исключения попадания в воронку посторонних предметов (листьев, хвои, полиэтиленовых пакетов и т. п. мусора) в воронку сверху устанавливается листвоуловитель.

Преимущества, которые дает применение воронок для плоских кровель, заключаются в следующем. Правильно спроектированная водосточная система не обмерзает зимой, водосток проходит внутри здания и обогревается за счет его тепла. Полностью отсутствует проблема отрыва водосточного желоба из-за веса намерзшего льда (чего невозможно добиться даже при применении дорогостоящих систем электрообогрева открытых водосточных желобов), проблема попадания дождевой воды на фасад и разрушения фасада. Кроме того, легко решается вопрос отвода дождевой воды непосредственно в сети ливневой канализации, без сброса на рельеф. Кровельные воронки незаменимы для отвода дождевых и талых вод с плоских крыш большой площади — торговые и складские комплексы, спортивные сооружения, аэропорты и т. п.

В настоящее время существует тенденция к увеличению количества эксплуатируемых и озелененных крыш, особенно в городах при разноэтажном строительстве. Такие крыши, конечно, дороже обычных, однако следует учитывать следующее обстоятельство: экономически оправданы любые единовременные затраты при проектировании и строительстве объектов, если они обеспечивают низкие эксплуатационные расходы при использовании этих объектов. Самым ярким примером в этом отношении являются первые линии метро. Будучи безумно дорогими при строительстве, они более 50 лет не нуждались в капитальном ремонте и за счет этого давно многократно оправдали те затраты, которые были произведены при их строительстве.

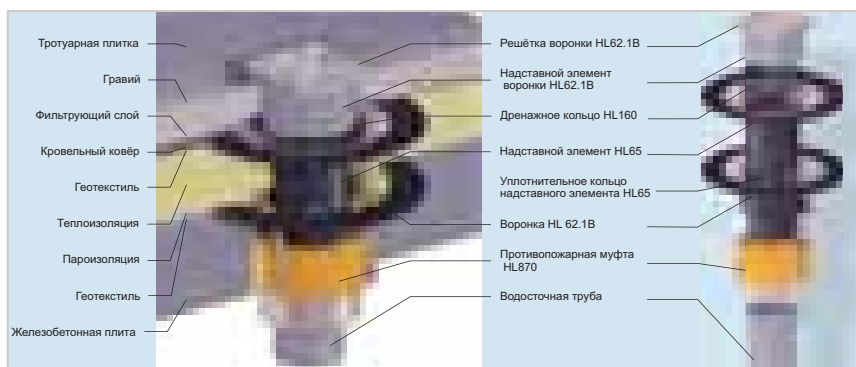
В связи с особенностями эксплуатации или озелененной кровли (дороговизна ремонта, сложность определения места протечки, тяжелые условия эксплуатации кровельного пирога и т. д.) необходимо применять только высококачественные гидроизоляционные материалы, а работы должны производить специализированные кровельные фирмы.

Необходимо учитывать, что гидроизоляция и пароизоляция кровли могут быть выполнены из разных материалов — битумных рулонных материалов, мембран на основе ПВХ и ПП (FPO) и т. д., а сами воронки могут иметь разную пропускную способность. Понятно, что для существующего широкого разнообразия кровель нельзя обойтись одним-двумя типами универсальных кровельных воронок, поэтому кровельные воронки должны подбираться индивидуально для каждого кровельного пирога, материала паро- и гидроизоляции и т. п. Например, компания HL Hutterer & Lechner выпускает более 40 типов воронок, предназначенных для всех видов плоских кровель (традиционная, инверсионная, озелененная), кровель из профнастила и т. п., для широкого спектра гидроизоляционных материалов. Каждая воронка может изготавливаться как с электрообогревом, так и без него, для каждой есть вариант для эксплуатируемой и для неэксплуатируемой кровли. Возможно организовать водосбор с нескольких уровней (инверсионные, комбинированные и озелененные кровли), для этого совместно с воронками следует применять дополнительные элементы — дренажные кольца и удлинитель. В помощь проектировщикам в

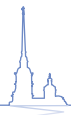
выборе правильного типа кровельной воронки и дополнительных элементов к ней можно воспользоваться стандартом СТО 77515335-001-2012 «Применение воронок фирмы HL Hutterer & Lechner GmbH (Австрия) для внутреннего водостока», разработанного ОАО «ЦНИИ-Промзданий» по просьбе ООО «Интерма». Раздел «Противопожарная защита» был разработан под руководством специалистов ВНИИПО МЧС России. Сами кровельные воронки и дополнительные элементы к ним приведены в техническом каталоге фирмы HL 27/RUS. Кроме того, сотрудники фирмы HL оказывают помощь в подборе воронок и дополнительных элементов к ним для каждого конкретного кровельного пирога.

