

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

АВОК — СЕВЕРО-ЗАПАД

№ 4 | 2024 НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

STSG-47 — напольный газовый котел —
новинка от Kiturami

СТР. 10

Инновации в проектировании
насосного оборудования: современные
подходы и технологии

СТР. 32

Почему трубные хомуты Formfix
пришли и закрепились в России

СТР. 52



НАСОСНЫЕ УСТАНОВКИ ANTARUS 11 ЛЕТ НА ИНЖЕНЕРНОМ РЫНКЕ



Поставки
от Калининграда
до Камчатки



Беспроводная
диспетчеризация
METERUS



Собственные
насосные
агрегаты



antarus.ru



КЛИМАТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ
СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ
ОТОПЛЕНИЯ
И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ
ИСКУССТВО
КОМФОРТА



ВОЗДУШНЫЕ ЗАВЕСЫ

Множество
моделей

"Рубеж"

Увеличенная высота
защищаемых проемов

Электрический и
водяной нагрев

"Заслон"

"Классик"

"Мини"

"Щит"

"ЛУЧ"
мощность
от 0,6 до 4 кВт

Улучшенные
характеристики

Широкий
модельный ряд

ТВВ "Гольфстрим"

Серия
ТЭВ

Серия
"Крепыш"

ДФР

ДФВ

"ЛУЧ-Термо"
мощность
0,3 и 0,6 кВт

Высота установки
до 18 метров

Расход воздуха
от 1450 до 5200 м³/ч

ДЕСТРАТИФИКАТОРЫ

ДЕСТРАТИФИКАТОРЫ

ТЕПЛОВЕНТИЛЯТОРЫ

ТЕПЛОВЕНТИЛЯТОРЫ

ИНФРАКРАСНЫЕ ОБОГРЕВАТЕЛИ

ИНФРАКРАСНЫЕ ОБОГРЕВАТЕЛИ

Сертификат
морского регистра
судоходства РМРС

Степень защиты
IP44

СЕРТИФИКАТ
о типовом одобрении РМРС
№ 20.00218.120 от 22.03.2023

СКАЧАТЬ
КАТАЛОГ
В PDF



СКАЧАТЬ
КАТАЛОГ
В PDF

По вопросам приобретения продукции
Вы можете обратиться к официальному
дистрибьютеру — компании «Арктика»:
В Москве: +7 (495) 981-15-15
В Санкт-Петербурге: +7 (812) 441-35-30
www.arktika.ru, www.spb-arktika.ru

www.arktoscomfort.ru



16+

**Энерго
Эффективность
XXI ВЕК**

XXIII

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ. XXI ВЕК

АРХИТЕКТУРА | ИНЖЕНЕРИЯ | ЦИФРОВИЗАЦИЯ | ЭКОЛОГИЯ | САМОРЕГУЛИРОВАНИЕ



Отель «Cosmos
Saint-Petersburg
Pribaltiyskaya»



**21 ноября
2024**



Регистрация
на конгресс
ee21.ru

Организаторы



ЛОГИКА®

НОПРИЗ

НОСТРОЙ
НАЦИОНАЛЬНОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ



Генеральные информационные
партнеры

**Строительный
рекламный**

ASN INFO.RU
Агентство строительных новостей

Стратегический информационный
партнер

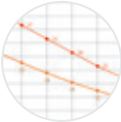
GOX

В НОМЕРЕ:

- 4** **А. М. Гримитлин,
Р. Г. Крумер**
Еще немного об углеродной
нейтральности и возобновляемых
источниках энергии
- 

- 10** STSG-47 — напольный
газовый котел —
новинка от Kiturami
- 

- 12** **М. А. Разаков**
О потреблении тепловой энергии
городской канализационной
насосной станцией
- 

- 16** **А. С. Горшков,
А. И. Тютюнников**
Предложения по пересмотру
графиков регулирования
температуры сетевой
воды в существующих
системах централизованного
теплоснабжения
- 

- 26** Установки ANTARUS
на энергоэффективных
насосах для объектов
высотного строительства
- 

- 28** **О. А. Продоус,
А. С. Орловский**
Железобетонные колодцы
и резервуары с внутренней
полиэтиленовой облицовкой
- 

- 32** Инновации в проектировании
насосного оборудования:
современные подходы
и технологии
- 

- 34** **М. Н. Торопов**
Единая природоподобная
технология решения
многофакторных задач
конструкций, контактирующих
с жидкостью
- 

- 52** Почему трубные хомуты
Formfix пришли
и закрепились в России
- 

- 54** **В. И. Ливчак**
О дискуссии [1] по коррекции
существующих на источниках
в Санкт-Петербурге графиков
регулирования отпуска
тепловой энергии с учетом
бытовых теплопоступлений
и о последствиях исключения их в
изменениях № 3 к сп 60.13330.2020 [2]
- 

- 70** С акцентом на инновации:
в Москве прошла выставка
инженерных решений
«Вахi Экспо и партнеры»
- 

- 72** Итоги международного
жилищного конгресса
(21–25 октября 2024 года)
- 

РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор — **ГРИМИТЛИН А. М.**, д.т.н., проф.
Зам. главного редактора — **ГРИМИТЛИНА М. А.**
Выпускающий редактор — **КОРНЮКОВА О. Е.**
Дизайн, верстка — **КУЗНЕЦОВ В. А.**
Финансовая служба — **ПЕТРОВА Т. В.**
Отдел рекламы — **РЕДУТО С. Б.**
Отдел подписки и распространения — **КУЖАНОВА Е. С.,
КАМОЧКИНА О. Ю., МИШУКОВА А. Н.**
Корректор — **УМАРОВА А. Ф.**
Отдел PR — **ТУМАНЦЕВА Л. А.**

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

197342, Санкт-Петербург, Сердобольская ул., д. 65,
литера «А», тел/факс: (812) 336-95-60.
www.isguru.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 «Принт-24».

Адрес типографии:
192102, Санкт-Петербург, ул. Самойловой, д. 5В
Подписано в печать 11.11.2024, заказ № 228.
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

16+

**НЕЗАВИСИМАЯ
ОЦЕНКА
КВАЛИФИКАЦИИ**

НОК



ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ, ВКЛЮЧЕННЫХ В НАЦИОНАЛЬНЫЕ
РЕЕСТРЫ СПЕЦИАЛИСТОВ (НРС) НОСТРОЙ И НОПРИЗ

Наши преимущества:

- ✓ Работаем с 2015 года
- ✓ Гибкий график профессиональных экзаменов
- ✓ Возможность одновременной сдачи экзаменов для 10–12 соискателей
- ✓ Возможность сдачи экзаменов по направлениям: инженерные изыскания, архитектурно-строительное проектирование и строительство на одной экзаменационной площадке

Квалификации:

- ✓ Главный инженер проекта (специалист по организации инженерных изысканий) (7-й уровень квалификации)
- ✓ Главный инженер проекта (специалист по организации архитектурно-строительного проектирования) (7-й уровень квалификации)
- ✓ Главный инженер проекта (специалист по организации строительства) (7-й уровень квалификации)



Инженерные изыскания
и архитектурно-строительное
проектирование:
www.avoknw.ru
avoknw@avoknw.ru



Строительство:
www.spbnok.ru
info@spbnok.ru

ЦИОК



Место проведения НОК:
197342, г. Санкт-Петербург,
Сердобольская ул.,
д. 65, литера «А»

+7 (812) 336-95-69

ЕЩЕ НЕМНОГО ОБ УГЛЕРОДНОЙ НЕЙТРАЛЬНОСТИ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКАХ ЭНЕРГИИ



АЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ ГРИМИТЛИН
Доктор технических наук, профессор кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция» СПбГАСУ.
С 1991 года — генеральный директор ООО НПП «Экоюрус-Венто», которое специализируется на разработке, исследовании и производстве оборудования для систем кондиционирования воздуха, вентиляции и воздухоочистки.
Президент АС «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД», главный редактор журнала «Инженерные системы». Председатель совета АС «СРО СПб «Строительство. Инженерные системы», директор СРО НП «Инженерные системы — аудит», член Совета АС «СРО «Инженерные системы — проект».
Вице-президент, член Совета, координатор по Северо-Западному федеральному округу Национального объединения организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (НОЭ). Член Совета по профессиональным квалификациям в строительстве (СПК).
Вице-президент, член Совета, председатель Комитета по цифровизации архитектурно-строительного проектирования Национального объединения изыскателей и проектировщиков (НОПРИЗ).
Автор более чем 200 научных работ, нескольких монографий и более чем 30 изобретений и патентов.

А. М. Гримитлин, вице-президент НОПРИЗ, вице-президент НОЭ, президент АС «СЗ Центр АВОК»

Р. Г. Крумер, директор СРО НП «Инженерные системы — проект», генеральный директор ООО «ПетроТеплоПрибор»

Говорят, что истина рождается в спорах. Видимо, это справедливо, если только спорщики слушают друг друга.

К сожалению очень часто сторонников оказывается больше у того из оппонентов, голос которого громче и чья позиция приносит различные бонусы.

Еще в конце прошлого века стали высказываться разнообразные прогнозы по поводу различных природных катаклизмов, порой противоречащие друг другу. Например, одни предсказывали наступление нового ледникового периода (снижение температуры воды в Гольфстриме и обледенение Европы), другие говорили о повышении температуры воздуха из-за деятельности людей, третьи пугали «озоновой дырой» и т. п. Причем у всех были убедительные аргументы.

Публичных споров по поводу наличия и причины потепления, по существу, не было.

В 1995 году был опубликован второй доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) [1], в котором в разделе рекомендаций для политиков (РП) говорилось о вероятности всемирного потепления и его причинах:

«РП 2.5 Не существует достаточно данных для того, чтобы с определенностью сказать, что на протяжении XX столетия происходили последовательные глобальные изменения изменчивости климата или экстремальных погодных явлений. В региональных масштабах имеется явное свидетельство изменений некоторых экстремальных значений и показателей изменчивости климата. Некоторые из этих

изменений свидетельствуют об увеличении изменчивости, а другие — о ее уменьшении. Однако на данном этапе **невозможно четко установить явную связь между этими региональными изменениями и деятельностью человека**».

Такой подход вполне понятен, ведь на планете периодически происходят различные природные процессы, влияющие на региональный климат, например:

- Южная осцилляция (Эль-Ниньо, исп. — «малыш, мальчик») — колебание температуры поверхностного слоя воды в экваториальной части Тихого океана, оказывающее заметное влияние на климат. При этом ослабевают или вообще прекращаются пассаты, замедляется апвеллинг (подъем глубинных вод океана к поверхности) в восточной части Тихого океана, у берегов Перу. Противоположная фаза осцилляции называется Ла-Нинья [2];
- колебания уровня Каспийского моря.

Через 19 лет после этого доклада или появились новые данные, или обновился состав экспертов, или какие-то другие причины, но в 2014 году доклад МГЭИК об изменении климата [3] уже содержит:

«РП1 Наблюдаемые изменения и их причины

Влияние человека на климатическую систему очевидно, а современные выбросы парниковых газов являются самыми большими в истории. Недавние изменения климата оказали широко распространенные воздействия на антропогенные и природные системы».

«РП 4.3 Варианты ответных мер по смягчению воздействий

Варианты смягчения воздействий имеются в каждом основном секторе. Смягчение воздействий может быть экономически более эффективным, если оно использует комплексный подход, сочетающий меры по сокращению потребления энергии и уменьшению интенсивности **парниковых газов** в секторах конечного потребления, **декарбонизации энергообеспечения**, уменьшению чистых выбросов и увеличению стоков углерода в наземных секторах».

Таким образом, отмечено наличие антропогенного воздействия, предлагается сокращать потребление энергии, уменьшать интенсивность парниковых газов и декарбонизировать энергетику.

Что такое парниковый эффект: парниковый (оранжерейный или тепличный) эффект — повышение температуры нижних слоев атмосферы планеты по сравнению с эффективной температурой, то есть температурой теплового излучения планеты, наблюдаемого из космоса;

парниковые газы — газы с высокой прозрачностью в видимом диапазоне и с высоким поглощением в среднем и дальнем инфракрасном диапазонах (см. рис. 1). Присутствие таких газов в атмосферах планет приводит к парниковому эффекту.

Основные парниковые газы приведены в табл. 1.

Таблица 1. Основные парниковые газы атмосферы Земли

Газ	Формула	Вклад (%)
Водяной пар	H_2O	36–72
Диоксид углерода	CO_2	9–26
Метан	CH_4	4–9

Не совсем понятно, почему говорится о декарбонизации, если при сжигании топлива образуется практически одинаковое количество CO_2 и H_2O . Кроме того, водяной пар образуется за счет испарения воды с поверхности гидросферы планеты. Очевидно, поэтому в составе парниковых газов водяного пара в разы больше, чем углеводорода.

Тем не менее, основываясь на выводах МГЭИК, ряд общественных деятелей и политиков развернули активную агитацию за углеродную нейтральность, сокращение и последующий отказ от технологий, требующих сжигания различных видов топлива, развитие электротранспорта, возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и т. п. Это движение получило широкую поддержку в экономически развитых странах.

Пропагандисты парникового эффекта объясняют его возникновение тем, что CO_2 не пропускает тепловое излучение от поверхности планеты в инфракрасном диапазоне.

Разумеется, у данной теории есть и противники, голоса которых не были услышаны в общем шуме, поднятом

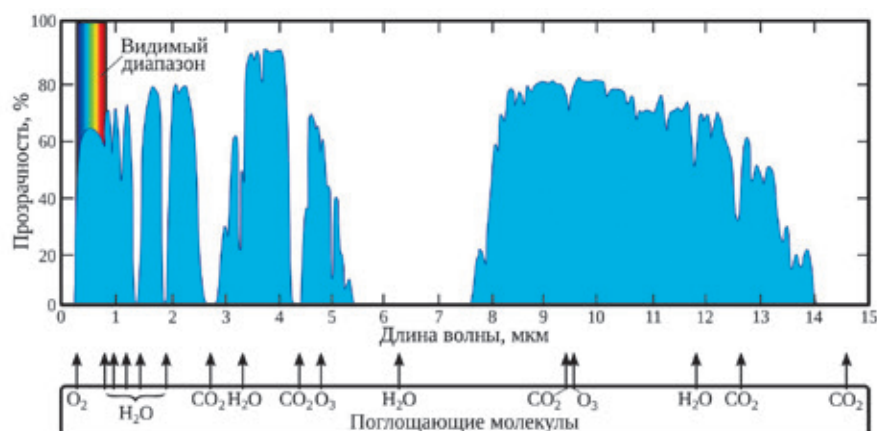


Рис. 1. Спектр пропускания атмосферы Земли в оптической и инфракрасной областях. Отмечены полосы поглощения кислорода (ультрафиолет), водяного пара, углекислого газа и озона (инфракрасная область)

Авторство: Д. Ильин vectorization, translation. File: Atmosfaerisk spredning.png by Event, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=82913375>



АРКТИКА

КРЫШНЫЕ ВЫТЯЖНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ:

- ОСНАЩЕНЫ АСИНХРОННЫМ ИЛИ ЕС-ДВИГАТЕЛЕМ
- ИМЕЮТ ЛЕГКИЙ ДОСТУП К ДВИГАТЕЛЮ ЧЕРЕЗ СЪЕМНУЮ КРЫШКУ

КРЫШНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ

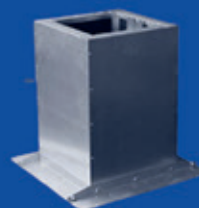
TKS



ÖSTBERG

АКСЕССУАРЫ

монтажные стаканы



узлы прохода



подробнее на САЙТЕ
www.spb-arktika.ru



РОМАН ГРИГОРЬЕВИЧ КРУМЕР

Родился в городе Ленинграде в 1946 году. Трудовую деятельность начал в 1961 году учеником слесаря-инструментальщика. В 1963 году окончил школу рабочей молодежи и поступил в Ленинградский политехнический институт, который окончил в 1969 году по специальности инженер-электрик. После окончания института был принят на работу инженером в ГСКБ СКА. В 1970–1972 гг. служба в Советской армии в должности командира взвода. После службы в СА вернулся в ГСКБ СКА, где и проработал до 1993 года. За это время организация неоднократно переименовывалась: ГСКБ СКА, НПО «Лентеплоприбор», НПО «Буревестник», НПО «Ленэлектронмаш», НПК «Система». В 1993 году с должности замначальника научно-исследовательского отдела перешел в ЗАО «НПФ Логика», где трудился как ГИП до 1998 года. В 1998 году перешел в ЗАО «НПФ Теплоком», где проработал до февраля 2010 года на разных должностях — ГИП, технический директор, директор НТК «СПЕКОН». С 2010 года является генеральным директором ООО «ПетроТеплоПрибор» и директором СРО «НП «Инженерные системы — проект». Автор нескольких десятков статей и патентов.

в СМИ, о необходимости всеобщей декарбонизации.

Например, в обращении **Фредерика Зейтца**, бывшего президента Национальной академии наук США, почетного президента Рокфеллеровского университета [4], говорится:

«Данные исследований об изменении климата не показывают, что использование углеводородов человеком вредно. Напротив, есть веские доказательства того, что повышенное содержание углекислого газа в атмосфере полезно для окружающей среды.

Предлагаемое соглашение окажет крайне негативное влияние на технологии стран по всему миру, особенно тех, которые в настоящее время пытаются вырваться из бедности и предоставить возможности более чем 4 миллиардам человек в технологически слаборазвитых странах».

Кстати, по поводу полезности CO_2 : по экспериментальным данным [5], удвоение текущей концентрации CO_2 приведет (в среднем) к ускорению прироста биомассы у растений на 22–41% в зависимости от типа растения.

Добавление в окружающий воздух 300 ppm CO_2 приведет к росту продуктивности у фруктовых деревьев и бахчевых культур — на 24%, бобовых — на 44%, корнеплодных — на 48%, овощных — на 37%.

С 1971 по 1990 год на фоне роста концентрации CO_2 отмечалось увеличение содержания биомассы в лесах Европы на 25–30%.

Разумеется, известны и другие теории, объясняющие причины роста средней температуры на планете.

Академик РАЕН О. Г. Сорохтин в статье [6] излагает основы адиабатической теории парникового эффекта, где, в частности, говорится:

«Так как Земля обладает сравнительно плотной атмосферой, в нижнем и наиболее плотном слое атмосферы — тропосфере, толщиной около 12 км, перенос тепла происходит не радиационным путем, как это представляют себе сторонники "классического" подхода к парниковому эффекту, а в основном благодаря конвективным движениям воздушных масс...

Радиационный же перенос тепла доминирует только в разреженных слоях стратосферы, мезосферы и термосферы. Отсюда следует первый вывод, что среднее распределение температуры в толще тропосферы должно быть близким к адиабатическому распределению, то есть учитывающим расширение и охлаждение воздуха при его подъеме и, наоборот, сжатие и разогрев воздуха при его опускании. Конденсация влаги в тропосфере порождает облачность, а облачность является главным фактором, определяющим отражательную способность Земли (ее альбедо). Это создает сильную отрицательную обратную связь между приземной и радиационной температурами Земли, что приводит к стабилизации температурного режима тропосферы. Действительно, любое повышение приземной температуры усиливает испарение влаги и увеличивает облачность Земли, а это, в свою очередь, повышает альбедо планеты и отражательную способность земной атмосферы. В результате увеличивается отражение солнечного тепла от облаков в космос, а поступление тепла на Землю — сокращается, и средняя температура земной поверхности снижается до прежнего уровня.

Как представляется адиабатическая теория парникового эффекта ближе к истине.

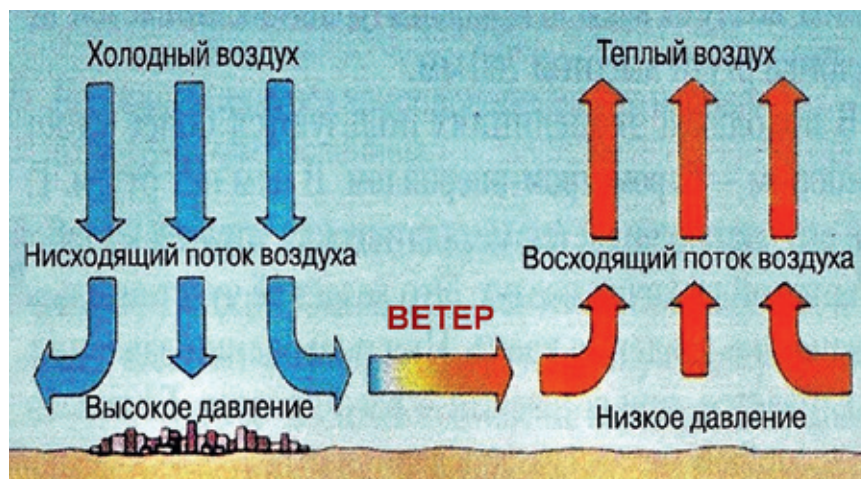


Рис. 2. Образование ветра



Рис. 3. Выделение и поглощение углерода в 2023 году

На рис. 2 приведена схема образования ветра из учебника средней школы.

Сторонники необходимости декарбонизации приводят в качестве аргумента рост CO_2 от ≈ 350 ppm до ≈ 400 ppm. ($1 \text{ ppm} = 0,001 \% = 0,0001\% = 0,000001 = 10^{-6}$).

Если же говорить об антропогенном влиянии на климат, то следует сравнить количество природного углерода в атмосфере планеты и количество выбросов CO_2 в результате сжигания органического топлива, жизнедеятельности людей, животных, растений и т. п.

На рис. 3 приведена схема выделения и поглощения углерода.

Из приведенной на рис. 3 схемы следует, что в 2023 году в атмосферу было выделено $16,9 \times 10^9 \text{ т} = 16,9 \text{ Гт } \text{CO}_2$. Значения выбросов указано с погрешностью $\approx \pm 0,7\%$.

Суммарная масса воздуха в атмосфере — $(5,1-5,3) \cdot 10^{18} \text{ кг}$. Из них масса сухого воздуха составляет $(5,1352 \pm 0,0003) \cdot 10^{18} \text{ кг}$.

Содержание CO_2 в сухом воздухе по массе 0,05%.

Тогда в атмосфере находится CO_2 : $5,1 \times 10^{18} \times 0,0005 = 0,00255 \times 10^{18} \text{ кг} = 2,55 \times 10^{12} \text{ т} = 2,55 \times 10^3 \text{ Гт}$.

Таким образом, выделенный в 2023 году CO_2 (16,9 Гт) составляет $\approx 0,6\%$ от всего углерода, находящегося в атмосфере

Поскольку увеличение общего количества CO_2 в атмосфере за счет антропогенного воздействия крайне незначительное, даже меньше метрологической погрешности, напрашивается вывод, что и влияние этого воздействия на климат маловероятно.

Тем не менее сторонники декарбонизации активно пропагандируют

развитие альтернативных источников энергии и электрифицированного транспорта.

Согласно ГОСТ Р 54531-2011 «Нетрадиционные технологии. Возобновляемые и альтернативные источники энергии. Термины и определения» [7], существуют источники энергии традиционные (основанные на использовании нефти, газа, угля, течения речных вод, атомной энергии) и альтернативные, которые не используют указанных природных ресурсов. К альтернативным источникам энергии относятся и возобновляемые (в дальнейшем — ВИЭ).

ВИЭ — это источники энергии, образующиеся на основе постоянно существующих или периодически возникающих процессов в природе, жизненном цикле растительного и животного мира, а также жизнедеятельности человеческого общества.

Среди различных типов ВИЭ наиболее популярны солнечные электростанции (СЭС), ветрогенераторы, тепловые насосы, которые активно рекламируются в том числе и в нашей стране.

Безусловно, активное развитие ВИЭ выглядит, на первый взгляд, крайне привлекательно с точки зрения экологии и экономики.

К глубокому сожалению, это не соответствует действительности.

В статье «Энергоемкость, EROI и сроки окупаемости электроэнергии, генерируемой электростанциями» [8] авторами предложена методика сравнения общей эффективности традиционных электростанций и ВИЭ по единой математической и физической методике, заключающейся в оценке отношения количества пригодной к использованию (полезной)

Преобразователь частоты IP65

Преобразователь частоты Polar Bear FZQ 650 является устройством для широкого применения, его отличает высокое качество и множество функций. Он поддерживает как векторное управление скоростью двигателя, так и управление V/F.

Преобразователь имеет компактную конструкцию, простую установку и усовершенствованную конструкцию рассеивания тепла, что обеспечивает надежность продукта.

Степень защиты IP65.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

1) 5-значный светодиодный дисплей может отображать заданную частоту, рабочую частоту, различные данные мониторинга и коды аварий;

2) максимальная частота: в режиме векторного управления 0...600 Гц, в режиме управления V/F 0...1200 Гц;

3) встроенный ПЛК, 16 ступеней изменения скорости;

4) автоматический регулятор напряжения: функция поддержания напряжения на выходе при колебаниях напряжения питания;

5) возможность ограничения момента для предотвращения срабатывания ограничения по току;

6) функция быстрого ограничения тока снижает возможность перегрузки по току и улучшает стабильность работы всего преобразователя;

7) для выноса панели управления в удобное место можно использовать стандартный кабель;

8) команда на пуск с панели управления, с помощью дискретных входов, через цифровую шину RS-485;

9) выбор частоты с помощью дискретных, аналоговых, импульсных входов, через цифровую шину RS-485;

10) входные сигналы: пять дискретных и два аналоговых;

11) выходные сигналы: один или два релейных (зависит от модели) и один транзисторный.

Контакты для связи:

arktika@spb-arktika.ru

+7 (812) 441-35-30.



Панельные инфракрасные обогреватели «Луч» и «Луч-Термо»

Инфракрасные обогреватели предназначены для непосредственного нагрева поверхности рабочей зоны, при этом излучение обогревателя не поглощается воздухом, поэтому вся энергия, почти без потерь, достигает зоны его действия.

В ассортименте завода «Арктос» представлены панельные инфракрасные обогреватели двух видов: «Луч» и «Луч-Термо».

Преимущества инфракрасных обогревателей «Луч» и «Луч-Термо» включают эффективный обогрев до необходимой температуры, экономичность и поддержание комфортного микроклимата в помещении.

Обогреватели «Луч» предназначены для помещений с высотой потолков от 2,5 метра, имеют мощность от 0,6 до 4 кВт, могут монтироваться как к потолку, так и к стене, и имеют степень защиты IP44.

«Луч-Термо» предназначены для помещений с высотой потолков до 3 метров. Особенностью данных обогревателей является возможность монтажа в подвесной потолок типа «Армстронг» без дополнительных креплений. Выпускаются мощностью 0,3 и 0,6 кВт, с разной степенью защиты: IP20 в стандартном исполнении и IP55 для более высоких требованиям к пыле- и влагозащищенности.

Для поддержания комфортной температуры, а также энергоэффективной и удобной работы «Луч» и «Луч-Термо» могут управляться с помощью термостатов и симисторных регуляторов.

Инфракрасные обогреватели «Луч» и «Луч-Термо» имеют сертификаты о соответствии техническим регламентам безопасности и санитарным нормам таможенного союза, а также сертификат о типовом одобрении Российского морского регистра судоходства.

По вопросам приобретения нашей продукции вы можете обратиться к официальному дистрибьютору компании «Арктика»:

www.arktoscomfort.ru

+7 (495) 981-15-15, www.arktika.ru

+7 (812) 441-35-30, www.spb-arktika.ru



энергии, полученной из определенного источника, к количеству энергии, затраченной на его создание (EROI — energy return on investment — окупаемость инвестиций в энергетику). Для подобного сравнения, но в денежном выражении, используется термин EMROI (energy money returned on invested — энергетические деньги, то есть деньги за проданную энергию по отношению к вложенным средствам).

EROI генерирующей установки, например, электростанции — R , — это отношение полезной энергии E_R , которую электростанция вырабатывает в течение своего срока службы, ко всей энергии, вложенной в создание этой электростанции и затраченной на ее эксплуатацию, — E_i .

$$R = \frac{E_R}{E_i}$$

Полезная энергия E_R определяется по формуле:

$$E_R = P \times T,$$

где: P — средняя мощность электростанции;

T — ее срок службы.

Энергия, вложенная в создание, эксплуатацию и снос электростанции, E_i (энергия, затраченная на обеспечение ее жизненного цикла), определяется по формуле:

$$E_i = E_{\text{fix}} + P_i \times T,$$

где: E_{fix} — затраты энергии на строительство и снос (демонтаж) электростанции;

P_i — мощность, необходимая для обеспечения эксплуатации, технического обслуживания, приобретения топлива и т. п.;

T — срок службы электростанции.

EROI и EMROI для ВИЭ, работа которых зависит от погодных условий, времени суток, определяются с учетом затрат на аккумулярование и преобразования генерируемой электроэнергии.

Данные, необходимые для определения EROI и EMROI, авторы статьи [8] берут из различных источников, указанных в перечне литературы к статье. Приводится ряд примеров определения EROI для различных электроустановок.

Результаты анализа, проведенного в статье, показывают, что АЭС, ГЭС, ТЭС на угле и природном газе (в таком порядке) существенно эффективнее, чем солнечные фотоэлектрические электростанции и ветроэлектростанции.

Срок финансовой окупаемости ВИЭ ненамного отличается от их жизненного цикла. Иногда срок окупаемости приближается к сроку службы. Так, в статье М. Нифонтовой «Якутия ищет наиболее эффективный способ генерации» [9] приводятся данные об окупаемости Батагайской СЭС, стоимость строительства которой составила 185 млн руб., а экономия топлива в 2017 году составила 9,9 млн руб., т. е. затраты на строительство окупятся через ≈ 20 лет за счет экономии топлива. При этом не учитываются эксплуатационные затраты электростанции (например, СЭС площадью 3,8 га необходимо постоянно поддерживать в надлежащем состоянии: регулярно зимой убирать снег, причем не травмируя поверхность солнечных батарей, а летом с этой же площади солнечных батарей очищать пыль), проведение регламентных работ, а также накладные расходы, в том числе зарплата персонала и т. п.

Кроме того, так как ВИЭ вырабатывают электроэнергию только 1000÷2500 часов в год, для обеспечения энергетической безопасности необходимо, помимо ВИЭ, иметь и традиционные генерирующие мощности.

Отсутствие такого резервирования может привести к катастрофическим ситуациям, что было продемонстрировано в ряде стран зимой 2020–2021 годов, особенно в феврале 2021 года в Техасе.

На резервных генерирующих предприятиях необходим запас топлива, требуется поддерживать оборудование в режиме «горячего» резерва и, соответственно, иметь необходимый штат работников и т. п. Затраты на это будет необходимо как-то компенсировать. Например, включить в тариф за электроэнергию.

Таким образом, на сегодняшний день очевидно, что широкое развитие ВИЭ приведет к увеличению себестоимости электроэнергии и, соответственно, к росту тарифов. Необходимость для обеспечения надежности электроснабжения сохранения традиционных источников электроэнергии и проблемы с утилизацией оборудования ВИЭ заставляют сомневаться в значительных предпочтениях и в плане экологии.

Автоматизация производства, внедрение робототехники, развитие электротранспорта, майнинговых ферм и криптовалюты, рост количества электрифицированного оборудования и инструмента в быту

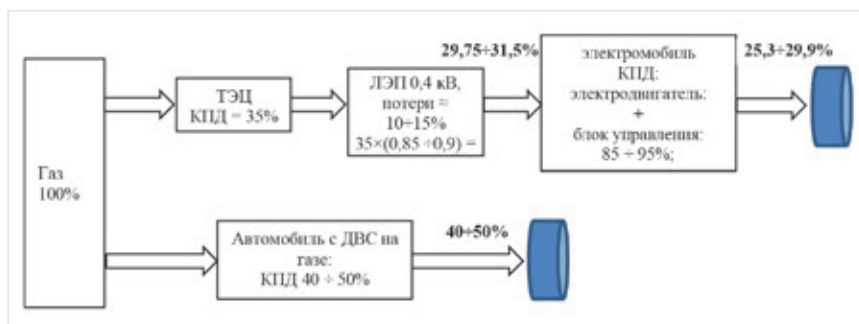


Рис. 4

требуют увеличения производства электроэнергии с обеспечением надежности ее поставки.

С нехваткой электроэнергии уже начинают сталкиваться в различных регионах нашей планеты. Например, в Калифорнии бывают веерные отключения при очень жаркой погоде. Регулярны призывы к населению ограничить электропотребление, в частности, обращение отказаться от зарядки автомобилей в определенные периоды времени.

Повышение температуры воздуха приводит к увеличению потребления электроэнергии установками кондиционирования. А при понижении температуры необходимо увеличить потребление электроэнергии различными теплогенераторами в тех странах, где отопление осуществляется различными электронагревательными приборами.

Во многих странах, в частности, в России, для обогрева помещений используется тепловая энергия, генерируемая водогрейными котлами или котлами-утилизаторами.

Сегодня ≈75% электроэнергии производится на теплостанциях (ТЭС). КПД водогрейного котла составляет ≈90%. КПД выработки электроэнергии на ТЭС в среднем равен ≈35% (40÷45% КПД ТЭС при генерации тепловой и электрической энергий).

Потери при транспортировке теплоносителя составляют ≈12%, при передаче электроэнергии (0,4 кВ) ≈10%. Таким образом, при отоплении теплоносителем до потребителя доходит ≈78% энергии топлива, сжигаемого на ТЭС (в котельной), а при отоплении электроэнергией — только 32%.

Похожая ситуация имеет место при сравнении автотранспорта на газомоторном топливе и электромобилей. На рис. 4 схематично показано распределение энергии природного газа для разного типа автотранспорта.

Выводы

1. Поскольку количество CO_2 , выделяемого в результате сжигания органического топлива, жизнедеятельности людей, животных, растений и т. п., составляет 0,6% от всего углерода, находящегося в атмосфере, то влияние этих выбросов на климат маловероятно.

2. Выделение водяного пара при сжигании органического топлива и при испарении с водоемов образует облака, повышающие отражающую способность планеты, что способствует снижению температуры. Таким образом образуется отрицательная обратная связь, обеспечивающая колебания температуры в определенных пределах. Поэтому отмечаемое повышение температуры, по-видимому, не носит лавинного характера, и через некоторое время температура будет понижаться.

3. Применение электроэнергии для отопления и развитие электротранспорта при условии электрогенерации на ТЭС приводят к снижению эффективности использования топлива на ≈20÷25%.

4. Применение ВИЭ несколько снижает потребление топлива, при этом повышается себестоимость электроэнергии.

Тем не менее в ряде регионов, например, в крупных городах, люди задыхаются от смога, выхлопных газов, превышения ПДК и т. п., возникающих из-за сжигания углеводородного топлива на ТЭС, в ДВС (двигатели внутреннего сгорания) и т. п.

Некоторые страны желают снизить потребность в поставках энергоносителей из-за рубежа, уменьшая зависимость от мировых цен на топливо, повысить свою энергетическую безопасность.

Кроме того, существует много мест, где люди живут и работают, но доставка топлива в эти регионы связана с различными трудностями, и сокращение объемов поставляемого топлива снизит стоимость жизни.

Поэтому, кроме энергосбережения и повышения энергоэффективности, улучшения качества сжигания топлива, очистки уходящих газов, повышения экологичности ДВС, внедрения газомоторного топлива и т. п., необходимо совершенствовать ВИЭ, устройства аккумулирования и преобразования электроэнергии, электротранспорт.

Но, принимая решения о строительстве ВИЭ или расширении использования электромобилей, необходимо не следовать моде — борьбе за «углеродную нейтральность», а исходить из реальной потребности конкретного региона, энергетической безопасности, оценивая и рост себестоимости электроэнергии.

Литература

- <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/2nd-assessment-ru.pdf>
- <https://ru.wikipedia.org/wiki/Эль-Ниньо>
- https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_ru.pdf
- <https://www.oism.org/pproject/s33p41.htm>
- Акатов П. В. Реакция растений на рост концентрации углекислого газа в атмосфере. Живые и биокостные системы. Научное электронное периодическое издание Южного федерального университета, № 5, ноябрь 2013.
- Сорохтин О. Г. Стоит ли бояться накопления углекислого газа в тропосфере и озоновых дыр в стратосфере. География, № 36, 2004.
- ГОСТ Р 54531-2011 «Нетрадиционные технологии. Возобновляемые и альтернативные источники энергии. Термины и определения».
- D. Weißbach^a, G. Ruprecht^a, A. Huke^a, K. Czerski^{a, b}, S. Gottlieb^a, A. Hussein^{a, d}, «Energy intensities, EROIs, and energy payback times of electricity generating power plants»
^a Institut für Festkörper-Kernphysik gGmbH, Leistowstraße 2, 14050 Berlin, Germany;
^b Instytut Fizyki, Wydział Matematyczno-Fizyczny, Uniwersytet Szczeciński, ul. Wielkopolska 15, 70-451, Szczecin, Poland;
^c Institut für Optik und Atomare Physik, Technische Universität Berlin, Hardenbergstraße 36, 10623 Berlin, Germany;
^d Department of Physics, University of Northern British Columbia, 3333 University Way, Prince George, BC, Canada. V6P 3S6.
- Нифонтова М. Якутия ищет наиболее эффективный способ генерации. Независимая газета, 11.03.2019.

STSG-47 — НАПОЛЬНЫЙ ГАЗОВЫЙ КОТЕЛ — НОВИНКА ОТ KITURAMI

Напольные газовые двухконтурные котлы с первичным теплообменником из нержавеющей стали.

Kiturami STSG 47 — это газовый напольный двухконтурный котел с наддувной горелкой с предварительным смешиванием газа и воздуха и принудительной циркуляцией теплоносителя. Первые поставки этих котлов в Россию начались в конце 2023 года.

Отличительной особенностью котла является первичный высокоэффективный теплообменник категории Hi-Fin.

При своих сравнительно компактных размерах теплообменник обеспечивает повышенную мощность нагрева благодаря использованию в его конструкции специальных жаровых труб с внутренним оребрением и турбулизаторами, которые увеличивают площадь поверхности теплообмена и способствуют повышенной теплопередаче.

Теплообменник Hi-Fin выполнен из высококачественной нержавеющей стали и не подвержен коррозии, что существенно увеличивает срок эксплуатации котла и обеспечивает высокий КПД.

Котел STSG-47 комплектуется премиксной горелкой (Premix) с предварительным смешением газа и воздуха для оптимального сжигания газовоздушной смеси и полного сгорания газа. Премикс-горелка — это разновидность вентиляторных горелок. Главное отличие от обычных горелок состоит в том, что смешение газа и воздуха происходит не на конце сопла горелки, а непосредственно перед подачей на горелку, в самом вентиляторе. Это обеспечивает более качественное перемешивание и однородность смеси топливо/воздух. Далее смесь попадает в специальную насадку со специальной перфорированной поверхностью из жаропрочного материала сплава железа, хрома и алюминия, вокруг которого и происходит горение.

Благодаря использованию в котле наддувной горелки допускается установка горизонтального дымохода длиной до 5 м, который можно



вывести сразу через стену на улицу.

Котел также оснащен системой безопасности, отключающей подачу газа на горелку при отсутствии или при недостаточной тяге в дымоходе.

Котел STSG-47 — двухконтурный. Он имеет встроенный вторичный теплообменник ГВС для производства горячей воды. Теплообменник ГВС выполнен в виде змеевика из гофрированной трубы из нержавеющей стали.

По сравнению с пластинчатыми теплообменниками ГВС в настенных котлах он имеет проходное отверстие значительно большего сечения. Это практически исключает выход из строя теплообменника ГВС из-за накипи и обеспечивает стабильную подачу горячей воды в большом объеме. Благодаря большой мощности котла теплообменник ГВС выдает до 27 л/мин горячей вода при $\Delta t = 25^\circ\text{C}$. Это предоставляет пользователю дополнительный комфорт по снабжению горячей водой и позволяет использовать котел сразу на две точки разбора горячей воды, например, душ и кухня.

Котел STSG-47 имеет функцию подключения внешнего накопительного бойлера ГВС.

Подключение к котлу бойлера косвенного нагрева позволяет накопить большой объем горячей воды для дальнейшего использования сразу на несколько точек водоразбора.

При включении этой функции котел управляет насосом системы отопления или насосом бойлера.

Котел укомплектован газовым клапаном Time производства Японии, который обеспечивает стабильную работу котла даже при низком давлении газа и не требует никакой дополнительной настройки.

Патрубки отопления расположены на обеих сторонах корпуса котла.

Наличие патрубков отопления на левой и правой сторонах корпуса обеспечивает удобство монтажа котла в системе отопления и позволяет расположить котел в ограниченном помещении котельной без дополнительных затрат.

Котел STSG-47 имеет многоступенчатую систему защиты от всевозможных внештатных ситуаций и встроенную функцию самодиагностики. В случае какой-либо неисправности начинает мигать контрольная лампочка или звонок (не входит в комплект поставки), которые могут быть вынесены в отдельное помещение, а на дисплее комнатного пульта управления отображается код ошибки. Это позволяет легко установить причину нештатной ситуации.

Котел STSG-47 комплектуется многофункциональным пультом дистанционного управления NCTR-60R со встроенным комнатным термостатом.



На дисплее пульта отображаются данные о температуре теплоносителя и воздуха в помещении, температура ГВС, таймер, режимы работы котла, коды неисправностей и т. д.

С помощью пульта ДУ можно включать и выключать котел, переключать режимы работы котла, регулировать температуру в помещении, программировать таймер и т. д.

Изначально котел отрегулирован производителем на природный газ (G20), давление 20 мбар. Для перевода котла на работу на сжиженном газе необходимо поменять газовую форсунку на форсунку, предназначенную для сжиженного газа. Также необходимо установить редуктор в соответствии с указанной нормой расхода сжиженного газа.

Рекомендуется установить три и более баллонов со сжиженным газом (G31, LPG), подсоединенных параллельно только для подачи газа в котел. Запрещается подключать к ним газовую плиту и другие приборы. Перенастройка котла на сжиженный газ должна производиться только специализированной организацией!

реклама

Kiturami

НАДЕЖНЫЕ КОТЛЫ ИЗ КОРЕИ



НАСТЕННЫЕ
И НАПОЛЬНЫЕ
ГАЗОВЫЕ КОТЛЫ,
ДИЗЕЛЬНЫЕ КОТЛЫ,
ПЕЛЛЕТНЫЕ КОТЛЫ,
ТВЕРДОТОПЛИВНЫЕ КОТЛЫ

ООО «КИТУРАМИ РУС»



8-800-707-25-02



info@kituramirus.com



www.kituramirus.com

117342, Россия, г. Москва, ул. Бутлерова, 17, БЦ «Нео Гео», офис 2010



РЕКЛАМА

О ПОТРЕБЛЕНИИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ГОРОДСКОЙ КАНАЛИЗАЦИОННОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИЕЙ



М. А. Разаков, ведущий инженер-проектировщик систем отопления и вентиляции АО НПО «Энергомаш им. академика В. П. Глушко», старший преподаватель НИУ МЭИ, инженер ФГБУ НИИСФ РААСН

Аннотация: В данной работе рассмотрено потребление тепловой энергии типовой канализационной насосной станцией (ГКНС) мощностью 35 000 м³/сут. Объем станции составляет 37 040 м³. Суммарная тепловая мощность сооружения для Московской области — 1,5 МВт. В работе также освещены недостатки СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Проведен анализ изменения удельной тепловой характеристики здания за счет изменения температуры приточного воздуха.