Монтаж и установка воронок должны удовлетворять требованиям российских нормативных документов — Федерального закона от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федерального закона от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», СП 17.13330.2011 «Кровли», СП 30.13330.2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий», Федерального закона от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и других.

Воронки работают в тяжелых условиях эксплуатации, например: для Москвы температура воронок колеблется от -35°C зимой до $+70^{\circ}\text{C}$ летом, существует постоянное воздействие солнечного излучения, града, возможны механические повреждения. Как ни странно, определенный вред воронкам может принести и дождь: чистая дождевая вода для воронок, конечно, не опасна, но следует учитывать следующий фактор. На крыше всегда присут-



Утепленное эксплуатируемое покрытие с водостоком, оборудованным противопожарной муфтой



ствуется в виде пыли осадок минеральных веществ. В первые минуты дождя минеральные вещества растворяются в дождевой воде и по кровле течет раствор кислоты или щелочи (в зависимости от того, из чего состоит эта пыль). Кроме того, существует опасность повреждения воронки при замерзании в ней льда. При этом воронка будет заблокирована льдом и не сможет пропускать через себя талую воду до тех пор, пока не растает лед. Во избежание этого следует применять воронки с электрообогревом. Обогрев воронок осуществляется встроенным саморегулирующимся кабелем напряжением 220 В переменного тока. Кровельные воронки имеют срок службы не менее 50 лет, при этом следует учитывать, что срок службы кровель напрямую зависит от качества строительных материалов и качества выполнения монтажных работ.

В советское время в нашей стране существовали кровельные воронки только из чугуна. Это далеко не лучший материал для изготовления воронок — тяжелый, склонный к коррозии, и самое важное — воронки имели только один контур уплотнения, поэтому можно было получить герметичное соединение в месте соединения воронки либо с гидро-, либо с пароизоляцией. В настоящее время производители изготавливают воронки и дополнительные элементы к ним из пластика, например, вышеуказанная австрийская компания HL Hutterer & Lechner выпускает такие изделия из полипропилена. Преимуществами воронок из ПП является малый вес, диапазон рабочих температур от -50°C до $+100^{\circ}\text{C}$, устойчивость к УФ-излучению. К тому же кислотостойкость, щелочестойкость и устойчивость к абразивному истиранию песком у полипропилена значительно выше по сравнению с чугуном или сталью, коэффициент температурного линейного расширения близок к коэффициенту линейного расширения гидроизоляционных материалов, т. к. и те и другие делаются из полимеров, поэтому не происходит повреждения кровельного покрытия на границе соединения «кровельный ковер — воронка». Кроме того, в заводских условиях выпускаются воронки, предназначенные для соединения с определенным кровельным материалом, например, воронки для соединения с битумными рулонными материалами, с ПВХ или ПП (FPO) мембранами и т. д.

Чаще всего используют воронки с вертикальным выпуском (серии HL62 и HL63), это удобнее с точки зрения компоновки ливнесточной системы и уменьшает вероятность обмерзания воронок. При невозможности вертикального про-

хода через кровлю применяют воронки с горизонтальным выпуском (серия HL64).

Хотелось бы обратить внимание читателей на универсальные воронки серии HL69, которые производятся для труб номинальным диаметром DN75, DN110, DN125 и DN160. Особенностью воронки является то, что выпускной патрубок воронки имеет уплотнительные кольца — «юбки», что позволяет соединять ее с трубами из любых материалов, внутренние диаметры которых соответствуют значениям, указанным в таблице, приведенной в каталоге HL 26/RUS. Например, воронка серии HL69 номинального размера 110 мм допускает соединение с любой трубой внутренним диаметром от 100 до 108 мм. Долговременная герметичность соединения достигается, если три уплотнительных кольца из 25 зайдут в присоединяемую трубу. При этом герметичное соединение обеспечивает беспрепятственное продольное перемещение выпускного патрубка кровельной воронки относительно трубы ливневой канализации, компенсируя температурные удлинения материала. Для стыковки кровельной воронки с трубой необходимо использовать смазку для соединения канализационных труб, так как соединение должно обеспечивать беспрепятственное продольное перемещение выпускного патрубка кровельной воронки относительно трубы ливневой канализации.