Ключевые слова: Удельная тепловая характеристика здания, энергопотребление здания, проектная мощность инженерных систем, системы жизнеобеспечения здания, тепловая мощность

МУХАММЕТ АЗАТОВИЧ РАЗАКОВ
Ведущий инженер-проектировщик систем отопления и вентиляции АО НПО «Энергомаш им. академика В. П. Глушко», старший преподаватель НИУ МЭИ, инженер ФГБУ НИИСФ РААСН. Сфера научных интересов: ВИЭ, энергетика, теплоснабжение, инженерные системы обеспечения микроклимата, аэромеханика, образование, теплофизика. В 2022 году окончил аспирантуру НИУ МГСУ по специальности «теплогазоснабжение и вентиляция». С 2018 года работает в различных сферах народного хозяйства Российской Федерации. Участвует в разработке программ развития инженерных систем городов Крайнего Севера (проект «Чистая вода». Обеспечение города Кировска горячим водоснабжением). Разрабатывает комплексные способы улучшения условий труда рабочего персонала промышленных предприятий с помощью инженерных систем обеспечения микроклимата. Автор более 115 научных работ, в том числе 15 патентов и авторских свидетельств, 6 учебных пособий.

Современная система водоотведения города представляет собой комплекс сооружений, отводящих различные виды сточных вод от абонента до очистных сооружений (ОС). На ОС происходит обработка сточных вод до нормативных санитарно-химических показателей с последующим выбросом в водоем или грунт [1].

Городская канализационная насосная станция (ГКНС) располагается перед очистными сооружениями. Она собирает (с помощью коллектора и резервуара) и транспортирует стоки от абонентов на ОС. Существует множество классификационных характеристик ГКНС, подробно они рассматриваются в специальной литературе [1, 2, 3]. В данной работе представлена насосная станция с совмещенным машинным и грабельным отделениями в одном здании (рис. 1) [4].

Городская канализационная насосная станция представляет собой сооружение, включающее помещение промышленного и гражданского назначения. Промышленный блок — это отделения, где происходит перекачивание сточных вод. Гражданский — это помещения,

в которых находится обслуживающий персонал станции [5].

В данной работе проанализировано тепловое потребление здания ГКНС четырьмя различными инженерными системами поддержания микроклимата в здании. Единой официальной, закреплённой нормативными документами, методики потребления тепловой энергии не существует как в нашей стране, так и в остальных странах мира. Разработки по объединению расчета потребления четырьмя инженерными системами велись В. И. Прохоровым с 2002 года на основании удельной тепловой характеристики здания, предложенной В. М. Чаплиным [6, 7].

В СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» приведена методика расчета теплового потребления энергии для зданий и сооружений гражданского назначения для двух систем обеспечения микроклимата — отопления и вентиляции. В СП также подчеркивается неприемлемость использования данного документа для расчета тепловой защиты и потребления тепловой энергии сооружений специального назначения:

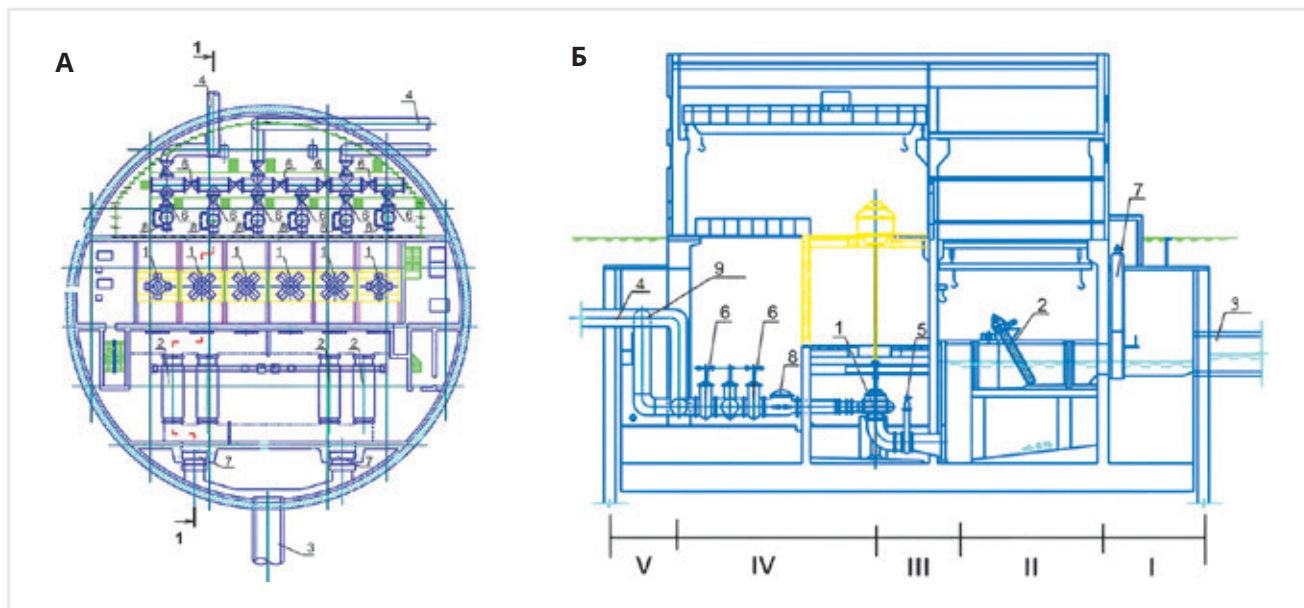


Рис. 1. А — план подземной части ГКНС;

Б — разрез здания ГКНС: 1 — насос канализационный вертикальный; 2 — грабельная решетка; 3 — подающий трубопровод; 4 — отводящий трубопровод; 5 — задвижка на подающем трубопроводе; 6 — задвижка на отводящем трубопроводе; 7 — щитовой затвор с электроприводом; 8 — обратный клапан; 9 — нагнетательный клапан, выходящий из КНС трубопровода

насосных станций, трансформаторных и т. п. Помимо вышесказанного, в СП 50.13330.2012 нет методики расчета расхода тепловой энергии системой горячего водоснабжения (ГВС). Ее значения могут достигать до 51% [8]. Другим существенным недостатком этого документа является использование в расчетах внутреннего объема здания. Это противоречит физике процесса теплопередачи, а также работам В. М. Чаплина. На практике это приводит к искажению результатов и завышению потребления теплоты инженерными системами от 19 до 44% [8].

Подробная методика расчета показателей теплопотребления инженерными системами приведена в работах В. И. Прохорова [8, 9, 10, 11].

В работе использовались данные из выпускной квалификационной работы бакалавра автора (М. А. Разакова) «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха насосной подстанции в Московской области», защищенной в 2016 году на базе НИУ МГСУ. Все принятые исходные данные соответствуют СП 31.13330.2012 «Водоснабжение», СП 131.13330.2012 «Строительная климатология», ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях». Так как насосная станция расположена

в Московской области, то температура наружного воздуха принята -29°C . Общий объем здания — $37\,040\text{ м}^3$.

Промышленный блок имеет температуру 5°C . Проектные тепловые потери здания определялись по работам Ю. Я. Кувшинова, О. Д. Самарина [12]. Для промышленного блока они составили $73\,750\text{ Вт}$. Суммарный воздухообмен приточной системы для данного блока — $97\,600\text{ м}^3/\text{ч}$. Температура приточного воздуха в Х.П. принята $+5^{\circ}\text{C}$ (температура приточного воздуха большинства насосных станций принимается выше — 10°C). На данный момент автор статьи в своей диссертационной работе проводит исследование по моделированию теплового режима городской канализационной насосной станции. В ней он освещает правильность моделирования теплового режима подземной части ГКНС, т. е. учет тепловых поступлений от грунта в помещения станции при определении температуры приточного воздуха системы вентиляции промышленного блока сооружения насосной станции. Другой не менее важной целью исследования является определение возможности экономии тепловой энергии за счет собственных источников энергии.

Для большинства помещений административного блока

температура принята $+16^{\circ}\text{C}$, в душевых, раздевалках и кабинете начальника станции температура $+23^{\circ}\text{C}$. Суммарные проектные тепловые потери гражданского блока составили $63\,660\text{ Вт}$. Общий воздухообмен приточной системы административного блока — $7320\text{ м}^3/\text{ч}$. Температура приточного воздуха в Х.П. принята равной $+16^{\circ}\text{C}$. Проектная тепловая мощность систем вентиляции и кондиционирования воздуха определялась, исходя из исследований П. Н. Каменева и Е. И. Тертичникова [13], а тепловая мощность системы отопления — на основании работ Л. М. Махова и А. Н. Сканина [14].

По исследованиям Б. Н. Репина и др. [2], расход воды на нужды горячего водоснабжения для персонала станции составляет 50 л/сут.

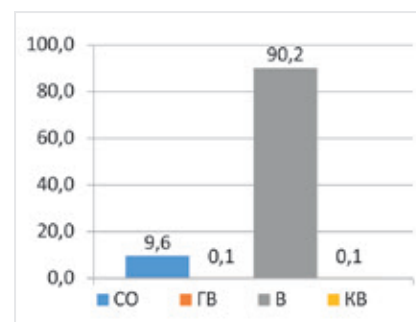


Рис. 2. Распределение тепловой мощности для инженерных систем поддержания микроклимата в ГКНС (в процентах)

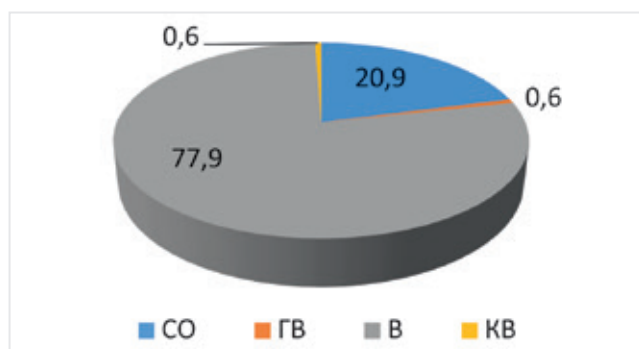


Рис. 3. Распределение годовых удельных расходов тепловой энергии для инженерных систем поддержания микроклимата в ГКНС (в процентах)

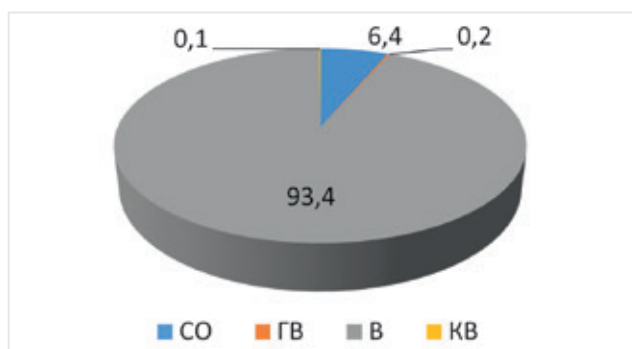


Рис. 4. Распределение годовых удельных расходов тепловой энергии для инженерных систем поддержания микроклимата в ГКНС (в процентах) при температуре приточного воздуха +16 °С в промышленном блоке здания

Суммарная тепловая мощность систем жизнеобеспечения здания ГКНС для сооружения, расположенного в Московской области, составила 1,5 МВт. Суммарная удельная характеристика здания ГКНС для теплопотребляющих инженерных систем — 91 кВт ч/м³ год. На рис. 2 и 3 показано процентное распределение данных значений для инженерных систем поддержания микроклимата здания.

Самым большим по значению тепловой мощности потребителем в ГКНС является система вентиляции (90,2%). На втором месте — система отопления (9,6%). Остальные системы (ГВ и KB) оказывают незначительное влияние на суммарное распределение тепловой мощности в ГКНС, в пределах 0,2%. Результаты распределения годовых удельных расходов тепловой энергии на инженерные системы в ГКНС, полученные по методике В. И. Прохорова, показывают, что в годовом исчислении расход тепловой энергии системы вентиляции также находится на первом месте, но процентное соотношение изменилось из-за различных тепловых расходов на инженерные системы.

Суммарная удельная тепловая характеристика для системы вентиляции ГКНС может составлять 277,7 кВт ч/м³ в год [15] при принятии температуры приточного воздуха в промышленном блоке равной +16 °С. Тогда распределение годовых удельных расходов тепловой энергии на инженерные системы в ГКНС изменится (рис. 4). Тепловая мощность системы также изменится.

Также в работе [15] приводится изменение удельной тепловой характеристики за счет изменения объема здания.

ВЫВОДЫ

Повышение температуры приточного воздуха в промышленном блоке

оказывает большое влияние на удельную годовую тепловую характеристику здания. При увеличении удельной тепловой характеристики системы вентиляции в 3,6 раза ее доля в общей удельной характеристике здания увеличивается на 15,5%. При использовании в расчетах удельной тепловой характеристики здания внутреннего объема здания вместо наружного ее значение увеличивается на 5,4%. С точки зрения абонента тепловой сети ГКНС является довольно крупным объектом присоединения (1,5 МВт). Для уменьшения потребления тепловой энергии системами поддержания микроклимата ГКНС следует учитывать внутренние источники теплоты, а также технологический процесс сооружения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ю. В. Воронов, С. В. Яковлев. Водоотведение и очистка сточных вод // Учебник для вузов: — М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006 — 704 с.
2. Б. Н. Репин, С. С. Запорожец, В. Н. Ереснов и др. Водоснабжение и водоотведение. Наружные сети и сооружения // Справочник — М.: Высшая школа. 1995 — 431 с. с ил.
3. В. Я. Карелин, А. В. Минаев. Насосы и насосные станции // Учебник для вузов — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат, 1986 — 320 с. с ил.
4. Сайт МосводоканалНИИПроекта [Электронный ресурс] — М.: МосводоканалНИИПроект — режим доступа: <http://www.mvknipr.ru/ru/>, свободный.
5. А. Г. Рымаров, М. А. Разаков, Р. В. Чернова. Управление работой системой отопления на канализационных насосных станциях // Естественные и технические науки. 2017. № 12 (114). С. 293–295.
6. В. И. Прохоров. Топливосбережение и энергопотребление в инженерных системах зданий // Жилищное строительство. 2012. № 10. С. 2–5.

7. В. И. Прохоров. Границы рассмотрения в задачах теплозащиты и теплосбережения зданий // Интернет-вестник ВолгГАСУ. Сер: Политематическая. 2014. Вып. 2(33). С. 17. Режим доступа <http://www.vestnik.vgasu.ru/>.

8. В. И. Прохоров, М. А. Разаков. Сравнение величин энергопотребления жизнеобеспечивающих систем зданий, рассчитанное по двум методам // Промышленное и гражданское строительство. 2016. № 12. С. 97–100.

9. Prokhorov V. Method of systematic determination of specific thermal characteristics of building. В сборнике Matec Web of Conferences 5. Сер. "5th International Scientific Conference "Integration, Partnership and Innovation in Construction Science and Education", IPICSE 2016" 2016 С. 04068.

10. V. I. Prokhorov. Calculation method of heat consumption for buildings life support systems // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. 2018. Volume 365. Article number № 022023. doi: 10.1088/1757-899X/365/2/022023.

11. В. И. Прохоров, А. П. Латушкин. Удельная тепловая характеристика здания для различных теплопотребляющих систем жизнеобеспечения // Промышленное и гражданское строительство. 2016. № 11. С. 72–75.

12. Ю. Я. Кувшинов, О. Д. Самарин. Основы обеспечения микроклимата зданий // Учебник для вузов. — М.: Издательство АСВ. 2010 — 200 с.

13. П. Н. Каменев, Е. И. Тертичник. Вентиляция // Учебное пособие — М., изд-во АСВ. 2008 — 624 с., 280 ил.

14. Л. М. Махов. Отопление. Учебн. для вузов — М.: изд-во АСВ. 2014 — 400 с.

15. В. И. Прохоров, М. А. Разаков. Энергопотребление четырех жизнеобеспечивающих систем зданий // Сантехника. Отопление. Кондиционирование. 2018. № 2. С. 88–90.

ГАЗОВЫЕ КОТЛЫ ИЗ ИТАЛИИ



**РАСШИРЕННАЯ ГАРАНТИЯ
7 ЛЕТ**

Гарантийное
сервисное
обслуживание 24/7

Круглосуточный
Telegram-бот
поддержки

Комфорт и
безопасность:
10+ степеней защиты

250 сервис-центров
и 600 точек продаж
в России



ITALTHERM : итальянское совершенство в системах отопления

Компания Italttherm уже более 50 лет занимает лидирующие позиции в сфере проектирования, разработки и производства систем отопления и кондиционирования воздуха. Основанная в Италии, компания предлагает широкий ассортимент продукции, включая традиционные и конденсационные газовые котлы, котлы большой мощности, тепловые насосы и гибридные системы.

Завод Italttherm находится в городе Понтенуре (провинция Пьяченца, Италия) и имеет 40 000 кв.м. производственной площади. Оснащён пятью высокоавтоматизированными линиями, позволяющими ежегодно выпускать более 120 тысяч котлов. Весь производственный процесс сертифицирован в соответствии с требованиями стандарта UNI EN ISO 9001:2015.

Продукция Italttherm на 100% производится в Италии, изготавливается из качественных комплектующих и благородных материалов (латунная гидравлическая группа, медный первичный теплообменник, теплообменник ГВС из нержавеющей стали).

На производстве Italttherm функционирует Центр исследований и разработок, где используются системы BIM и CAD 3D. В исследовательских лабораториях все прототипы проходят испытания на эффективность и долговечность на протяжении всего их жизненного цикла. Благодаря этому котлы Italttherm имеют гарантированно долгий срок службы и высокую производительность.

Italttherm постоянно внедряет передовые технологии в свои продукты. Одной из ключевых инноваций является система Intelligent Combustion System (ICS), которая обеспечивает оптимальное горение и адаптацию к различным условиям эксплуатации. Это позволяет не только повысить КПД котла, но и значительно снизить выбросы CO/CO₂, делая его более экологичным. Кроме того, конденсационные котлы Italttherm используют технологию перегонки водяных паров, что даёт до 30% дополнительной экономии за отопительный период.

Дизайн газовых котлов Italttherm разработан в сотрудничестве с известным итальянским ателье Giugiaro Design, которое специализируется на промышленном дизайне автомобилей и сотрудничает с такими брендами, как LAMBORGHINI, FORD, FERRARI, NISSAN.

Это гарантирует, что котлы Italttherm не только функциональны, но и эстетичны.

Italttherm предлагает более 50 моделей газовых котлов в трех ключевых направлениях:

- традиционные котлы
- котлы с внутренним бойлером
- конденсационные котлы

Italttherm успешно развивает бизнес в России и активно расширяет свою собственную дилерскую сеть. Сегодня – это 45 официальных партнёров во всех регионах РФ и более 250 авторизованных сервисных центров. Мы открыты к сотрудничеству, и если вы являетесь профессиональным участником рынка отопительного оборудования и стремитесь увеличить свои доходы, добро пожаловать в наш мир совершенства и инноваций.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПЕРЕСМОТРУ ГРАФИКОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ СЕТЕВОЙ ВОДЫ В СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМАХ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ



АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ ГОРШКОВ
Заведующий отделом разработки схем и программ развития систем энергоснабжения АО «Газпром промгаз». Сфера научных интересов: теплофизика, строительная теплотехника, энергетика, теплоснабжение, климатология. Доктор технических наук. Член Научно-технического совета в сфере жилищно-коммунального хозяйства Санкт-Петербурга при Жилищном комитете. Автор более 200 научных работ, в том числе 7 монографий, 20 патентов и авторских свидетельств.

А. С. Горшков, заведующий отделом разработки схем и программ развития систем энергоснабжения АО «Газпром промгаз»

А. И. Тютюнников, заведующий лабораторией инженерных систем АО «Газпром промгаз»

Ключевые слова: здания, параметры микроклимата, теплоснабжение, отопление, вентиляция, тепловая нагрузка, тепловые сети, график регулирования

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в существующих системах централизованного теплоснабжения в зонах ТЭЦ и крупных котельных принято качественное регулирование с проектными параметрами температуры теплоносителя 150/70 °С. При этом практически повсеместно на графиках регулирования устанавливаются так называемые «срезки» и «изломы» температуры сетевой воды в подающем трубопроводе, выражающиеся в спрямлениях зависимости температуры сетевой воды от температуры наружного воздуха.

На рис. 1 приведен пример графика качественного регулирования температуры сетевой воды со «срезкой» на 110 °С и «изломом» на 70 °С. Температуры сетевой воды в подающей и обратной магистралях без учета спрямлений показаны пунктирными линиями, с учетом — сплошными.

Из представленных на графике данных видно, что при принятых ограничениях регулирование температуры сетевой воды осуществляется в ограниченном диапазоне температур наружного воздуха (для представленного

примера — в диапазоне от минус 9 до плюс 5 °С).

Основной причиной верхней «срезки» температурного графика является значительный износ трубопроводов тепловой сети [1–3]. По мере роста температуры сетевой воды увеличиваются температурные деформации теплопроводов, что повышает риски возникновения аварийной ситуации в изношенных тепловых сетях.

«Излом» (в литературе также встречается термин «нижняя срезка») температурного графика обусловлен необходимостью поддержания температуры горячей воды в местах водоразбора системы горячего водоснабжения не ниже плюс 60 °С (см. п. 84 СанПиН 2.1.3684, п. 4.7 СП 30.13330).

Наличие верхней «срезки» температурного графика может приводить к снижению температуры внутреннего воздуха в отапливаемых помещениях ниже допустимой (так называемому «недотопу»), наличие «излома» при отсутствии у абонентов регуляторов отопления на вводе и на отопительных приборах, наоборот, — к повышению температуры внутреннего

воздуха выше оптимального ее уровня (т. н. «перетопу»).

Опыт эксплуатации объектов теплопотребления в периоды установления температур наружного воздуха ниже температуры «срезки» (обозначенной символом $t_{срз}$ на рис. 1) показывает, что нарушение параметров микроклимата в отапливаемых помещениях при этом не столь массово. Это достигается во многом благодаря комплексу сопутствующих обстоятельств, основными из которых, по мнению авторов, являются следующие:

- в последние несколько десятилетий в Санкт-Петербурге редко устанавливаются продолжительные по времени похолодания; обработка климатических данных за период с 1992 по 2021 год показывает, что температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 в Санкт-Петербурге на 3 °C выше значения, принятого в СП 131.13330 [4];
- в периоды похолодания жильцы сокращают воздухообмен помещений;
- во многих существующих зданиях старые окна (оконные блоки) заменены на новые — более герметичные и эффективные по теплозащитным показателям (что снижает отопительную нагрузку здания);
- многие потребители застеклили балконы и лоджии, в связи с чем уменьшились потери тепловой энергии через наружные ограждения (окна, стены, двери), выходящие на балконы (что также сказывается на отопительной нагрузке);

• нельзя исключать и того обстоятельства, что в периоды резкого похолодания потребители используют дополнительные источники тепловой энергии (в основном электрические обогреватели).

Опыт разработки и актуализации Схемы теплоснабжения Санкт-Петербурга и ряда других городов показывает, что расчетные тепловые нагрузки потребителей в подавляющем большинстве случаев оказываются меньше договорных (проектных) [5]. Причем выявленное несоответствие расчетных и договорных нагрузок наблюдается не только в отношении существующих зданий, но и современных, построенных по более высоким требованиям по тепловой защите. Это создает некоторый «резерв» тепловой нагрузки у абонентов, который в ряде случаев может достигать 40%.

Ввиду того, что у большинства абонентов расчетные тепловые нагрузки ниже договорных, «перетоп» может наблюдаться и в области регулирования (т. е. от точки «срезки» до точки «излома» на графике рис. 1). В периоды «перетопов» жители при наличии отсекающих кранов перекрывают подачу теплоносителя в часть отопительных приборов, при отсутствии таковых — увеличивают воздухообмен помещений.

Анализ режимов теплоотпуска показывает, что, несмотря на существенное снижение тепловой нагрузки потребителей, расход сетевой воды в расчетном режиме на коллекторах большинства



АНАТОЛИЙ ИВАНОВИЧ ТЮТЮННИКОВ
Заведующий лабораторией инженерных систем АО «Газпром промгаз».

Сфера научных интересов:
теплофизика, строительная
теплотехника, энергетика,
теплоснабжение.

Полковник запаса, доцент,
кандидат технических наук.

Ведущий специалист в области
энергосбережения возобновляемых
и вторичных источников
энергии в теплоснабжении.

Автор более 60 научных трудов, в том
числе 2 монографий, 12 изобретений
и 3 учебно-методических пособий.

В 1999 году за цикл научно-
исследовательских работ удостоен
диплома и малой золотой медали
Российской академии архитектуры
и строительных наук (РААСН).

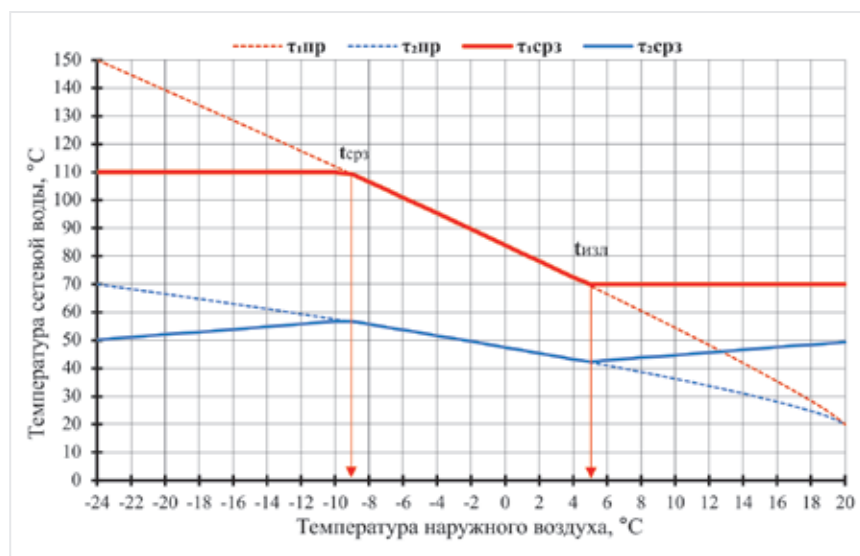


Рис. 1. Температурный график качественного регулирования температуры теплоносителя по отопительной нагрузке

источников тепловой энергии поддерживается практически равным проектным значениям, а регулирование теплоотпуска от точки «срезки» до точки «излома» осуществляется по проектному температурному графику 150/70 °С.

При этом удельный расход сетевой воды при расчетных условиях увеличивается по сравнению с нормативным значением (в идеальном случае 12,5 т/Гкал) до 20–25 т/Гкал, т. е. снижается пропускная способность тепловых сетей, и в то же время имеют место «перетопы» (до 25–30%) в области регулирования.

Таким образом, в условиях снижения тепловых нагрузок сложившиеся режимы теплоотпуска не являются энергоэффективными и нуждаются в корректировке.

МЕТОДОЛОГИЯ КОРРЕКЦИИ ГРАФИКОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ ОТПУСКА ТЕПЛОТЫ

Оптимизация режимов теплоотпуска связана с сокращением расхода сетевой воды, снижением ее температур и устранением ограничений (повышением температуры «срезки» вплоть до ее устранения).

Методология изменения параметров регулирования основана на закономерностях теплоотдачи отопительных приборов системы отопления, площадь которых подобрана на проектную (договорную) тепловую нагрузку, при параметрах теплоносителя в системе отопления 95/70 °С и расчетной температуре внутреннего воздуха 18 или 20 °С, т. е. при температурном напоре между теплоносителем и воздухом $\Delta t_0^* = 64,5$, или 62,5 °С соответственно.

С учетом того, что расчетные тепловые нагрузки меньше договорных, для обеспечения теплового баланса между теплопотерями и теплоподачей системы уменьшение теплоотдачи установленных отопительных приборов возможно только за счет снижения средней температуры воды в системе отопления и, соответственно, в тепловой сети.

Отсюда сразу следует вывод, что регулирование теплоотпуска в тепловой сети по проектному графику нецелесообразно, т. к. такой режим будет приводить к «перетопу» отапливаемых помещений, что как раз и имеет место в области регулирования по утвержденному графику 150/70 °С в существующих системах.

В общем случае при преимущественно зависимой схеме присоединения систем отопления к тепловой сети и при качественно-количественном методе регулирования теплоотпуска по отопительной нагрузке текущие значения температур теплоносителя в подающей τ_1 и обратной τ_2 магистралях при отношении расчетной тепловой нагрузки к договорной $k = \frac{Q_{op}}{Q_{do}} < 1$ и с учетом увеличивающейся доли бытовых теплопоступлений следует определять по следующим формулам:

$$\tau_{1p} = t_e + \Delta t_0^* \cdot \bar{Q}_p^{0,8} + \left(\delta \tau^* - \frac{\Delta t^*}{2} \right) \cdot \frac{\bar{Q}_p}{\bar{G}}; \quad (1)$$

$$\tau_{2p} = \tau_{1p} - \delta \tau_{1p}^* \cdot \frac{\bar{Q}_p}{\bar{G}}, \quad (2)$$

где t_e — температура внутреннего воздуха, °С;

$\Delta t_0^* = \frac{t_1^* + t_2^*}{2} - t_e^*$ — расчетный температурный напор в отопительных приборах;

$\bar{Q}_p = k \cdot \bar{Q}_o$ — относительная расчетная нагрузка на отопление и вентиляцию;

$\bar{Q}_o = (1 + \bar{Q}_{m,s}) \cdot \frac{(t_e - t_n)}{(t_e^* - t_n^*)} - \bar{Q}_{m,s}$ — относительная тепловая нагрузка объекта теплопотребления на отопление и вентиляцию с учетом относительной величины бытовых тепловыделений;

t_e^* и t_n^* — расчетные значения температур соответственно внутреннего и наружного воздуха, °С;

t_e и t_n — фактические (текущие) значения температур внутреннего и наружного воздуха соответственно;

$\bar{Q}_{m,s} = \frac{Q_{m,s}}{Q_o}$ — относительная величина (доля) бытовых тепловыделений в отопительной нагрузке;

$\delta \tau^* = \tau_1^* - \tau_2^*$, $\Delta t^* = t_1^* - t_2^*$ — расчетные перепады температур теплоносителя в тепловой сети и в системе отопления соответственно, °С;

τ_1^* и t_1^* — расчетные температуры подающего теплоносителя в тепловой сети и в системе отопления соответственно, °С;

τ_2^* и t_2^* — те же температуры, но обратного теплоносителя;

$\bar{G} = G_p / G^*$ — относительный расход сетевой воды;

G_p — текущий (расчетный) расход теплоносителя;

G^* — проектный (договорной) расход теплоносителя.

Из представленной выше модели видно, что в ней используется апробированная методология построения температурных графиков

регулирования [6], в которой учтены три относительных показателя:

- $\bar{Q}_p$, учитывающий отношение расчетной тепловой нагрузки абонентов, присоединенных к тепловым сетям того или иного источника тепловой энергии, к договорной нагрузке, введение которого для существующих потребителей позволяет уменьшить температуру сетевой воды в подающей магистрали;

- $\bar{Q}_{m,s}$, учитывающий долю бытовых тепловыделений [7], введение которого изменяет угол наклона графика регулирования, что позволяет сэкономить некоторое количество тепловой энергии, в том числе в области регулирования температурного графика;

- $\bar{G}$, показывающий относительный расход сетевой воды, введение которого позволяет оптимизировать тепловой и гидравлический режимы в существующих системах теплоснабжения и реализовать качественно-количественный способ регулирования теплоотпуска.

ПРИМЕРЫ КОРРЕКЦИИ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ГРАФИКОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ

Повышению энергетической эффективности тепловых сетей способствует снижение расхода сетевой воды за счет увеличения расчетного перепада температур вплоть до проектного значения ($\delta \tau^* = 80$ °С) при пониженных температурных графиках. При этом достигается минимальный расход электроэнергии на транспорт тепловой энергии и высокая пропускная способность тепловых сетей, позволяющая подключать дополнительных потребителей без увеличения диаметров теплопроводов.

Основным препятствием реализации данного способа является наличие «срезки», при которой снижение расхода сетевой воды приводит к еще более существенному «недотопу» помещений. Поэтому уменьшение расхода сетевой воды должно сопровождаться повышением температуры «срезки» и выполнением наладочных работ на тепловых сетях и абонентских установках.

Ниже рассмотрены возможные способы оптимизации (коррекции) графиков регулирования в условиях снижения тепловых нагрузок при наличии «срезок» температур сетевой воды.



**Ассоциация инженеров по
вентиляции, отоплению,
кондиционированию воздуха,
теплоснабжению и
строительной теплофизике**

- ✓ Организация отраслевых семинаров и вебинаров
- ✓ Издательская деятельность
- ✓ Разработка нормативных документов
- ✓ Центр оценки квалификаций
- ✓ Саморегулирование
- ✓ Консультация и экспертиза

**Более 200
компаний
и специалистов**

**Более
20 лет
работы**



Отопление | Вентиляция | Кондиционирование воздуха | Теплоснабжение | Холодоснабжение
Газоснабжение | Водоснабжение | Автоматизация | Защита окружающей среды

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



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

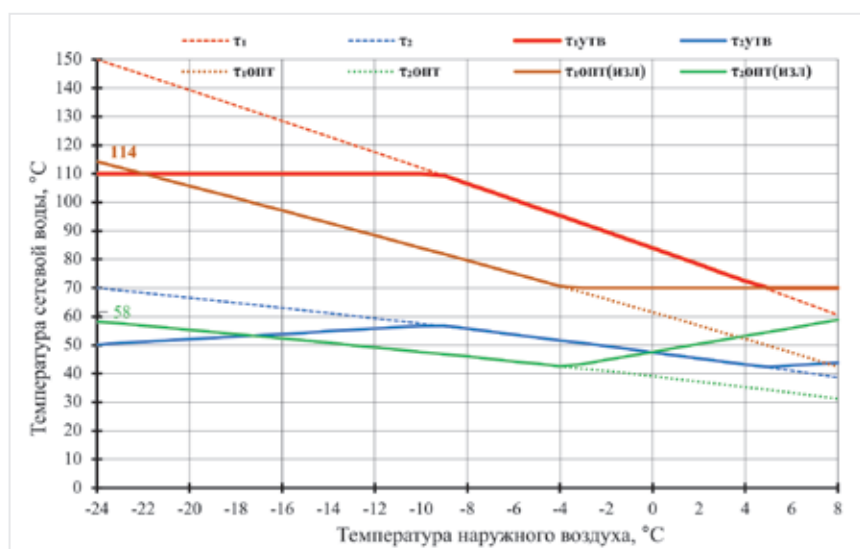


Рис. 2. Проектный, утвержденный и оптимальный графики качественного регулирования при $k = 0,7$, $Q_{т,в} = 0,1$, проектном расходе сетевой воды и температуре внутреннего воздуха $20\text{ }^{\circ}\text{C}$

1. Качественное регулирование по пониженным температурным графикам при проектном расходе сетевой воды

В условиях сохранения температуры «срезки» устранение «перетоков» потребителей и повышение надежности тепловых сетей могут быть достигнуты применением качественного регулирования теплоотпуска по пониженным температурным графикам при сохранении проектного (эксплуатационного) гидравлического режима.

На рис. 2 показан пример построения графика качественного регулирования теплоотпуска при соотношении расчетной отопительной нагрузки к договорной $k = 0,7$, $Q_{т,в} = 0,1$ и при постоянном проектном расходе сетевой воды ($\bar{G} = 1$).

Реализация данного способа регулирования не требует наладки и дополнительных финансовых затрат.

Недостатком данного способа является высокий удельный расход сетевой воды и низкая пропускная способность тепловых сетей. Подключение перспективной тепловой нагрузки потребует реконструкции участков тепловых сетей с увеличением их диаметров.

Очевидным также является значительное увеличение продолжительности регулирования «пропусками» (около 2700 часов при температурах наружного воздуха от минус 4 до плюс $5\text{ }^{\circ}\text{C}$), при котором за счет «перетоков» у неавтоматизированных потребителей снижается суммарный эффект от оптимизации теплоотпуска.

Возможные предельные эффекты снижения потребления тепловой энергии на отопление зданий за счет перехода на оптимальные графики регулирования и автоматизации абонентских установок отопления для зон теплоснабжения АО «Теплосеть Санкт-Петербурга» и ГУП «ТЭК СПб» в зависимости от соотношения расчетных и договорных нагрузок приведены на рис. 3 и 4. На рис. 3 — при «срезке» на $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, на рис. 4 — при «срезке» на $110\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Снижение теплопотребления за отопительный период за счет оптимизации графиков может достигать 16%. Более выраженный энергосберегающий эффект (до 33%) достигается при установке в здании АИТП или АУУ, но их реализация потребует и более значительных инвестиций.

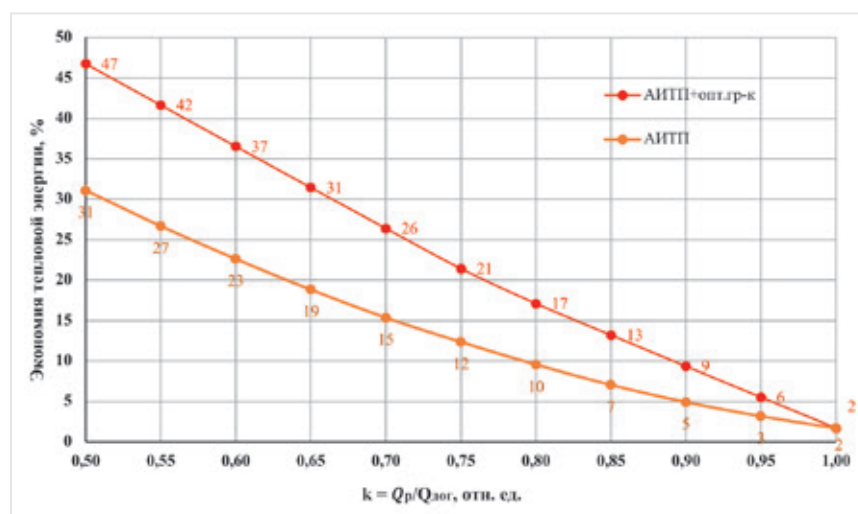


Рис. 3. Относительная величина экономии тепловой энергии при «срезке» температурного графика $100\text{ }^{\circ}\text{C}$

Суммарное снижение теплопотребления, достигаемое за счет оптимизации температурных графиков и автоматизации тепловых пунктов, при среднем соотношении расчетных и договорных нагрузок 0,5 может составить 49% (см. рис. 4).

2. Качественно-количественное регулирование на источнике при наличии резерва подачи сетевых насосов

Совмещение количественного регулирования расходов сетевой воды с поддержанием оптимальных температурных графиков с пониженными расчетными параметрами позволяет существенно сократить «недотопы» и «перетопы» потребителей, а также уменьшить расход электроэнергии на транспортировку теплоносителя (рис. 5).

Для сохранения гидравлической устойчивости и исключения влияния разрегулировки на гидравлические и тепловые режимы систем отопления и теплоснабжения изменение расхода сетевой воды рекомендуется производить в пределах 30% от проектного значения.

При данном способе регулирования реализацию теплоотпуска предлагается осуществлять по следующему алгоритму (см. рис. 5):

1. В области «срезки» температурного графика при постоянной температуре сетевой воды t_1 для сокращения «недотопы» относительный расход в тепловой сети изменяется от максимально возможного (в рассматриваемом случае с коэффициентом 1,1) до минимально допустимого значения (например, принятого равным 0,7) в соответствии с уравнением:



Международная выставка

■ Строительство

▲ Дизайн

● Реставрация

15–17 апреля 2025

Санкт-Петербург
КВЦ «ЭКСПОФОРУМ»

Забронируйте стенд:
interstroyexpo.com

Организатор — компания MVK
Офис в Санкт-Петербурге

MVK Международная
Выставочная
Компания

реклама

12+

+7 (812) 401 69 55, interstroyexpo@mvk.ru

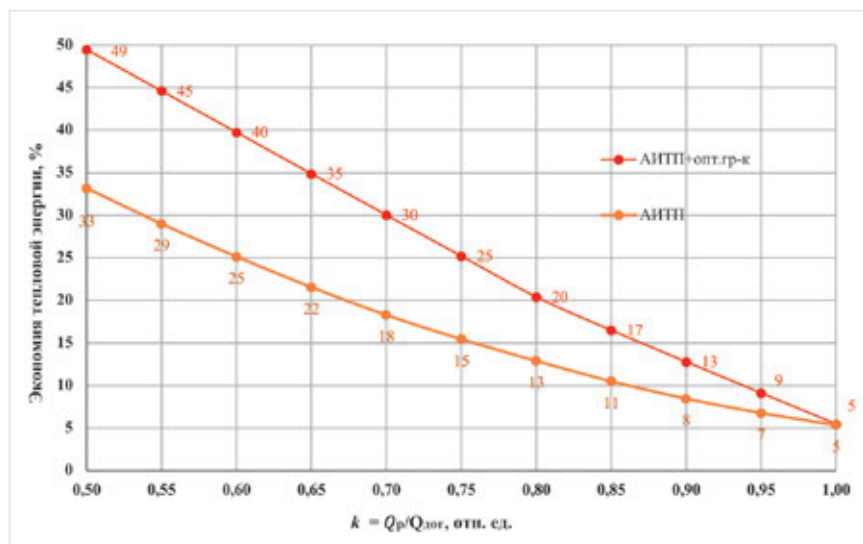


Рис. 4. Относительная величина экономии тепловой энергии при «срезке» температурного графика 110 °С

$$\bar{G} = \frac{(\delta\tau^* - \Delta t^*/2) \cdot \bar{Q}_p}{(\tau_{1cp} - t_g^* - \Delta t_g^* \cdot \bar{Q}_p^{0.8})} \quad (3)$$

2. В области регулирования при изменении наружной температуры от температуры в точке «срезки» до температуры в точке «излома» графика регулирования относительный расход поддерживается неизменным, т. е. при $\bar{G} = 0,7$. Температура сетевой воды в подающей магистрали изменяется от температуры «срезки» (110 °С) до температуры «излома» (70 °С) по пониженному температурному графику качественно-количественного регулирования с расчетной температурой в подающей магистрали (в данном примере 134 °С при расчетной температуре наружного воздуха):

$$\tau_{1p} = t_g + \Delta t_g^* \cdot \bar{Q}_p^{0.8} + \left(\delta\tau^* - \frac{\Delta t^*}{2} \right) \cdot \frac{\bar{Q}_p}{\bar{G}} \quad (4)$$

3. В зоне «излома» температурного графика поддерживается постоянная температура $\tau_{1изл} = 70$ °С. Регулирование расхода здесь зависит от уровня автоматизации сетевых насосных станций теплоисточников и абонентских установок потребителей. При полной автоматизации в системах теплоснабжения и отопления с возрастанием наружной температуры расход сетевой воды снижается более чем в три раза (до 0,26). При неавтоматизированных узлах ввода отопительных систем регулирование теплоподдачи должно производиться «пропусками» при относительном расходе $\bar{G} = 0,7$.

При этом по сравнению с первым способом коррекции графика достигается большая экономия тепловой энергии за счет сокращения продолжительности регулирования пропусками на 800 ч, а также в 1,5–2 раза уменьшается расход электрической энергии на перекачку сетевой воды. Однако для увеличения расхода сетевой воды в зоне «срезки» требуется повышенная производительность (резерв мощности) сетевых насосов.

3. Применение графиков с пониженными расходами сетевой воды в условиях поднятия температуры «срезки» с учетом надежности

Наличие «срезок» на температурных графиках не позволяет вести регулирование теплоотпуска по рациональным гидравлическим

режимам даже при существенном снижении фактических тепловых нагрузок. Установленные десятилетия назад с целью поддержания необходимой надежности, эти ограничения не имеют должного обоснования на основе выявления зависимости статистики отказов от температурного режима.

Учитывая, что тепловые сети, несмотря на значительный износ, все же имеют неплохие показатели по аварийности, представляется целесообразным планомерно повышать температуру «срезки» с целью накопления необходимой статистики с учетом темпов замены участков сетей, выслуживших эксплуатационный ресурс.

Повышать температуру «срезки», например, на 5 °С, можно через каждые пять лет с соответствующим обоснованием очередного повышения. При этом каждое такое мероприятие должно сопровождаться снижением расхода сетевой воды, величина которого связана с температурой «срезки» определенными зависимостями, например, такими как (3) и (4). При известной относительной фактической (расчетной) нагрузке и относительном расходе сетевой воды по формулам (1) и (2) рассчитываются затем оптимальные температурные графики регулирования.