Обслуживание кровельных воронок сводится к тому, чтобы два раза в год рабочий поднимался на крышу, осматривал и при необходимости очищал листоуловители воронок от мусора. Чаще всего листоуловитель воронки забивается сухими листьями, хвоей, иногда воронку может блокировать ПЭ пакет. Также, если воронка (или группа воронок) оборудована электрическими обогревающими устройствами, нужно не забывать включать их перед зимним сезоном и выключать перед летним.

В дополнение нужно сказать, что дождевую и талую воду также необходимо отводить с балконов, террас и стилобатов, открытых автостоянок. Водосборная площадь террасы или балкона значительно меньше, чем водосборная площадь крыши, поэтому воронки (трапы) для них имеют меньший размер, диаметр выпуска и пропускную способность. Часто используют трапы, выпускной патрубок которых можно повернуть на любой угол в диапазоне от 0 до 90 градусов (например, трапы серии HL80 и HL81) и получить трап с любым направлением выпуска — от вертикального до горизонтального.

Открытые стоянки и стилобаты должны выдерживать нагрузки от автомобильного транспорта, максимальная нагрузка возникает при проезде и стоянке пожарного автомобиля (до 16 т/ось согласно Федеральному закону ФЗ-123, ч. 15, ст. 67). Для устройства водоотведения в таких случаях применяются трапы серии PERFECT производства компании HL, эти трапы выдерживают нагрузку от 1,5 до 15 т и имеют пропускную способность от 2,1 до 5,5 л/с (без запахозапирающего устройства до 15 л/с!). Выпуск может быть как вертикальным, так и горизонтальным, диаметр выпуска DN110 или DN160. Такие трапы можно применять в гаражах и многоэтажных подземных парковках для отвода вод от систем автоматического пожаротушения.

Если кровельная воронка (трап) устанавливается в перекрытии, имеющем нормируемую огнестойкость, то совместно с воронкой (трапом) необходимо применять противопожарную муфту для выполнения требований по огнестойкости узла пересечения перекрытия согласно Федеральному закону № 123-ФЗ от 22.07.2008, ст. 137 п. 4. Противопожарные муфты фирмы HL совместно с воронками (трапами) прошли огневые испытания в ИЛ НИЦ ПБ ФГУ ВНИИПО МЧС России (г. Балашиха) и получили сертификат соответствия требованиям технического регламента (сертификат пожарной безопасности). Предел огнестойкости противопожарных муфт составляет от 45 до 150 минут (от REI45 до REI150), в зависимости от модели противопожарной муфты и модели воронки (трапа), совместно с которой они устанавливаются. Самый высокий предел огнестойкости для зданий, равный 150 минутам (REI150), устанавливается для противопожарных преград I типа, делящих здание на противопожарные отсеки. Достичь этого возможно, применяя противопожарные муфты HL860 совместно с трапами серий HL606, HL616.

Более подробную информацию по кровельным воронкам вы можете найти на сайте компании www.hlrus.com. Каталог продукции HL 26/RUS и стандарт СТО 77515335-001-2012 «Применение воронок фирмы HL Hutterer & Lechner GmbH (Австрия) для внутреннего водостока» можно получить бесплатно, обратившись в представительство компании HL в России или к дилерам, распространяющим продукцию HL в вашем регионе.

ООО «ГК Интерма»
105187, г. Москва, ул. Вольная,
д. 39, + 7 (495) 780-70-00
www.hlrus.com, www.interma.ru



Эффективный материал покрытий для чугунных трубопроводов из ВЧШГ

О. А. Продоус, генеральный директор ООО «ИНКО-инжиниринг»

Производство чугунных раструбных труб насчитывает более пяти столетий и активно продолжается до настоящего времени. До появления чугунных труб с шаровидным графитом (ВЧШГ) потребители труб из серого чугуна сталкивались с проблемой появления продуктов коррозии и отложений на внутренней поверхности труб, влияющих на величину их гидравлических сопротивлений и пропускную способность. Большая конкуренция на рынке трубной продукции из ВЧШГ стимулирует швейцарских производителей труб на выпуск продукции нового поколения с покрытием внутренней и наружной поверхности труб из полиуретана (PUR). Полиуретан — это полимерный материал, обладающий высокой коррозионной, химической стойкостью и долговечностью, он диэлектричен и морозоустойчив. Поэтому чугунные трубы с таким покрытием обладают свойствами пластмассовых труб — не корродируют и не обрастают отложениями и преимуществами металлических труб — высокой прочностью, способностью выдерживать большие давления, надежностью и долговечностью.