Возможна и обратная процедура, когда в качестве исходной величины принимается значение заданного относительного расхода, а определяемой величиной является требуемая температура «срезки». В таком формате представлены результаты расчета оптимизации

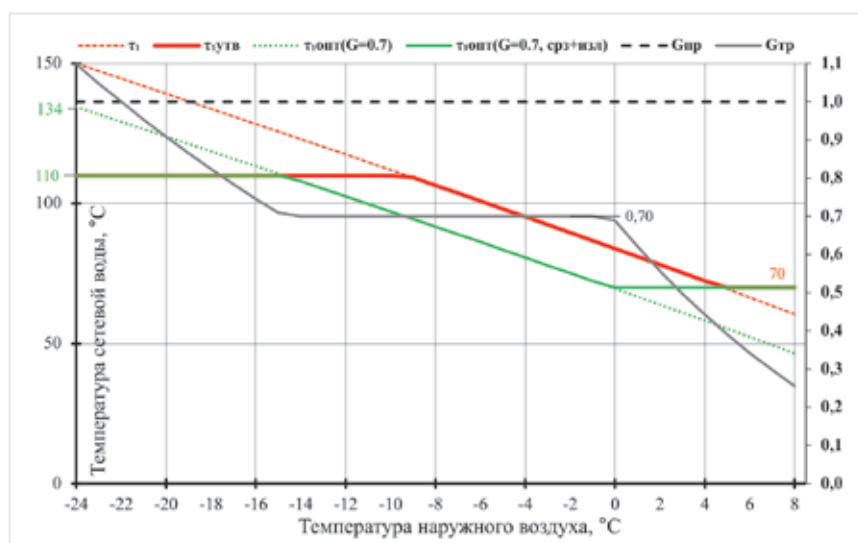


Рис. 5. Оптимальные режимы качественно-количественного регулирования теплоотпуска с ограничением расхода сетевой воды при $k = 0,7$ и $\tau_{1cp} = 110$ °С

Таблица 1. Результаты оптимизации режимов теплоотпуска в системе теплоснабжения с параметрами теплоносителя 150/70 °С при $k = 0,7$ и $\bar{Q}_{те} = 0,1$

Относительный расход сетевой воды $\bar{G}$	Удельный расход сетевой воды ¹ g_n/g_p , т/Гкал	Расчетный температурный график τ_{1p}/τ_{2p} , °С	Расчетная разность температур $\delta\tau^*$, °С	Температура «срезки» ² τ_{1cp} , °С
1	17,8/19,6	114/58	56	102
0,9	16,1/17,7	120/58	62	107
0,8	14,3/15,7	126/56	70	113
0,7	12,5/13,8	134/54	80	120

Примечания.

¹ В числителе указано нормативное значение удельного расхода сетевой воды, в знаменателе — расчетное значение с учетом потерь тепловой мощности в сетях и увеличения расхода теплоносителя у неавтоматизированных потребителей (принято с коэффициентом 1,1 к нормативному значению).

² Рекомендуемое минимальное значение температуры «срезки».

режимов теплоотпуска примерной системы теплоснабжения с проектными параметрами 150/70 °С со «срезкой» 102 °С при относительной расчетной нагрузке 0,7.

Как следует из таблицы, нормативный удельный расход теплоносителя в системе теплоснабжения с проектными параметрами 150/70 °С для данной расчетной нагрузки может быть достигнут при оптимальном температурном графике с пониженными расчетными параметрами 134/54 °С со

«срезкой» температуры в подающей магистрали $\tau_{1cp} = 120$ °С. При этом на 30% снижается расход сетевой воды и, соответственно, на столько же увеличивается пропускная способность тепловой сети.

Экономия тепловой энергии возрастает с увеличением расчетных температур графиков и «срезки» за счет сокращения продолжительности режима пропусков, а расход электроэнергии сокращается благодаря снижению расхода теплоносителя.

Для реализации предлагаемого гидравлического режима ввиду незначительного изменения расходов практически не потребуется или потребуются в ограниченном объеме наладка тепловых сетей и абонентских теплотребляющих установок. В пределах проектного температурного графика возможно еще большее снижение расхода сетевой воды с повышением расчетных температур оптимального графика и «срезки», но при этом возникнет необходимость проведения наладочных работ.

Шкафы управления системой приточно-вытяжной противодымной вентиляции многоэтажных зданий



ООО «АЭРДИН» выпускает шкафы комплексного управления системой противодымной вентиляции (СПДВ), которые по сигналу прибора пожарной сигнализации включают клапаны управления дымом, приточный и вытяжной вентиляторы. Также возможен запуск исполнительных устройств в ручном режиме с панели шкафа или устройства дистанционного пуска. В шкафах управления предусмотрен контроль целостности линий питания электродвигателя и электроприводов клапанов и линий связи с вышестоящим контрольным прибором и защита от короткого замыкания в цепях электродвигателей. На панели установлены световые индикаторы, которые информируют о состоянии систем.

Выпускаемый шкаф управления минимизирует капитальные затраты на создание СПДВ многоэтажных зданий и облегчает монтаж линий связи с вышестоящим контрольным прибором.



Очередное установление температуры «срезки» должно производиться на основе анализа статистики отказов за предшествующий период эксплуатации с учетом выполненных мероприятий по повышению надежности тепловых сетей, в частности, по замене «ненадежных» и выслуживших эксплуатационный ресурс участков тепловых сетей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В существующих системах теплоснабжения с преимущественно элеваторным присоединением отопительных систем к тепловым применяется качественное регулирование теплоотпуска по отопительной нагрузке с проектными параметрами теплоносителя 150/70 °С со «срезками», как правило, в диапазоне температур от 100 до 130 °С и с «изломом» на нужды ГВС в интервале от 65 до 70 °С.

2. При разработке схемы теплоснабжения Санкт-Петербурга выявлено, что для большинства потребителей тепловой энергии расчетные тепловые нагрузки на 20–40% ниже договорных.

3. Ведение теплоотпуска по утвержденным графикам регулирования со «срезками» и «изломами», без корректного учета фактической мощности существующих систем отопления, расчетных тепловых нагрузок потребителей и бытовых тепловыделений приводит к нарушению нормативных параметров микроклимата в отапливаемых помещениях и соответствующему перерасходу тепловой энергии (более 30%) не только в области «излома» температурного графика, но и в области регулирования, а поддержание утвержденных гидравлических режимов ограничивает пропускную способность тепловых сетей для подключения перспективных потребителей.

4. Для повышения эффективности функционирования систем теплоснабжения на основе закономерностей теплопередачи приборов отопления в увязке с гидравлическими режимами для существующих систем разработана методика оптимизации теплоотпуска при снижении фактической тепловой нагрузки и предложены различные способы и пониженные графики центрального регулирования

(качественный и качественно-количественный при фиксированной температуре «срезки», с пониженным расходом сетевой воды при поэтапном увеличении температуры «срезки»).

5. Выполненные расчеты функционально-технологических показателей существующих систем теплоснабжения с параметрами 150/70 °С со «срезками» 100 и 110 °С при относительных расчетных нагрузках в диапазоне 0,5÷0,8 показали следующее:

- величина основной гидравлической характеристики тепловой сети — удельного расхода теплоносителя на передачу тепловой энергии зависит от параметров температурного графика и температуры «срезки». Так, при относительной нагрузке 0,7 и проектном расходе удельный расход равен 17,8 т/Гкал при температурном графике 114/58 °С и температуре «срезки» 102 °С, а нормативный удельный расход (12,5 т/Гкал) может быть достигнут при более высоком температурном графике 134/54 °С и со «срезкой» температуры в подающей магистрали $t_{1cp} = 120$ °С (см. табл. 1). При этом расход сетевой воды снижается на 30% и, соответственно, на столько же увеличивается пропускная способность тепловой сети;

- снижение теплопотребления за отопительный период за счет оптимизации графиков регулирования достигает 16% и возрастает с увеличением расчетных температур сетевой воды и «срезки» за счет сокращения продолжительности режима пропусков, а расход электроэнергии сокращается благодаря снижению расхода теплоносителя; более выраженный энергосберегающий эффект (до 33%) достигается при установке в здании АИТП или АУУ, но их реализация потребует и более значительных инвестиций; суммарное снижение теплопотребления, достигаемое за счет оптимизации температурных графиков и автоматизации тепловых пунктов, при среднем соотношении расчетных и договорных нагрузок 0,5 может составить 49%;

- применение предложенных графиков регулирования обеспечивает поддержание требуемой температуры внутреннего воздуха вплоть до точки «излома»

при соблюдении нормируемой кратности воздухообмена в отапливаемых помещениях, в том числе при наиболее холодных температурах наружного воздуха.

6. Для реализации разработанных способов регулирования целесообразно выполнить исследование влияния температурных режимов эксплуатации тепловых сетей на показатели их надежности и на основе полученных результатов планировать поэтапное повышение температуры «срезки» с целью накопления необходимой статистики с учетом темпов замены участков сетей, выслуживших эксплуатационный ресурс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисов К. Е. Влияние качества теплоснабжения на фактические тепловые нагрузки систем отопления и горячего водоснабжения многоквартирных домов. Опыт Кемерово // Энергосбережение. — 2021. — № 7. — С. 58–67.

2. Кирюхин С. Н., Сеннова Е. В., Шиманская А. О. Оценка данных о технологических нарушениях в тепловых сетях // Энергосбережение. — 2018. — № 6. — С. 22–26.

3. Горшков А. С., Рымкевич П. П. Износ и повреждение тепловых сетей. Решение проблемы качества и надежности энергоснабжения // Энергосбережение. — 2019. — № 4. — С. 50–55.

4. Мильков Д. А., Юфев Ю. В., Тютюнников А. И., Горшков А. С. Изменение климата и его влияние на инженерно-энергетический комплекс (на примере Санкт-Петербурга) // Теплоэнергетика. — 2023. — № 3. — С. 87–96.

5. Gorshkov A. S., Yuferev Y. V., Kabanov M. S. Analysis of thermal loads and specific consumption of thermal energy in apartment buildings // Thermal Engineering. — 2021. — Vol. 68. — № 8. — Pp. 654–661. DOI: 10.1134/S0040601521050050.

6. Соколов Е. Я. Теплофикация и тепловые сети: учебник для вузов. — 9-е изд., стереот. / Е. Я. Соколов. — М.: Издательский дом МЭИ, 2009. — 472 с.

7. Ливчак В. И. Оптимизация алгоритма подачи теплоты на отопление в зданиях: экономия от 15 до 40% и более без дополнительных инвестиций // Энергосбережение. — № 2. — 2020. — С. 54–57.

Внутрипольные конвекторы
ГОЛЬФСТРИМ



Хит продаж



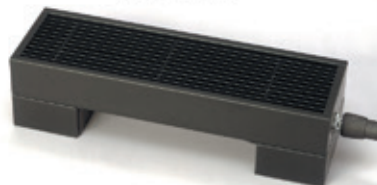
Водяные излучающие
потолочные панели
ЭКОТЕРМ ПРО



ПРОМЫШЛЕННОЕ ОТОПЛЕНИЕ



Напольные конвекторы
КОРАЛЛ



Хит продаж



8 800 511-06-70



www.isoterm.ru

**ОТОПЛЕНИЕ ОБЪЕКТОВ
ЛЮБОГО НАЗНАЧЕНИЯ
И СЛОЖНОСТИ**

УСТАНОВКИ ANTARUS НА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ НАСОСАХ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ВЫСОТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

В начале 2024 года на рынке насосного оборудования появилась новая серия вертикальных многоступенчатых насосов MLV-II от бренда ANTARUS.

Это обновленная версия насосного агрегата MLV первого поколения, который уже шесть лет успешно используется на объектах по всей стране.

Сейчас агрегаты MLV-II доступны к заказу только в составе установок ANTARUS. Они могут применяться в любых системах, где требуется создание напора: от пожаротушения до холодоснабжения.

Российский бренд насосного оборудования ANTARUS производства компании «Элита» на инженерном рынке уже 11 лет. Известность приобрел благодаря популярности своих насосных установок серий 2.0 и Multi Drive.

В ассортименте бренда семь линеек установок повышения давления и пожаротушения, мини КНС, гидромодули, насосные станции в блок-боксах и в подземном исполнении, а также 17 серий центробежных насосов различных типов.

Сегодня жилое строительство — это не типовая застройка, а индивидуальные проекты разной этажности и жилые комплексы с большим количеством корпусов.

Поэтому для объектов такого масштаба актуально использование энергоэффективного оборудования, в частности, насосных установок, т. к. они потребляют большое количество электроэнергии.

Любая из этих серий установок доступна к заказу на высоконапорных насосах MLV-II.

Технические характеристики электродвигателя агрегата MLV-II:

- В стандартной комплектации применяются **энергоэффективные двигатели класса IE3. Они позволяют уменьшить затраты на электроэнергию без потери производительности и имеют низкий уровень шума.**

- Двигатель имеет степень пыле- и влагозащиты IP55, которая обеспечивает защиту от посторонних предметов любого размера, а также от короткого воздействия струей воды. Тем самым

Серии установок повышения давления ANTARUS. Применение и преимущества

 ANTARUS Multi Drive	 ANTARUS X	 ANTARUS 2.0
Экономичное решение с базовым функционалом для объектов, где необходимо подавать воду потребителям с определенным давлением при меняющемся расходе	Подходящее решение для жилых объектов, где необходима общепромышленная диспетчеризация по протоколу ModBus RTU	Оптимальное решение для жилого строительства комфорт-класса и выше
ПРЕИМУЩЕСТВА		
• Компактная конструкция • Запуск в одно касание • Сроки производства от одной недели	• Шкаф с панелью управления • Готовность от двух недель	• Шкаф управления со свободно программируемым контроллером • Встроенный сервис GPRS-диспетчеризации с личным кабинетом на сайте METERUS.RU
ХАРАКТЕРИСТИКИ		
• Расход до 270 м³/ч или • Напор до 160 м • Мощность насосов до 7,5 кВт	• Расход до 720 м³/ч • Напор до 160 м • Мощность насосов до 37 кВт	• Расход до 1000 м³/ч • Напор до 300 м • Мощность насосов до 200 кВт

гарантирует надежную работу насоса даже в сложных условиях.

- Для принудительного охлаждения между корпусом двигателя и статорными обмотками достаточное пространство.

- Крыльчатка охлаждения покрывает полную площадь верхнего подшипникового щита — это обеспечивает оптимальное охлаждение корпуса. Подшипники надежно зафиксированы в подшипниковом щите и имеют стопорное кольцо, что предотвращает смещение вала в осевом перемещении и снижает риск заклинивания рабочих ступеней. Дополнительное уплотнение посадочного места подшипника обеспечивает снижение уровня вибрации и шума при работе двигателя.

Технические характеристики гидравлической части MLV-II:

- Основные элементы, которые контактируют с перекачиваемой средой, выполнены из нержавеющей стали. Чугунные детали имеют защитное антикоррозионное покрытие, полученное методом кафофореза.

- Картриджное торцевое уплотнение фирмы Burgmann (Германия) с парой трения из карбида кремния имеет увеличенный срок службы. При необходимости его легко заменить без разборки насоса.

- Увеличенная доля применения нержавеющей стали делает массу насоса ниже на 10–15% относительно предыдущего поколения агрегатов. Благодаря этому снижается общий вес установки, что позволяет заложить в проект фундамент меньших габаритов.

- Литой корпус насоса способен выдерживать максимальное рабочее давление свыше 30 бар.

- Насосные агрегаты оборудованы подшипниками известных мировых производителей, таких как: NSK (Япония), SKF (Германия), FAG (Германия). Это позволило увеличить ресурс наработки до 40 тысяч моточасов. В паре со шлицевым валом подшипники обеспечивают низкий уровень шума и отсутствие вибрации.

- Точное проектирование и лазерная сварка рабочих ступеней и колес обеспечивают равновесие и повышенную гидравлическую производительность.

Максимальные напорно-расходные показатели MLV-II: Q_{max} — 330 м³/ч, H_{max} — 370 метров водного столба.

ШИРОКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ И ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА

В сентябре 2024 года на производственной площадке компании «Элита» в Ленинградской области состоялось значимое событие — запуск испытательного стенда ANTARUS Lab.



Он предназначен для испытания различных центробежных насосных агрегатов, включая погружные, и обладает высоким уровнем автоматизации. Стенд аттестован для определения класса насосного агрегата в соответствии с ГОСТ 6134-2007 и международным стандартом ISO 9906-2015.

Количество подобных испытательных стендов в России можно пересчитать по пальцам одной руки, а уровень автоматизации стенда ANTARUS Lab делает его уникальным, т. к. сводит к нулю возможность искажения информации из-за человеческого фактора и дает гарантию максимально объективного заключения.

Там же, на производственной площадке компании «Элита» в г. Всеволожске Ленинградской области, собираются и установки ANTARUS.

Широкий модельный ряд стандартных установок (свыше 4000 наименований) позволяет закрыть любые потребности клиентов.

Все насосное оборудование ANTARUS имеет санитарно-эпидемиологическое заключение. Его можно применять для перекачивания воды хозяйственно-питьевого назначения.

Каждое готовое изделие проходит контроль качества и испытание давлением, в 1,5 раза превышающим рабочее.

Гарантия от производителя — пять лет на установки и шесть месяцев на торцевое уплотнение насосов.

Сервисное обслуживание насосного оборудования ANTARUS осуществляется в 25 центрах по всей России.

ОНЛАЙН-ПОДБОР ЗА ПОЛМИНУТЫ

Подходящие модели установок ANTARUS можно самостоятельно подобрать с помощью онлайн-программы Search.Antarus.ru, потратив на это не более 30 секунд.

Программа Search.Antarus.ru включает в себя:

- быстрый подбор по расходу и напору;
- библиотеку всей необходимой технической документации;
- удобный поиск моделей и чертежей по названию или артикулу изделий;
- BIM-семейства насосов и установок.

С помощью всего одной кнопки можно скачать лист данных с графиком работы насосов, комплектацией и габаритами установки.

Программа выдает до десяти вариантов подходящих моделей согласно указанным техническим параметрам. Для выбранного варианта будет показан совместный график работы насосов и системы, NPSH, а также запрашиваемые фактические параметры и лист данных.

Если по вашим параметрам не найдено подходящих вариантов оборудования, программа предложит отправить заявку на подбор техническим специалистам компании «Элита».

BIM-СЕМЕЙСТВА ANTARUS: УДОБНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ В ПРОЕКТ

BIM-проектирование является важным инструментом проектировщика. Благодаря 3D-визуализации эта технология существенно облегчает работу и уже на этапе проектирования позволяет проанализировать все возможные риски при возведении и эксплуатации.

На сегодняшний день в библиотеке ANTARUS на сайте Search.Antarus.ru доступны для скачивания 17 типов уникальных BIM-семейств, в том числе насосные установки ANTARUS на агрегатах MLV-II.

Все Revit-модели ANTARUS соответствуют стандарту BIM 2.0 и разработаны с высокой степенью детализации LOD 400. Это позволяет оперативно заложить их в проект и добавить в информационную модель.

А еще для BIM-моделей установок ANTARUS предусмотрена опциональная конфигурация, например, в установки повышения давления можно добавить мембранный бак, а в установки пожаротушения — жockey-насос и бак.

Заказывая энергоэффективные установки повышения давления ANTARUS на насосах MLV-II, вы получаете высокотехнологичный продукт и существенную экономию энергозатрат на ваших объектах.

реклама

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОЛОДЦЫ И РЕЗЕРВУАРЫ С ВНУТРЕННЕЙ ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ ОБЛИЦОВКОЙ



ОЛЕГ АЛЕКСАНДРОВИЧ ПРОДОУС
Независимый эксперт
по водоснабжению и канализации,
доктор технических наук,
профессор, г. Санкт-Петербург.
Сфера научных интересов: напорные
и самотечные сети водоснабжения
и водоотведения 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. За активное
участие в разработке по его
таблицам и реализации в 2010 году
проекта дюкерного
перехода из напорных полиэтиленовых
труб диаметром 1400 мм
протяженностью 1500 м через реку
Обь награжден почетной
грамотой мэра города Новосибирска.
Удостоен почетного звания
«Заслуженный деятель науки»
Международной академии
наук экологии и безопасности
жизнедеятельности и награжден
«Звездой Ученого» и орденом
«За заслуги в науке». Опубликовал
более 350 научных работ,
в том числе 7 монографий
и 15 справочных пособий. Автор
более 32 патентов и изобретений.

О. А. Продоус, независимый эксперт по водоснабжению и канализации, г. Санкт-Петербург

*А. С. Орловский, генеральный директор
ООО «Бетон-Пласт Инжиниринг», г. Санкт-Петербург*

Проблема защиты и герметизации емкостных сооружений водопроводных и канализационных сооружений жилищно-коммунального хозяйства всегда актуальна!

Наиболее распространенными железобетонными сооружениями в жилищно-коммунальном хозяйстве являются железобетонные колодцы систем водоснабжения и канализации и накопительные и распределительные емкости из сборного железобетона [1, 2].

Длительный опыт эксплуатации этих сооружений в разных регионах страны показывает следующее:

- Смотровые колодцы из железобетонных колец любых систем в процессе эксплуатации в силу неравномерного промерзания и оттаивания грунтов приходят в движение как по вертикали, так и по горизонтали. Следствием этого является нарушение установленного правилами их монтажа зазора между кольцами и, как следствие, возможность поступления грунтовой

воды извне. Для водопроводных колодцев это требует при их обслуживании дополнительных финансовых затрат на удаление из них воды. Канализационные колодцы при поступлении в них грунтовой воды являются источником повышения уровня накопления труб, что недопустимо требованиями СП 32.13330-2018 «Канализация. Наружные сети и сооружения» [3].

- Наличие возникающих в процессе эксплуатации трещин в теле железобетонных колец приводит к ускорению коррозионных процессов арматуры железобетона и, как следствие, необходимости ремонта (замены) колец на новые. Это увеличивает стоимость эксплуатационных затрат и создает дополнительные сложности при эксплуатации канализационных сетей.