Значение pH транспортируемой по ним среды от 1 до 14.

По допустимому рабочему давлению трубы, согласно европейскому стандарту EN 545:2010, классифицированы на классы: C20, C25, C30, C40, C50, C64, C100, где C — допустимое рабочее давление, бар (кг/см²) [1]. Максимально допустимое рабочее давление в трубопроводе принимают: $P_{\max} = 1,2 C$, МПа (бар).

Серийно производятся трубы диаметром: 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500, 600, 700, 800, 900 и 1000 мм и имеют толщину полиуретанового покрытия для труб диаметром 80÷150 мм — 1,3 мм, а для труб диаметром 200÷1000 мм — 1,5 мм. Наружное покрытие труб — битум на оцинкованное основание труб либо полиуретан на наружную поверхность труб ВЧШГ. Внутреннее покрытие — полиуретан на оцинкованное основание труб.

Отличительной особенностью трубопроводов, проложенных из чугунных труб с полиуретановым покрытием является их высокая пропускная способность, обеспеченная гладким полиуретановым покрытием.

Таблица 1

Номинальный внутренний диаметр труб, $d_{\text{вн}}$, мм	Фактический внутренний диаметр, $d_{\text{факт}}$, мм	Расход, q , л/с	Удельные потери напора по длине, $1000 i$, мм/м
100	104,2	7,0	11,576
125	131,6	9,0	10,936
150	157,6	15,5	8,865
200	207,2	23,0	6,128
250	259,6	36,0	4,661
300	309,8	67,0	3,781
350	361,2	82,0	2,938
400	412,2	99,0	2,313
500	512,8	140,0	1,472
600	614,2	192,0	0,850
700	715,6	250,0	0,771
800	818,0	270,0	0,495
900	919,4	350,0	0,449
1000	1020,8	380,0	0,312



Олег Александрович Продоус

Доктор технических наук, профессор, генеральный директор ООО «ИНКО-инжиниринг».

Сфера научных интересов: напорные и самотечные сети и сооружения на них, строительство, реконструкция и эксплуатация этих сооружений. Очистка природных вод из подземных и поверхностных источников, очистка хозяйственно-бытовых и поверхностных сточных вод, дезинфекция природных и сточных вод и сооружений.

Вице-президент Академии ЖКХ РФ — действительный член.

Эксперт Экспертно-технологического совета Российской ассоциации водоснабжения и водоотведения.

Действительный член Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ).

Заслуженный деятель науки. Опубликовал более 200 научных работ, в том числе 4 монографии и 12 справочных пособий. Имеет 19 изобретений.

Награжден «Звездой ученого» и орденом МАНЭБ «За заслуги в науке».

Проведенные исследования шероховатости внутренней поверхности труб с полиуретановым покрытием внутренней поверхности импортного производства показали их высокую пропускную способность и эффективные гидравлические характеристики [1, 2]. Трубы выпускаются по европейскому стандарту по EN 545:2010 [3].

В таблице 1 представлены характеристики пропускной способности труб и удельных потерь напора по длине по всему сортаменту выпускаемых труб с



22-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
бытового и промышленного оборудования
для отопления, водоснабжения, инженерно-
сантехнических систем, вентиляции,
кондиционирования, бассейнов, саун и спа

aqua THERM

MOSCOW

6-9 февраля 2018
Крокус Экспо | Москва
www.aquatherm-moscow.ru

Организаторы



Developed by



Специальный проект



Специализированный
раздел

Забронируйте
стенд

реклама ООО «РЕЛКС»





Рис. 1. Стыковое соединение труб

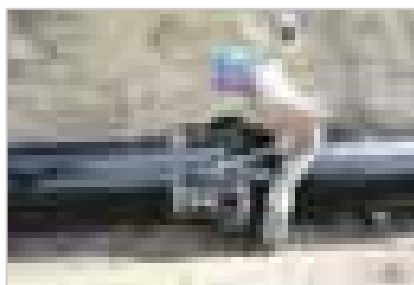
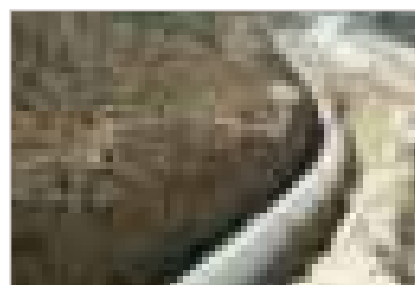


Рис. 2. Монтаж трубопровода



полиуретановым покрытием внутренней поверхности.

В таблице 2 для сравнения в качестве примера приведена выборка значений гидравлических характеристик трубопровода диаметром 300 мм, PN10 с различным видом материала внутреннего покрытия [1].

Сравнение значений удельных потерь напора для труб с полиуретановым покрытием и труб из полиэтилена показывает, что для труб с полиуретановым покрытием удельные потери напора на 30% меньше значений для напорных полиэтиленовых труб ($4,77 < 6,18$ на 30%), что позволяет получить снижение энергетических затрат при эксплуатации чугунных трубопроводов с полиуретановым покрытием.

Также достоинством чугунных расправных труб с полиуретановым покрытием является возможность их монтажа без предварительной подготовки основания под монтируемый трубопровод из щебня и песка. Смонтированный трубопровод обсыпает местным грунтом, а при засыпке скалистыми грунтами требуется обязательное покрытие наружной поверхности труб полиуретаном.

Стыковое соединение труб расправное — подвижное, одно или двухкамерное, как показано на рис. 1.

Соединение труб производится с помощью специальных монтажных устройств, как показано на рис. 2.

Устройство стыкового узла типа «расправ-штулка» обеспечивает отклонение расправного и штулочного концов труб до 5–6 градусов, что позволяет про-

изводить плавное трассирование трубопровода.

Другим достоинством таких труб является их устойчивость к истиранию — износостойкость, гарантированная сочетанием характеристик полиуретана: эластичности и сопротивления на разрыв. Устойчивость к истиранию регламентирована европейским стандартом EN598, действующим во всех странах мира [4].

На рис. 3 представлены графики стойкости к гидроабразивному износу труб из различных материалов, полученные по данным Технологического университета Дармштадта, Германия, на основании исследований, проведенных по DIN19534.

Таким образом, высоконапорные чугунные трубы ВЧШГ с полиуретановым покрытием являются трубами последнего поколения, обеспечивающими:

- коррозионную и химическую стойкость к транспортируемым средам ($\text{pH } 1 \div 14$);
- стойкость к истиранию рабочей внутренней поверхности труб;
- повышенную пропускную способность за счет малых потерь напора на трение по длине;
- экономию электроэнергии при транспортировании различных сред.

Поэтому трубы ВЧШГ с полиуретановым покрытием внутренней поверхности могут использоваться для монтажа трубопроводов систем водоснабжения, канализации, газопроводов, продуктопроводов (гидротранспорт — сырьё и продуктов в их основе) и технологических трубопроводах, работающих под большим давлением.

Литература

1. Продоус О. А. Чугунные трубопроводы для горнодобывающей промышленности. Сборник трудов // Международная научно-техническая конференция «Инновации и перспективы развития горного машиностроения и электромеханики: IPDME-2017» // Санкт-Петербургский горный университет, 2017. — С. 82–84.
2. Александров В. И., Кибирев В. И. Оценка эффективности применения полиуретановых покрытий гидротранспортных трубопроводов в сравнении со стальными трубопроводами // Журнал «Обогащение руд», издательство: Издательский дом «Руда и металлы». М., 2016. — С. 51–66.
3. EN 545:2010. Взамен EN 545:2006. МКС 23.040.10; 23.040.40 Версия на английском языке. «Трубы, фитинги, арматура и их соединения из чугуна с шаровидным графитом для водопроводов. Требования и методы испытаний».
4. EN 598:2007 + A1:2009:E «Трубы, фитинги, арматура из чугуна с включениями шаровидного графита и их соединения для применения в наружных канализационных системах — Требования и методы испытания // Европейский стандарт. 2009.