Рис. 1. Смотровой железобетонный колодец



Рис. 2. Накопительная железобетонная емкость



АНДРЕЙ СЕРГЕЕВИЧ ОРЛОВСКИЙ
Генеральный директор
ООО «Бетон-Пласт Инжиниринг»,
г. Санкт-Петербург.
Направления деятельности:
производство оборудования и услуги
по облицовке внутренней поверхности
железобетонных колодцев и
резервуаров различного назначения
полиэтиленовыми покрытиями.

Перечисленные выше проблемы достаточно просто устраняются при использовании полиэтиленовых покрытий внутренней поверхности железобетонных или бетонных колец и сборных железобетонных емкостей (рис. 1 и 2) [4].

Фирма ООО «Бетон-Пласт Инжиниринг», г. Санкт-Петербург, с 2015 года выпускает железобетонные колодцы с полиэтиленовым покрытием их внутренней поверхности и предоставляет услуги по нанесению полиэтиленовых покрытий на железобетонные (бетонные) емкости различного назначения.

На рис. 3 показан принцип нанесения покрытий с помощью полиэтиленового листа со специальными «усами» согласно ТУ 5855-001-23083980-2015.

Полиэтиленовые покрытия (рис. 3) обладают следующими преимуществами:

- жесткостью конструкции, так как для открытых резервуаров (емкостей) не требуется устройство перекрытий;
 - экономичностью конструкции.
- Днище емкости льют (укладывают) по месту. Это снижает расходы на перевозку бетона.

Резервуары строят (монтируют) из вертикальных стеновых панелей со специальным замком, как показано на рис. 4.

Этапы устройства плиты дна железобетонного резервуара (емкости) показаны на рис. 5.

Облицовка полиэтиленом закрытых емкостей производится плитами, как показано на рис. 6.

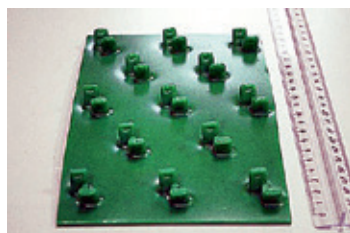
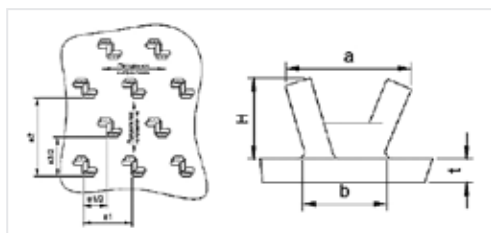


Рис. 3. Принцип нанесения полиэтиленовых покрытий

Премьера этого года от Ридан — новые термостатические элементы TR9000 серии Ultra

Новинка для тех, кто экономно расходует энергию и хочет навсегда забыть о перетопах дома.

Представляем новую разработку — термозлемент Ридан Ultra, которая изменит подход к комфорту и энергоэффективности! Решение для тех, кто создает идеальную температуру в каждой комнате своего дома, экономно расходует энергию и хочет навсегда забыть о перетопах.



При разработке Ultra «Ридан» опирался на 30-летний опыт работы в России, сохраняя при этом традиции скандинавского стиля и качества. Компактный размер и простота в установке позволяют интегрировать термозлемент в любые существующие радиаторные системы без лишних хлопот.

Для настройки температуры требуется повернуть ручку термозлемента на нужное значение. Предусмотрена возможность ограничения верхнего и нижнего предела температур.

Надежность корпуса подтверждена многократными проверками. Широкий модельный ряд позволяет устанавливать термозлемент как в горизонтальном положении — вариант со встроенным датчиком, так и в вертикальном или за защитным экраном, шторой — вариант с выносным датчиком. Вариативность типов соединений обеспечивает совместимость с клапанами Ридан, Danfoss и других производителей с присоединением M30×1,5.

Ридан Ultra создан, чтобы управлять комфортом и наслаждаться стильным решением для отопления вашего дома. [Посмотреть каталог →](#)

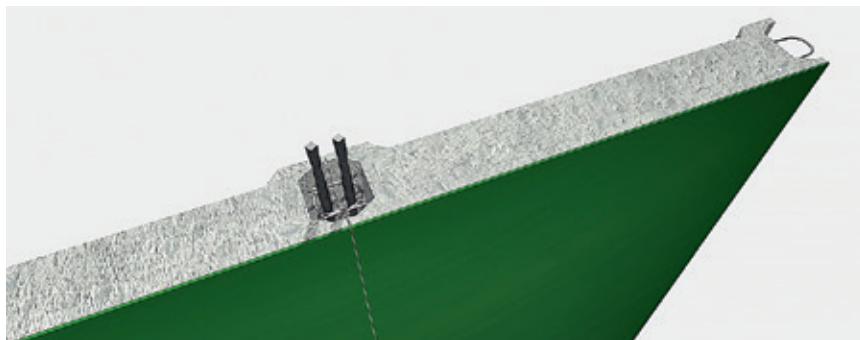


Рис. 4. ПЭ-панель с замком



Рис. 5. Монтаж днища железобетонного резервуара

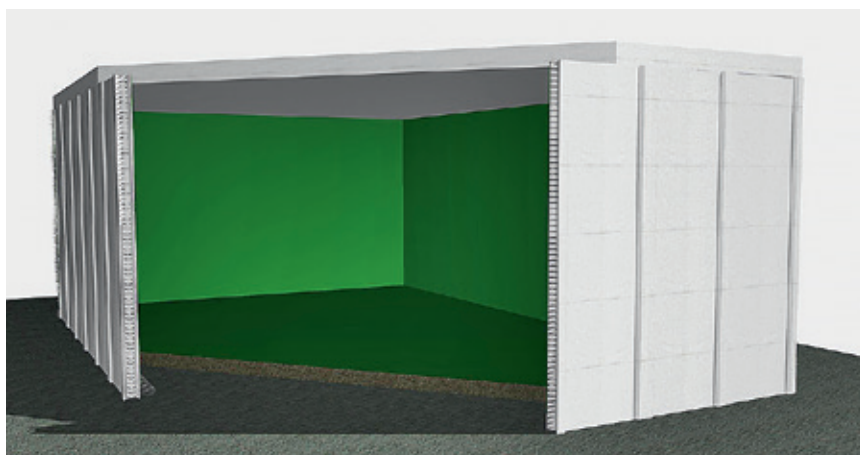


Рис. 6. Закрытые напорные емкости

Таким образом, приведенная информация позволяет сделать следующие выводы:

1. Использование описанных выше полиэтиленовых покрытий для герметизации емкостных сооружений и смотровых колодцев систем водоснабжения и канализации гарантированно обеспечивает их надежную работу на весь период жизненного цикла покрытия «эксплуатация», а полиэтиленовые покрытия резервуаров и смотровых колодцев — экологичность их применения.

2. Полиэтиленовые покрытия резервуаров и смотровых колодцев обеспечивают экологичность их использования и предотвращают заболачиваемость территорий.

3. Повышают экономичность эксплуатации водопроводно-канализационных сооружений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сомов М. А. Водопроводные системы и сооружения. Учебник для вузов. Москва. «Стройиздат». 1988. — 400 с. ил.
2. Ботук Б. О., Федоров Н. Ф. Канализационные сети. Учебник для вузов. Издание второе, переработанное и дополненное. Москва «Стройиздат». 1976. — 272 с. ил.
3. СП 32.13330.2018 Свод правил «Канализация. Наружные сети и сооружения». Активизированная редакция СНиП 2.04.03-85. Издание официальное. Москва. 2018. — 91 с.
4. Продоус О. А. Устройство для герметизации канализационного колодца. Патент на полезную модель № 122673. Зарегистрирован в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 10 декабря 2012 года.



Ultra стильный дизайн. Привычное **качество**

Новые термостатические элементы Ридан TR 9000 серии Ultra



Подробнее:



ИННОВАЦИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Энергопотребление насосного оборудования составляет значительную часть общего мирового потребления электроэнергии, доходя до трети. Особенно высок этот показатель в таких областях, как водоснабжение, водоотведение и нефтехимия, где затраты на эксплуатацию насосов в значительной степени определяются платежами за электроэнергию. Компания CNP работает над сокращением этих расходов за счет применения передовых методов проектирования, что позволяет значительно повысить энергоэффективность насосов и их эксплуатационные показатели.



ДМИТРИЙ СЕРГЕЕВИЧ КОНЬШИН, руководитель отдела маркетинга ООО СИЭНПИ РУС. Окончил Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана и получил степень магистра по направлению «динамические машины» на кафедре «Гидромеханика, гидромашин и гидропневмоавтоматика». В настоящее время — аспирант Российского университета дружбы народов (РУДН). Является автором статей в журналах ВАК, РИНЦ, обладает патентами на полезные изобретения. В индустрии насосного оборудования работает с 2019 года.

В данной статье мы рассмотрим передовые методы проектирования насосного оборудования, позволяющие существенно повысить энергоэффективность оборудования, продлить срок его службы и тем самым сократить расходы на эксплуатацию.

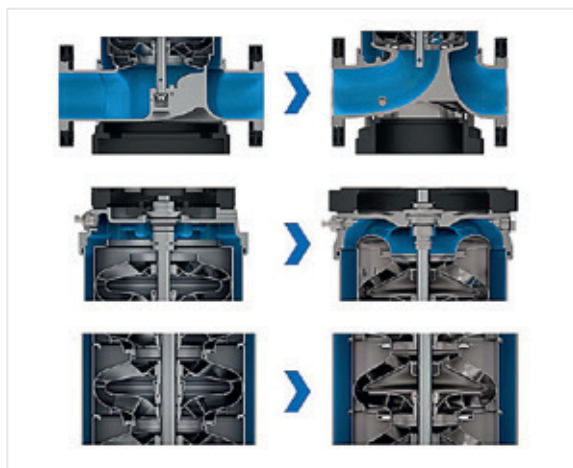
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НАСОСОВ: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

Разработка любого вида насосов начинается с проектирования и оптимизации гидравлической части. Современные насосы, например, вертикальные многоступенчатые насосы серии CDM/CDMF, проектируются с использованием САПР, методов гидродинамического моделирования течения перекачиваемой жидкости, а также современного программного обеспечения AxCent и Ansys. Эти системы позволяют инженерам создавать трехмерные модели, варьировать параметры и выполнять сложные расчеты, необходимые для достижения требуемых рабочих характеристик. На каждом этапе

проектирования параметры оптимизируются, а различные конфигурации проверяются на соответствие целевым показателям. Таким образом, для создания одной оптимальной проточной части может быть проведено до 200–300 моделирований течения с последующим изменением геометрии, что в конечном итоге позволяет обеспечить наилучшие характеристики оборудования.

Ключевой задачей является снижение показателя NPSH (положительный напор на всасывании), что особенно важно для насосов, работающих при больших подачах. В новых моделях CDM/CDMF удалось достичь значительного снижения этого показателя, что способствует стабильности работы насосов. Для этого в конструкции рабочего колеса были переработаны входные и выходные параметры, увеличен диаметр всасывающей области, что позволяет насосу работать более эффективно даже при больших объемах перекачиваемой жидкости.





ПРОТОТИПИРОВАНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ

Следующим шагом в проектировании является физическая верификация модели. Сначала создается прототип, который проходит гидравлические испытания. Прототипирование обычно выполняется с использованием 3D-печати, что позволяет экономить время и точно воспроизвести модель для тестирования. После серии тестов инженеры корректируют модель с учетом производственных особенностей. Например, для элементов конструкции используются процессы штамповки и сварки нержавеющей стали вместо литья, что обеспечивает точное соответствие геометрии 3D-модели и дает возможность повысить КПД оборудования еще на 1–2%.

Для проектирования конструктивных элементов в CNP используют программное обеспечение SolidWorks, что позволяет инженерам анализировать прочностные характеристики насоса методом конечных элементов. Также оптимизируются отдельные части системы: например, диффузоры и ступени

рабочей части насоса, что снижает вихреобразование и повышает гидравлический КПД еще на 3–5% по сравнению с предыдущими моделями. Благодаря переработке этих элементов вход и выход жидкости стали более плавными, что сокращает потери и увеличивает диапазон эксплуатационных параметров.

РАСШИРЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ, ЭКОЛОГИЧНОСТЬ И СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ

В результате такой комплексной оптимизации значительно расширен диапазон характеристик насосов CDM. Теперь эти насосы могут работать в более широком диапазоне подач, а показатели напора в каждой ступени также увеличились. При этом габариты и масса оборудования уменьшились, так как повысилась общая энергоэффективность и снизилась потребность в использовании мощных двигателей для поддержания тех же гидравлических характеристик.

Среди конкурентных преимуществ насосов CDM — соответствие международным стандартам энергоэффективности. Например, в Европе для насосного оборудования определен минимальный индекс MEI (Minimum Efficiency Index), и насосы CNP полностью соответствуют этому требованию, имея показатель $MEI \geq 0,7$. В США аналогичный стандарт PEI (Pump Energy Index) также соблюден (значение $PEI \leq 1$), а в Китае продукция CNP отвечает стандарту GB19762-2007, что делает ее востребованной на мировом рынке.

Энергетическая эффективность имеет особое значение, так как от 64 до 90% всех затрат на жизненный цикл насоса приходится на потребление электроэнергии. Оптимизация насосов, проведенная инженерами CNP,

привела к существенному сокращению потребления электроэнергии: в год это поможет сэкономить до 100 тыс. кВт·ч. Такой результат особенно важен с точки зрения минимизации экологического следа, ведь повышение эффективности уменьшает и объем выбросов CO_2 . Например, улучшенные модели CDM(F)95-8-2, CDM(F)125-10 и CDM(F)155-8-2 позволяют экономить до 10 тысяч кВт·ч в год, что значительно снижает выбросы углекислого газа.

В заключение: применение передовых методов проектирования позволяет CNP создавать насосы серии CDM/CDMF, энергоэффективные, с долгим сроком службы и высоким уровнем экологичности. Это решение идеально подходит для применения в самых разных отраслях, где важна высокая эффективность и низкая стоимость эксплуатации насосного оборудования.

СПРАВКА О КОМПАНИИ

Nanfang Pump Industry Co., Ltd (с 2010 года — CNP) — производитель насосного оборудования, основанный в 1991 году. На данный момент занимает лидирующие позиции в данной отрасли на рынке Китая с большой номенклатурой, автоматизированным крупносерийным производством и налаженным сбытом продукции по всему миру. Российское представительство CNP работает с 2015 года. У компании две собственные производственные площадки в России: в промышленном парке Есипово в Подмосковье собираются насосные установки повышения давления, а установки пожаротушения Aikon PFFS производятся в Челябинске.

реклама



ЕДИНАЯ ПРИРОДОПОДОБНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РЕШЕНИЯ МНОГОФАКТОРНЫХ ЗАДАЧ КОНСТРУКЦИЙ, КОНТАКТИРУЮЩИХ С ЖИДКОСТЬЮ

М. Н. Торопов, заведующий лабораторией Российского университета транспорта (МИИТ)



МИХАИЛ НИКОЛАЕВИЧ ТОРОПОВ
Кандидат технических наук,
заведующий лабораторией кафедры
«Электропоезда и локомотивы»
Российского университета
транспорта (РУТ МИИТ).
Специалист в области прочности
и надежности конструкций
и улучшения качества воды.
Работал в НИИ
«Промстальконструкция» МВТУ,
МИИТе (доцент, начальник отдела
НИР МИИТа. С 2018 года — заведующий
лабораторией «Электропоезда
и локомотивы»). Разработчик
технологии водоподготовки,
отмеченной золотой медалью
и дипломами международных
выставок. Руководитель более
чем 60 исследовательских
и внедренческих работ
по этим направлениям: котельные,
тепловые сети, водопроводы,
системы водотеплоснабжения
и кондиционирования пассажирских
вагонов. С 2018 года — внедрение
технологии на системах
водоохлаждения локомотивов.
Автор более чем 200 научных статей.
Разработчик целевых программ
региональной и Союзного государства
России и Беларуси по защите
от износа деталей и узлов техники.

Более 20 лет специалисты РУТ (МИИТ) разрабатывают и серийно внедряют в рамках программ повышения энергоэффективности и безопасности природоподобные энерго- и ресурсосберегающие технологии по защите различных систем, контактирующих с жидкостями, от коррозии, накипи, биообрастания с улучшением качества воды, в том числе и питьевой, с уменьшением объема и концентрации сточных вод и выбросов в атмосферу.

1. МНОГОФАКТОРНОСТЬ ЗАДАЧ ПРОБЛЕМЫ ИЗНОСА СИСТЕМ

Проблема износа сетей и конструкций водопотребления, теплоснабжения, охлаждения различного оборудования, а также систем, контактирующих с жидкостями, хорошо известна [1, 2]. Известна также и многофакторность задач, возникающих при ее решении. В основном это мероприятия по уменьшению различных видов коррозии (электрохимической, микробиологической, межкристаллитной), биообрастания, накипесолеобразования, улучшения качества воды, в том числе и питьевой, уменьшения объема

и концентрации стоков, а также выбросов вредных газов в окружающую среду [3, 4]. При этом возникают и экономические задачи, связанные с оптимизацией затрат: на потребление и хранение топлива, на водопотребление и водоотведение и нагрев воды, текущий ремонт трубопроводов и основного оборудования; электроэнергию; подготовку (умягчение) воды; экологические платежи за сброс загрязняющих веществ и выбросов в атмосферу.

Для решения подобных многофакторных задач требуется целый комплекс мероприятий и технологий, что определяет не только цену



Рис. 1. Особенности очистки от отложений системы водоохлаждения дизеля тепловоза и парового котла при использовании воды кальций-гидрокарбонатного класса

Таблица 1. Укрупненный расчет требуемых материальных средств для устранения недостатков традиционных методов водоподготовки

Ежегодная антикоррозионная обработка	min 30 тыс./м³
Деаэрационная установка (монтаж плюс стоимость самой установки)	Порядка 1,0 млн руб.
Средства на обезжелезивающие установки при работе со скважинной, артезианской водой	Минимум 2–3 млн руб.
Средства на закупку дополнительного катионита	
Средства на оборудование узлов учета отпускаемой теплоты	
Средства на гидравлическую промывку	
Средства на приобретение и установку грязевиков, шламоуловителей	
Средства на одновременную замену трубопроводов, арматуры и оборудования	от 1,5 до 7 млн руб.
ИТОГО НА ОБЪЕКТ	3–7 млн руб.

вопроса, но и выборочность (зачастую ничем не обоснованную) требуемых решений (табл. 1).

Гарантированный срок эксплуатации сетей 25 лет при $V_{кор} = 0,085$ мм/год, при скоростях коррозии 1,18–1,41 — 2–3 года.

Так, в транспортном комплексе распространено проводить деаэрацию систем теплоснабжения путем барботажа их паром. При этом ввиду так называемой «экономии» ТЭР недогревают воду до полного выхода из нее газов на 10–20 °С, что приводит в результате к образованию многослойных трудноудаляемых отложений, способствующих перерасходу ТЭР ввиду резкого уменьшения теплоотдачи слоев (рис. 1). То же происходит и с системой водоохлаждения дизелей тепловозов при ее заправке некачественной водой.

В современных импортных системах водотеплоснабжения, к примеру, в пассажирских вагонах производства фирмы Siemens, ввиду нарушения правил эксплуатации наблюдается несоответствие состава заправляемой воды нормативным документам.

В качестве элементарной ячейки, на которой мы проверяли наши технологии, были пассажирские вагоны, по существу, «дом на колесах» с системами водоснабжения, в том числе питьевого, теплоснабжения, водоотведения и канализации, а также калориферными ветвями.

Как видно из табл. 2, устранить все причины, обуславливающие в том числе и перерасход ТЭР в рамках единой традиционной технологии, невозможно. Возникают вопросы:

- Как привести в соответствие санитарным нормам качество воды в питьевом контуре? Туда



Рис. 2. География распространения ЭМВ на ремонтных предприятиях транспортного комплекса

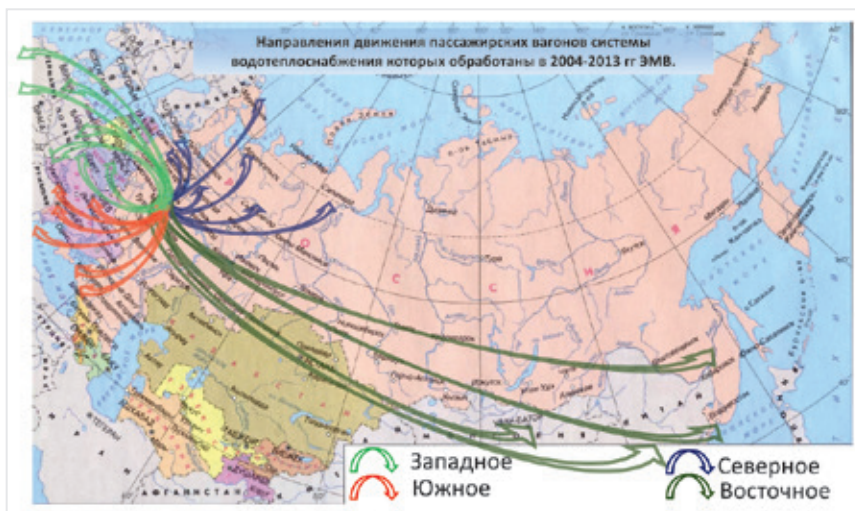


Рис. 3. География распространения ЭМВ на системах водотеплоснабжения и калориферных ветвях пассажирских вагонов

не запустишь поверхностно-активные вещества (ПАВ), комплексонаты, химреагенты.

- Как не повредить конструкции из цветных металлов, пластмасс, резины?

- Как быть с ограниченными площадями вагонов, где на базе 24 метра уместается весь дом и нет места для установки дополнительного технологического оборудования?