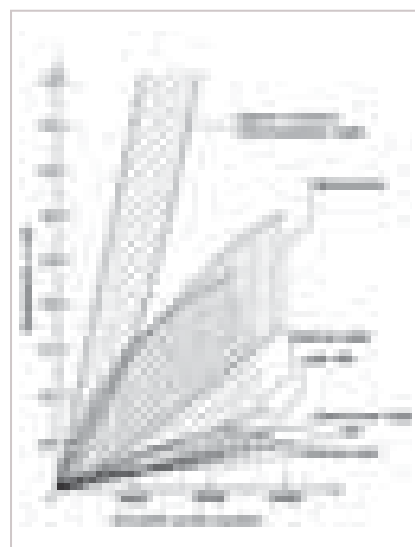


Рис. 3. Истираемость поверхности труб из различных материалов

Вид материала покрытия внутренней поверхности	Диаметр условного прохода, $d_{\text{вн}}$, мм	Расход q , л/с	Гидравлические характеристики трубопровода	
			средняя скорость, v , м/с	удельные потери напора 1000 i , мм/м
Полиэтилен	300	112,0	1,59	6,18
Полиуретан	300	112,0	1,59	4,77

где i — удельная потеря напора на трение по длине, мм/м.

4-й Международный выставочный
аппарат для отопления, водоснабжения,
вентиляции, кондиционирования и кондиционирования

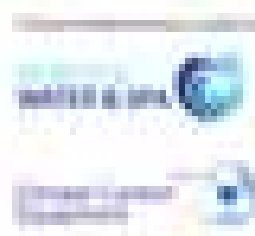
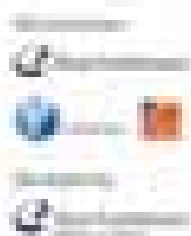
aqua THERM

ST. PETERSBURG

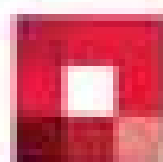
19–21 апреля 2017

Санкт-Петербург
НСЦ «ЭНЕРГОБРУС»

Получите аккредитацию на сайте
aquatherm-spb.com



12+



InterStroyExpo

WorldBuild St. Petersburg

Самая крупная
на Северо-Западе
России выставка
строительных
и отделочных
материалов

www.worldbuild-spb.ru

19-21 апреля 2017

Санкт-Петербург
кв. «Бирюзовый»

Партнеры выставки:



Международный форум
по строительству
и проектированию



Министерство
строительства
и архитектуры РФ



Организатор
Международного форума
по строительству и
проектированию



Посетите наш официальный сайт
worldbuild-spb.ru

Спонсоры
Международного форума



Спонсор
Международного форума



Спонсор выставки



ЭКОЮРУС e ВЕНТО

Оборудование систем местной вытяжной вентиляции

проектирование • производство • монтаж • сервис • поставки оборудования

Чистый воздух — наша цель!



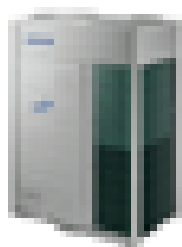
ООО «ЭКОЮРУС e ВЕНТО»
187542, Россия, Санкт-Петербург, Сосновоборская ул., д. 85, лит. А, пом. 8000 | 8(812) 316-88-88
E-mail: info@ecoyurus.ru, www.ecoyurus.ru

SAMSUNG

Система кондиционирования

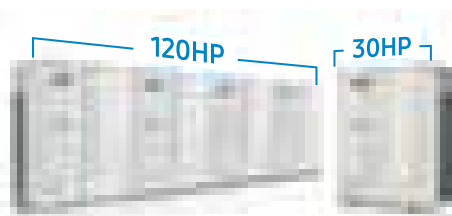
SUPER DVM S

Умное решение
для вашего бизнеса



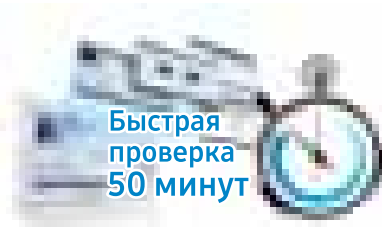
Легкий монтаж

Система SUPER DVM S обеспечивает легкий монтаж и эффективную работу на любом объекте.



Мощность блока 30 л. с. (84кВт)

SUPER DVM S экономит установочное пространство и стоимость монтажа с наружными блоками до 30 л. с. (84кВт) и их объединением в комбинацию до 4 штук с суммарной производительностью на охлаждение до 120 л. с. (336кВт).



Быстрая
проверка
50 минут

Управление и диагностика по Wi-Fi

Система SUPER DVM S проводит полную автоматическую самодиагностику всего за 50 минут. Результаты доступны в наглядном виде на портативных и мобильных устройствах.