Таблица 2. Основные причины увеличения затрат при эксплуатации и ремонте систем водотеплоснабжения пассажирских вагонов

	Статьи	Причина	Значения скорости коррозии и содержание железа и взвесей в воде		Методы и затраты на ликвидацию проблемы	Примечания
			фактические значения	критические значения, ПДК		
1	Низкий ресурс эксплуатации систем	Высокая коррозионная агрессивность среды. Высокие жесткость, щелочность, солесодержание воды, в том числе и технической	0,26 мм/год	0,2 мм/год (аварийная скорость коррозии)	1. Полная замена систем. 1,0–1,2 млн руб./вагон. 2. Капитальный и деповской ремонты систем. 30–32 тыс. руб./вагон. 3. Различные методы антикоррозионной обработки. 6–70 тыс. руб./м ³ *год	Трубы меняют при 30%-ном износе. Указанные методы не решают проблемы, так как не уменьшают коррозионности водной среды. Чем «хуже» техническая вода, тем больше затраты на ремонт и удорожание конструкций
2	Перерасход ТЭР	Низкая теплопередача поверхностей конструкций. Высокая интенсивность накипеобразования технической воды.	10–30% при толщине отложений 0,4–3,9 мм	—	Целая гамма технологий временного устранения отложений. 6–70 тыс. руб./м ³ *год	Указанные методы не решают проблемы, так как не уменьшают интенсивности накипеобразования водной среды
3	Низкое качество воды (содержание железа, взвесей и т. д.)	Смешение воды из разных пунктов экипировки и ее вторичное загрязнение	Железо: 0,4–0,9 мг/л Взвеси: 1,6–4,8 мг/л	Железо (ПДК) — 0,3 мг/л Взвеси (ПДК) — 1,5 мг/л	Водоподготовка в пунктах экипировки водой. При ее средней стоимости 100 руб./м ³ и потреблении воды 830 м ³ /год*вагон — 83 тыс. руб./вагон	Порой даже кипячение не спасает от избытка железа. Водоподготовка для системы отопления не проводится (техническая вода)

• Как создать технологию, которая может работать без прерывания технологического процесса перевозки пассажиров и водотеплоснабжения?

• Как повысить ресурс стальных трубопроводов водотеплоснабжения по крайней мере до 50–70 лет, защитив системы от различных видов коррозии, биообрастания, обеспечив экологичный бактерицидный эффект?

• Как повысить ресурс эксплуатации изношенных систем?

• Как все это качественно выполнить в рамках единой природоподобной технологии?

Именно такая технология была разработана учеными-железнодорожниками и серийно внедрена на системах водотеплоснабжения и вентиляции подвижного состава (вагоны, тепловозы), ремонтных предприятиях (системы водотеплоснабжения, водоотведения и канализации, системы водяного охлаждения промышленного

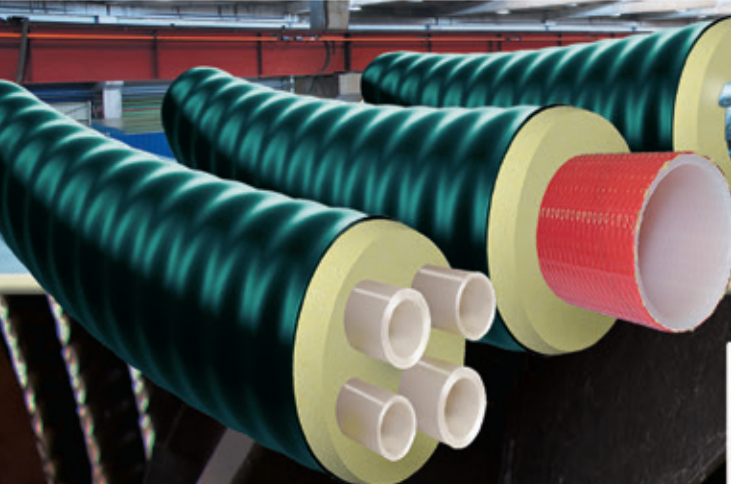
оборудования и т. д.). География применения метода на сетях водотеплоснабжения ремонтных предприятий и подвижного состава представлена на рис. 2–3.

2. ФИЗИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕТОДА ВОДОПОДГОТОВКИ

Термин «энергетический метод» возник из-за использования в качестве рабочего тела механоактивированных минералов [4–6]. Такой продукт обладает повышенной энергией Гиббса, поэтому мы его назвали «энергент». При введении энергента в систему в ней меняются условия протекания естественных природных механизмов, работающих на границе раздела фаз. Интерес к механическим методам ускорения химических реакций, особенно между твердыми телами, начал появляться в конце позапрошлого века. Первым ученым, уделившим значительное

внимание этим процессам, был Д. И. Менделеев [7]. Возникло целое научное направление, которое Менделеев окрестил как механохимия, обширная литературная база [8–11].

Механизм работы энергента основан на адсорбции активированного тонкодисперсного материала, что приводит к возникновению межмолекулярного воздействия на границе раздела твердой и жидкой фаз. В качестве механизма компенсации на разделе фаз образуется двойной электрический слой (ДЭС) [11]. Если внести в слой раздела фаз кристаллические частицы с сильными дефектами кристаллических решеток (рис. 4), то при перемещении дефектных областей на поверхности кристалла образуется дополнительное электрическое поле, что позволяет влиять на потенциал диффузионного слоя [12] и менять направленность и скорость реакций. В этом суть самой



Завод Полимерных Труб,
г. Санкт-Петербург
(812) 327-07-07



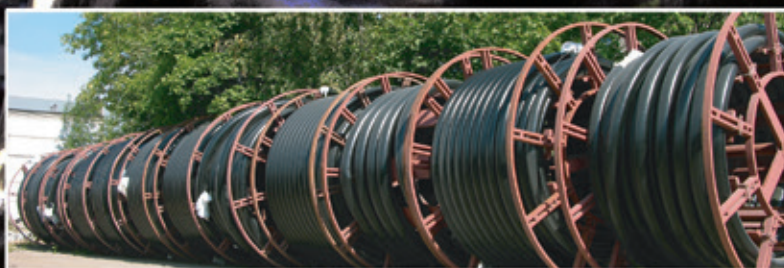
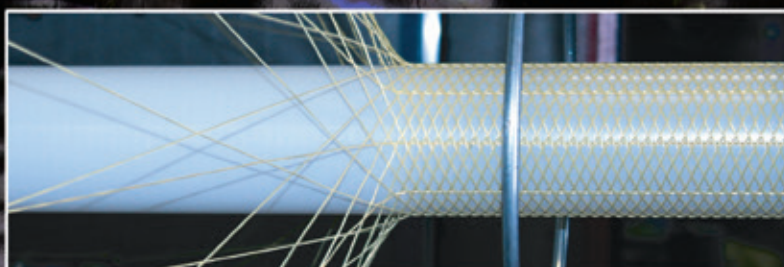
tvelpex.ru
vk.com/tvel_pex



ТВЭЛ ПЭКС

Завод Полимерных Труб

Гибкие пластиковые
трубы в ППУ-изоляции
с несущей армированной
трубой из сшитого
полиэтилена РЕХ-а
для наружных сетей
тепло-водоснабжения.
Трубы с греющим
термокабелем.
Стыки, фитинги,
проектирование,
шефмонтаж,
обучение



температурный график $+95^{\circ}+70^{\circ}$ С при давлении до 10 кг/см² • диаметр труб до 160/225мм
поставка труб в "бухтах" длиной до 600 м • не нужны компенсаторы и неподвижные опоры
монтаж стыков с помощью металлических фитингов ручным гидравлическим инструментом
полное отсутствие коррозии и внутреннего зарастания трубы • радиус изгиба от 0,8 м
трубы с саморегулирующимся греющим термокабелем для транспортировки холодной воды

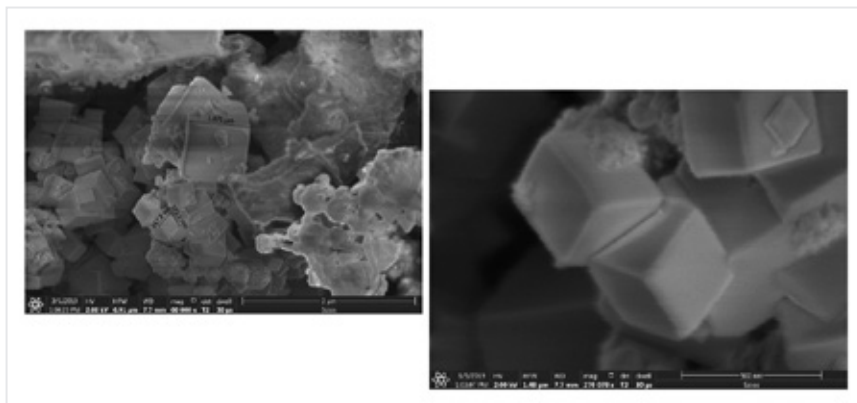


Рис. 4. Частицы энергента при увеличении $\times 3000$ и $\times 6000$



Рис. 6. Вид образовавшегося в результате микробиологической коррозии и ЭМВ скоагулировавшегося магнетита в металлопласте и низкозамерзающей жидкости

природоподобной технологии, когда за счет ее использования усиливаются те природные процессы, которые и так проходят, но менее эффективно.

Из частиц разрушаемых отложений в потоке теплоносителя (охладителя) создаются крупные центры коагуляции. Происходит связывание свободного кислорода при окислении низших окислов железа до магнетита. Как показали исследования, дефектные места систем в результате введения в них энергента заполняются образовавшимся при обработке магнетитом, кристаллическая решетка которого кольматируется соединениями кремния, алюминия и ряда других элементов [12]. Слой накладывается на слой. Образуется довольно-таки прочное соединение. Одна из разрабатываемых гипотез образования таких соединений представлена на рис. 5.

Впервые существование подобной смеси было обнаружено при обработке ЭМВ металлопластиковых трубопроводов одного из подмосковных монастырей (рис. 6) [13].

О высокой прочности подобных образований свидетельствует их появление после ЭМВ на сильно изношенных тепловых сетях Казанского вокзала города Москвы.

В результате обработки удалось снизить скорость коррозии трубопроводов в шесть раз и затянуть прочной пленкой 13 язв диаметром до 5 мм (рис. 7).

Получение подобных соединений привело к мысли о создании прочной защитной пленки с заданными физико-механическими характеристиками на любых материалах путем введения специальных добавок в энергент.

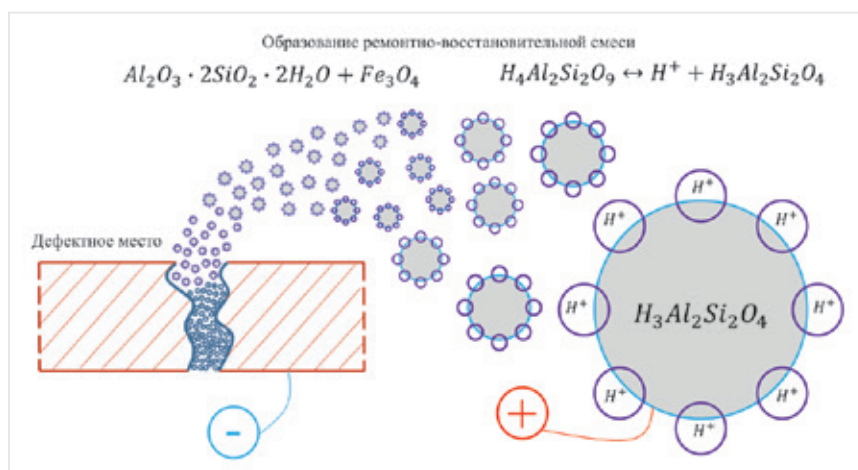


Рис. 5. Механизм восстановления конструкций системы водотеплоснабжения в результате применения ЭМВ

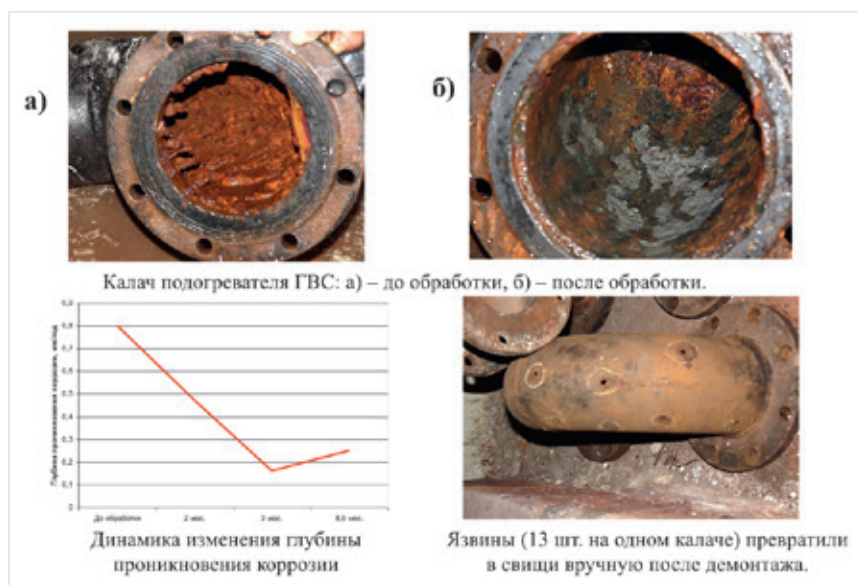


Рис. 7. Применение ЭМВ при обработке изношенных тепловых сетей

3. НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭМВ НА ОБЪЕКТАХ ТРАНСПОРТА

Проанализированы результаты применения метода: на системах водотеплоснабжения и калориферных ветвях пассажирских

вагонов отечественного производства и фирмы Siemens при использовании в качестве теплоносителя воды и низкозамерзающей жидкости; системах охлаждения дизелей магистральных, маневровых тепловозов, судов; системах охлаждения

различного промышленного оборудования, выполненных из углеродистых и нержавеющей сталей; котлах, тепловых и водопроводных сетях, в том числе и в жилых домах и на ремонтных предприятиях.

3.1. ЭМВ на системах водотеплоснабжения и калориферных ветвях пассажирских вагонов [14–15]

В настоящий момент обработаны системы водотеплоснабжения и калориферных ветвей более 1500 пассажирских вагонов отечественного производства и фирмы Siemens. По своим конструктивным особенностям они были разбиты на четыре группы (рис. 8).

Первая группа — вагоны новые; вторая — со сроком эксплуатации 5–7 лет; третья — постройки до 1999 года (возраст 20–30 лет) — сезонные вагоны; четвертая — вагоны типа РИЦ фирмы Siemens. В вагонах всех четырех групп решались вопросы: приведения качества воды в соответствие с санитарными нормами; уменьшения коррозионной активности воды и склонности ее к накипеобразованию; создания защитной пленки и продления ресурса эксплуатации. В вагонах 2–4-й групп — очистки систем от накипно-коррозионных отложений и уменьшения расхода ТЭР. В вагонах 3-й группы — вопрос консервации на период отстоя. В вагонах типа РИЦ — уменьшения скорости коррозии в незамерзающей жидкости и доработки немецкой технологии применительно к отечественным условиям.

Обработка проводилась без прерывания технологического процесса перевозки пассажиров в условиях эксплуатационного депо (рис. 9).

Время обработки одного вагона не превышало 20–25 минут, и проводилась она при заправке вагона водой. Одновременно обрабатывалось 2–3 вагона. Обрабатывались контур отопления, калориферные ветви и питьевой контур. При этом не использовались дополнительные средства.

При формировании защитной пленки геометрические размеры системы не менялись. По своим физико-механическим свойствам пленка была идентична аналогичным свойствам металла конструкции. В условиях эксплуатационного депо проведено порядка 20 операций капитального ремонта без разборки системы. Все поставленные

Задачи/ группы вагонов	Очистка системы от накипно- коррозионных отложений	Создание защитной оксидной пленки.	Консервация систем на период отстоя	Продление ресурса эксплуатации и	Уменьшение расхода ТЭР	Приведение качества питьевой и технической воды в соответствие норм СанПиН	Фиксация качества норм воды на уровне СанПиН
I (2007–2012 гг.)							
II (2000–2006 гг.)							
III (до 1999 г.)							
IV (РИЦ)							

Рис. 8. Технологические задачи, поставленные при обработке систем водотеплоснабжения вагонов четырех групп



Обработка одного вагона - 20–25 минут. Одновременно обрабатываются 2–3 вагона. Это позволяет в условиях эксплуатационного депо выполнять некоторые операции депоовского и капитального ремонта.

Рис. 9. Поточная обработка систем водотеплоснабжения пассажирских вагонов в условиях эксплуатационного депо

задачи были выполнены в рамках единой технологии; улучшено качество воды,кратно снижена коррозионность среды (вода, низкотемпературная жидкость) и интенсивность ее накипеобразования. Системы очищены от накипно-коррозионных отложений без вывода вагонов из эксплуатации, успешно проведена консервация вагонов на период отстоя. Экономия электроэнергии на отопление вагонов составила 10–33% в зависимости от направления курсирования.

Сравнительный внешний вид котлов, трубопроводов, ТЭНов пассажирского вагона до и после ЭМВ приведен на рис. 10–11.

Кроме обработки с применением ЭМВ в эксплуатационном депо, мы вводили энергент и на ремонтных заводах во время капитального ремонта (рис. 12).

Ремонт проводился без разборки системы. Качество ремонта наблюдалось в течение семи лет. Отмечена кратная экономия средств во время такого подхода. На рис. 13 приведены данные по улучшению качества воды в системе питьевого водоснабжения железнодорожного поселка.

Динамика изменения содержания железа в питьевой воде в результате применения ЭМВ представлена на рис. 14.

Проведены обширные исследовательские работы по улучшению

качества воды в системах водотеплоснабжения более чем 1500 вагонов отечественного и зарубежного производства.

Что касается цены вопроса. Стоимость обработки ЭМВ — одного кубического метра водного объема при однократной обработке на срок до 5–7 лет — порядка 30 000 рублей. Это для объема системы порядка 100–150 м³. При больших объемах по известным законам стоимость кратно уменьшается, чем больше объем, тем меньше стоимость.

Ближе всего по стоимости к ЭМВ — реагентная химическая очистка — 30 000 за 1 м³. Но при этом обработка ежегодная, т. е. за семь лет — 49 000 рублей.

Что касается качества. Путем разбавления и добавки ингибиторов скорость коррозии в кислотных моющих средствах сильно снижают, но она в несколько раз выше аварийной (0,2 мм/год) (рис. 15). Это при том, что вводимые ингибиторы увеличивают биокоррозию в системе.

Вид трубопроводов пассажирских вагонов и внешний вид сточных вод после обработки с применением реагентных методов и ЭМВ представлен на рис. 16–17.

В сточных водах после химической очистки наблюдается превышение ПДК по Fe в 1244 раза, по Mn — в 9,9 раза. Выявлены ПАВ, сброс которых в канализацию запрещен.

И, наконец, рис. 18. Сравнительные испытания современного импортного устройства Vulkan-500 (Германия) и ЭМВ на тепловых сетях ОАО «РЖД» (2014–2015 гг.).

3.2. ЭМВ для обработки систем охлаждения дизелей тепловозов [16–21]

Система водяного охлаждения дизелей тепловозов охлаждает дизель, масло и наддувочный воздух. В эту систему отводится до 40% теплоты, выделяющейся при работе двигателя. В качестве охлаждающей жидкости используются шесть видов ОЖ, представляющих ингибиторные комплексы. Тем не менее каналы водяной системы подвергаются коррозии, а в трубах секций холодильников и рубашек цилиндров дизелей накапливаются отложения, перекрывающие до 20% сечения каналов (рис. 19).

В результате обработки с применением ЭМВ система полностью очистилась от накипно-коррозионных отложений с образованием стойкой защитной пленки (рис. 20–23).



Рис. 10. Внешний вид трубопроводов, котлов, ТЭНов системы отопления пассажирского вагона до и через год после ЭМВ

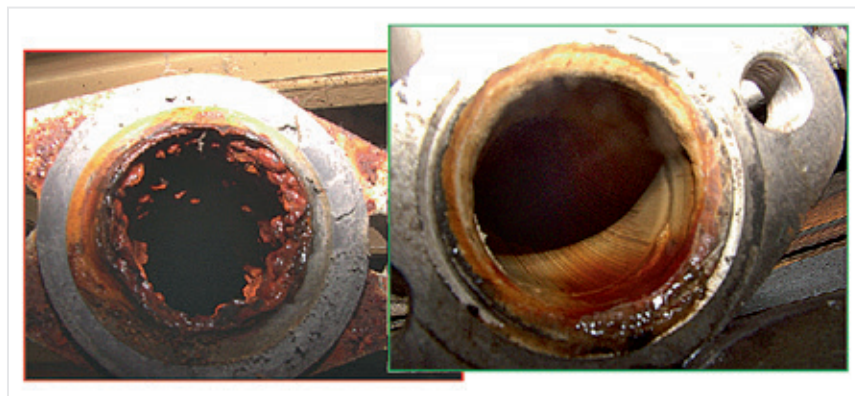


Рис. 11. Внешний вид водопровода пассажирского вагона до и после ЭМВ

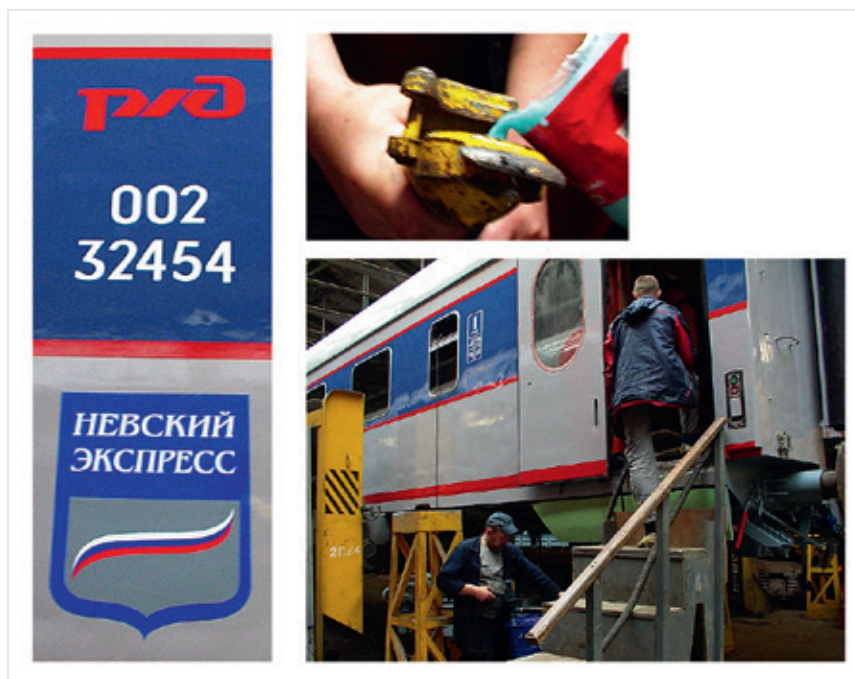


Рис. 12. Применение ЭМВ при капитальном ремонте систем отопления вагонов «Невского экспресса» при использовании низкотемпературной жидкости



ТеплоконтрольTM

АО «Сафоновский завод «Теплоконтроль» — крупнейший российский производитель приборов контроля и регулирования технологических процессов, средств автоматизации, приборов теплоснабжения и нестандартного оборудования.

Производственные мощности предприятия располагают современным оборудованием, высококвалифицированными кадрами и включают: литейное производство (в том числе литье по газифицированным моделям), заготовительно-штамповочное производство, механообрабатывающее и инструментальное производства, гальванический, покрасочный и сборочный участки.

Продукция, выпускаемая заводом, хорошо зарекомендовала себя благодаря высоким эксплуатационным показателям и надежности на предприятиях тепловой энергетики, химии и металлургии, нефтегазового комплекса и машиностроения, в производстве строительных материалов и пищевой промышленности, судостроении и коммунальном хозяйстве как в России, так и в странах ближнего зарубежья, Юго-Восточной Азии, Восточной Европы, на Ближнем Востоке.

Вся реализуемая продукция разработана и изготовлена в соответствии с ГОСТ и ТУ и имеет все необходимые разрешения и сертификаты. Ассортимент продукции постоянно расширяется.

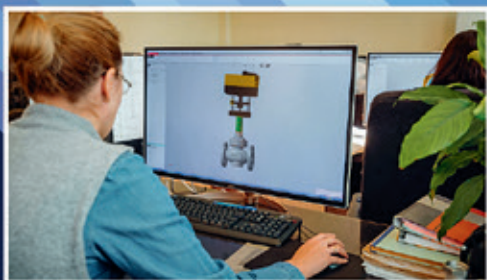
ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПРОДУКЦИИ:

- регуляторы температуры РТ-ДО; РТ-ТС; РТЦГВ; РТЦГВ-М;
- регуляторы расхода и давления прямого действия РР и РД; РДПД; РДПДПД;
- клапаны регулирующие с электрическим приводом КР-1; КР-1М; КР-1-ТР;
- клапаны балансирующие КБ;
- регуляторы температуры и давления электронные КР-1Т; КР-1Д;
- регулятор расхода тепловой энергии РРТЭ;
- термодатчики ТД-М;
- термометры манометрические ТКП-160Сг-МЗ/МЗ-1; ТГП-100Эк-М; ТКП-100Эк; ТКП-160Эк;
- гидравлические индикаторы веса ГИВ6-М2; ГИВ-1Э.

В основе регулирующих клапанов и регуляторов давления применена клеточная конструкция, разгруженная по давлению. Данная конструкция позволяет применять маломощные электроприводы. Хорошая ремонтпригодность, надежность и простота в обслуживании — вот основные требования, предъявляемые к разрабатываемой и выпускаемой нашим предприятием продукции.

С 2003 года на предприятии внедрена система менеджмента качества, соответствующая требованиям международного стандарта ISO 9001:2015, в отношении проектирования, производства, продажи и сервисного обслуживания приборов для контроля и регулирования технологических процессов.

На сайте компании www.tcontrol.ru можно самостоятельно подобрать оборудование по каталогу, руководствуясь имеющимися параметрами и требованиями к оборудованию, условиям предстоящей эксплуатации. Для удобства потребителей также можно обратиться в онлайн-режиме к техническим специалистам и менеджерам, которые помогут в выборе оборудования, оформлении заявки и проконсультируют с условиями поставки оборудования.



Следует учитывать, что система газораспределителя с водой не контактирует. За счет налаживания ВХР система очистилась от вязких, маслянистых отложений.

При изучении коррозионных процессов в системе охлаждения дизеля отмечено два вида коррозии: электрохимическая и бактериологическая, обусловленная жизнедеятельностью бактерий. О том, что эти бактерии жизнедеятельны до температур 80–85 °С, свидетельствуют работы Института микробиологии РАН [22]. Они заведомо присутствуют в тепловых сетях и системах охлаждения дизелей. На рис. 24 представлен поперечный разрез бугорка биоржавчины в элементе конструкции системы охлаждения дизеля.

Он состоит из налета живых бактерий и продуктов их жизнедеятельности. Биоржавчина значительно уменьшает теплоотдачу материала. Создаются идеальные условия для развития под бугорком электрохимической коррозии. Кроме того, возникают термические напряжения, истощаются упругопластические свойства материала, происходит разрушение конструкции. При работе в тепловозном депо в Тюмени выявлено значительное количество коррозионных повреждений элементов системы охлаждения дизелей вследствие жизнедеятельности бактерий.

В эксперименте, проводимом совместно с институтом океанологии РАН на водах Карского моря, было установлено, что в процессах коррозии стальных и пластиковых образцов в морской воде значительная роль принадлежит также бактериям [23].

Установлено, что для обеззараживания воды и борьбы с биообрастанием надо использовать окислители, преимущественно хлор или гипохлорид натрия. С электрохимической коррозией борются в том числе и в системах охлаждения дизелей, применяя ингибиторные комплексы, которые способствуют развитию биообрастания, т. е. микробиологической коррозии, являясь к тому же достаточно токсичными. Получая положительные результаты по борьбе с электрохимической коррозией, тем самым усиливают микробиологическую коррозию.

При использовании ЭМВ в рамках единой технологии проблема экологично решается. Последние эксперименты на морской воде

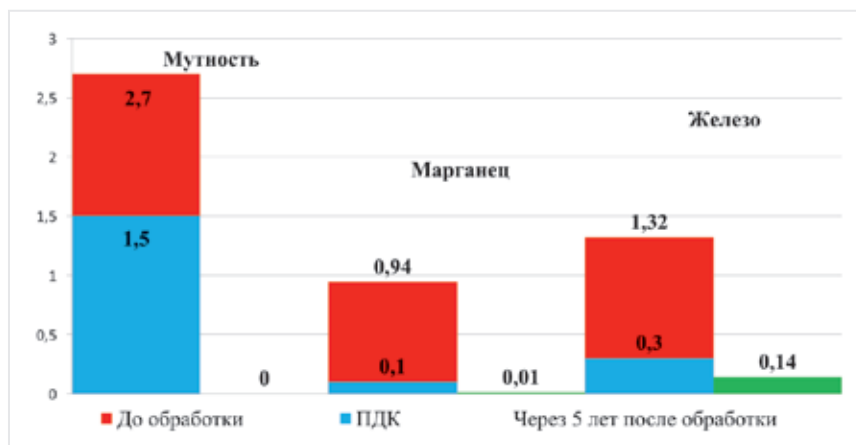


Рис. 13. Динамика улучшения качества питьевой воды в водопроводе железнодорожного поселка после ЭМВ

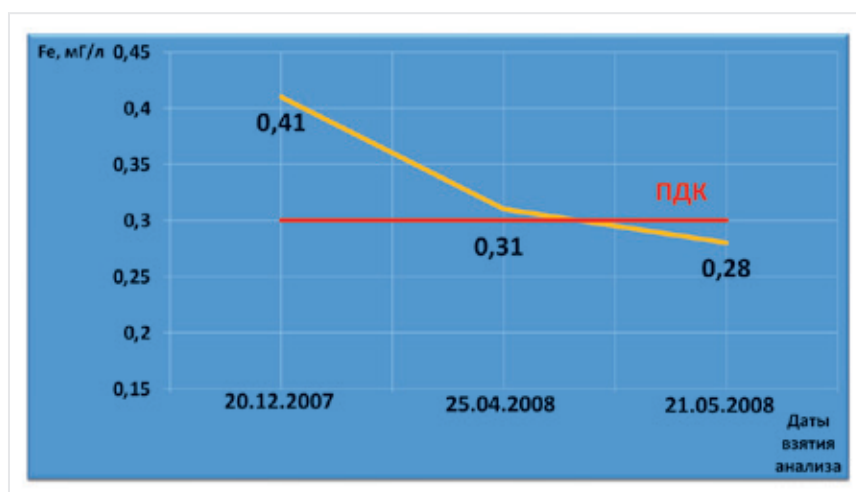


Рис. 14. Динамика изменения содержания железа в питьевой воде в результате ЭМВ

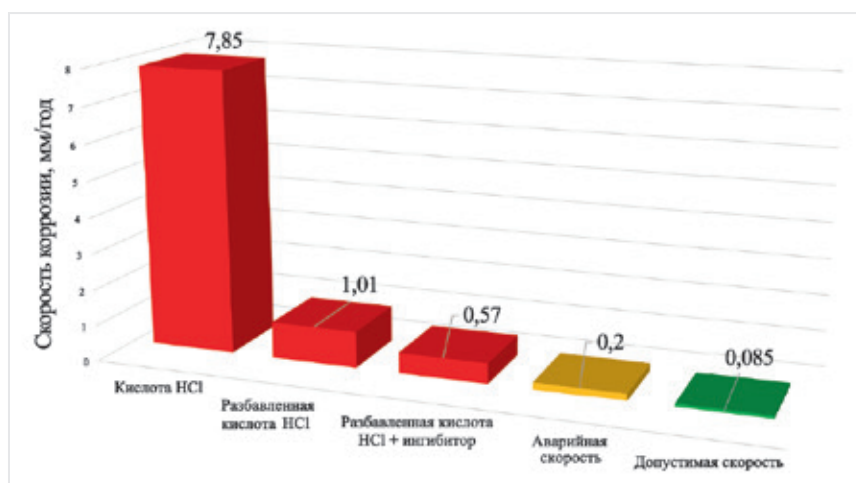


Рис. 15. Сравнительная оценка скоростей коррозии, определенных нормативными значениями (позиции 4–5) и при использовании кислотных жидкостей (позиции 1–3)

только подтвердили обеззараживающее действие энергента при уменьшении скорости коррозии в морской воде на 40% [24].

3.3. ЭМВ при обработке систем теплоэнергетики (котлов,

тепловых систем) транспортно-го комплекса [25–32]

Проводя работы по внедрению наших разработок на обширных территориях, мы определили, что на исследуемых объектах скорость

коррозии превышает аварийные значения (0,2 мм/год) в 2–10 раз, интенсивность накипеобразования в 2–6 раз. При этом толщина отложений на поверхностях, контактирующих с водой, варьируется от 2 до 12 мм. Установлено, что коррозионность воды и интенсивность ее накипеобразования в конечном итоге и определяют ряд технологических параметров систем, в частности, перерасход ТЭР на отопление и ресурс эксплуатации (рис. 25–26).

Чем меньше индекс стабильности воды (j) и больше интенсивность накипеобразования, тем больше скорость коррозии металла конструкций и перерасход электроэнергии на отопление. В котлах установлена взаимосвязь перерасхода ТЭР от толщины отложений (рис. 27).

Что касается тепловых систем.

В результате обработки системы при первоначальной скорости коррозии 0,54 мм/год в течение двух лет она уменьшилась до 0,062 мм/год, трех лет — 0,028 мм/год, девяти лет — 0,0019 мм/год (почти 2 микрона).

Скорость коррозии сильно изношенных сетей до обработки составляла 2,22 мм/год. После применения ЭМВ она снизилась в 40 раз (0,05–0,06 мм/год). В течение всего срока наблюдения (семь лет) на сети не было ни одной аварии (рис. 28).

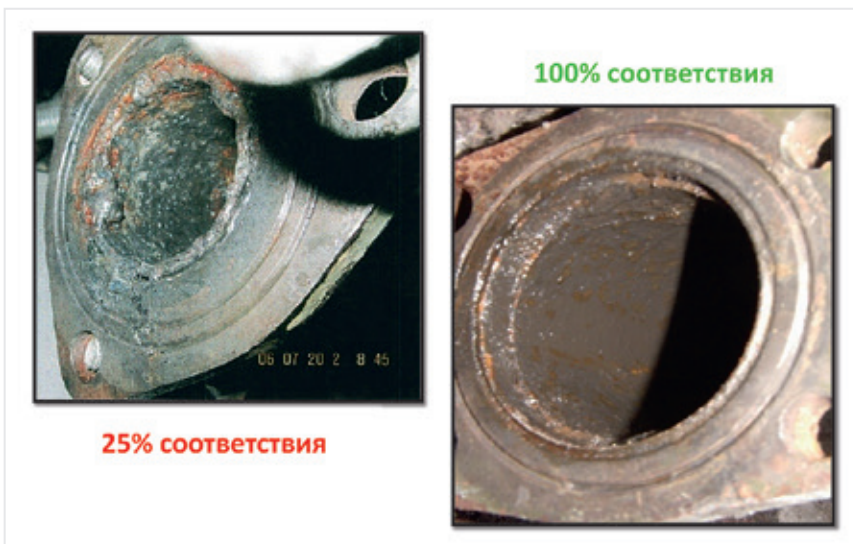


Рис. 16. Внешний вид трубопроводов отопления вагона после химической очистки (слева) и после применения ЭМВ (справа)



Рис. 17. Внешний вид сточных вод при использовании химической очистки трубопровода вагона и ЭМВ



Рис. 18. Сравнительные испытания современного импортного устройства Vulkan-500 (Германия) и ЭМВ на тепловых сетях ОАО «РЖД» (2014–2015 гг.)



Рис. 19. Состояние системы водоохлаждения дизеля тепловоза



Рис. 20. Состояние втулок цилиндров до и через год после ЭМВ

Результат по экономии теплоты был получен в результате применения ЭМВ. Для сравнения представлены результаты перерасхода ТЭР, в случае если эти меры не проводились (рис. 29).

Что касается сильно изношенных конструкций, то в случае капитального ремонта трубопроводов после обработки сетей с применением ЭМВ 2/3 всего контура изношенных трубопроводов при необходимости можно заменить на новые. При этом энергетический потенциал оставшихся трубопроводов перенесется на новые и дополнительного применения ЭМВ не потребуется. Это кратко сокращает материальные затраты на ремонт и улучшает его качество, так как также уменьшится и коррозионность среды.

Возможность использования ЭМВ при обработке сетей различной степени изношенности (новых, эксплуатируемых в течение длительного времени, изношенных, подвергаемых капитальному ремонту) лишний раз подтверждает, что эта единая технология решения многофакторных задач конструкций, контактирующих с жидкостями, в том числе и в транспортном комплексе, — универсальна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Создана и внедрена в серийных масштабах программы ресурсосбережения и безопасности эксплуатации уникальная природоподобная технология, которая в рамках единого метода позволяет решать ранее не решаемые таким образом многофакторные задачи. Наверное, время диктует создавать нечто подобное, создавать прорывные технологии, в частности, на таком важном для человека направлении, как вода и тепло, как энергоэффективность и экологичность.

Это при том, что до сих пор не решена проблема износа конструкций, контактирующих напрямую с водой. Когда, кроме электрохимической коррозии, возникает и микробиологическая, вызываемая бактериями и грибами, роль которой явно недооценена. Когда процент износа конструкций близок к 80% и зачастую используются неэффективные, неэкологичные коммерческие технологии, не решающие основных задач. Когда недооценивается такой проверенный материал, как металл, а коррозионный износ трубопроводов в РФ в 4–5 раз выше, чем в Западной Европе.

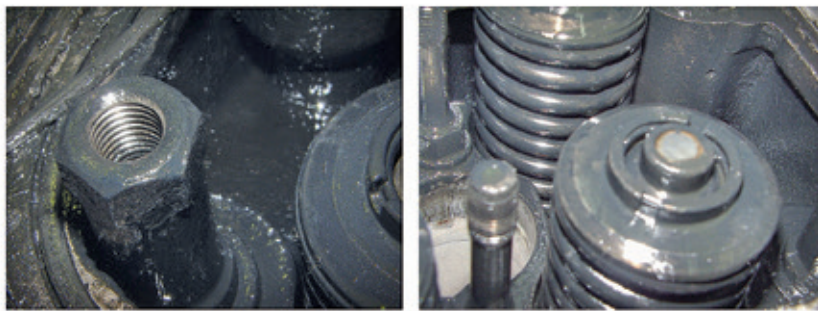


Рис. 21. Состояние системы газораспределителя до и через год после ЭМВ



Рис. 22. Состояние рубашек охлаждения до и через год после обработки



Время пролива на стенде секции без обработки составило 129 секунд

Время пролива секции после обработки составило 39 секунд

Рис. 23. Состояние секций холодильника до и через год после ЭМВ. Время пролива на стационарном стенде водяной секции без обработки составило 129 секунд, обработанной — 39 секунд

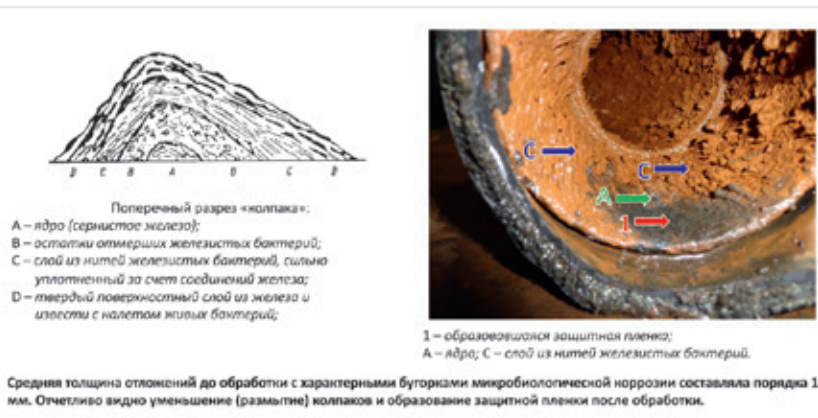


Рис. 24. Микробиологическая коррозия в элементе конструкции системы охлаждения дизеля

BIM '24 ФОРУМ ЗИМА

11-12 ДЕКАБРЯ 2024
IX МЕЖДУНАРОДНЫЙ
BIM-ФОРУМ



BIM-ФОРУМ — это ежегодное профессиональное мероприятие в сфере цифрового строительства. Формат форума объединяет насыщенную дискуссионную программу и экспозицию ведущих программных и программно-аппаратных продуктов и сервисов.



AMBER PLAZA,
МОСКВА, М. НОВОСЛОБОДСКАЯ,
КРАСНОПРОЛЕТАРСКАЯ УЛИЦА, 36



BIMFORUM.PRO

По данным Международного института стали, в мире наблюдается дальнейший рост производства черных металлов. Главный вклад в этот процесс вносят страны Азии. В условиях глобализации мировой экономики промышленно развитые страны ориентируются на ускоренный рост наукоемких и экологически чистых производств в своих странах, увеличивая инвестиции в расширение неэкологичного производства черных металлов вне своих регионов.

То же самое происходит и с пластиками. Сравнительные характеристики трубопроводов из черных металлов и пластиков приведены в табл. 3.

Обращает внимание, что пластиковые трубопроводы, по мнению японских специалистов, обходятся почти в четыре раза дороже стальных. Характерный вид разрушения пластиковых трубопроводов в транспортном комплексе представлен на рис. 30.

К этому стоит добавить старение пластика, его биокоррозию. Актуальность проблемы подчеркивает и тот факт, что 20% всего выпускаемого металла идет на производство трубопроводов. Для сравнения: такая металлоемкая отрасль, как железнодорожный транспорт, потребляет всего 8%.

Установлено, что при таких скоростях коррозии, которые возникают в стальных конструкциях, после применения ЭМВ срок их службы возрастает по крайней мере до 50–70 лет, чего нельзя сказать о пластике.

Технология уникальна, и в ее развитие в РУТ (МИИТ) проводятся исследования по целому ряду других направлений.

1. Создание новых ремонтно-восстановительных составов из местного сырья. Это позволит значительно удешевить и расширить спектр выполняемых ими задач.

2. Создание новых сварочных флюсов, позволяющих улучшить качество сварных соединений.

3. Повышение эффективности существующего топлива и масел.

4. Дальнейшее изучение бактерицидных свойств метода совместно с МСОИ РАН и кафедрой биофизики МГУ.

Ввиду перечисленного необходима концентрация усилий транспортного сообщества на выполнение общих актуальных задач.

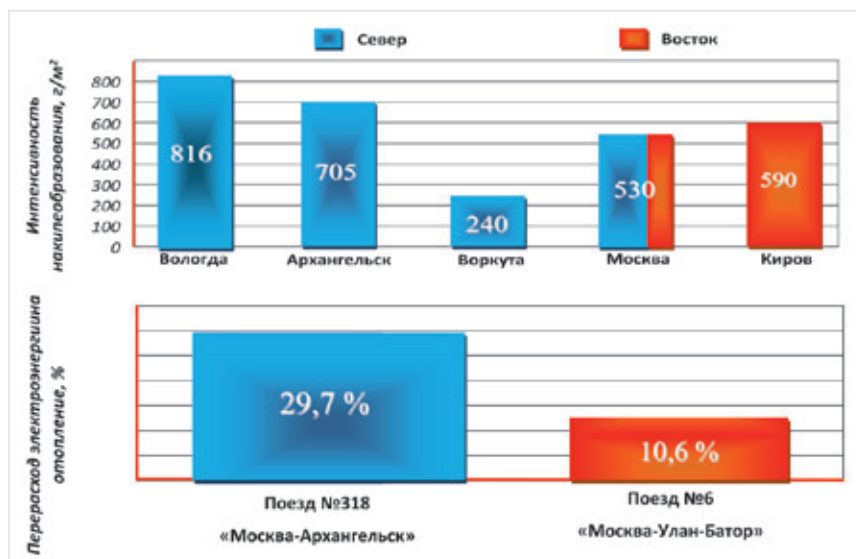


Рис. 25. Взаимосвязь интенсивности накипеобразования в заправочных гидрантах и перерасхода электроэнергии на отопление вагонов поездов северного и восточного направлений курсирования

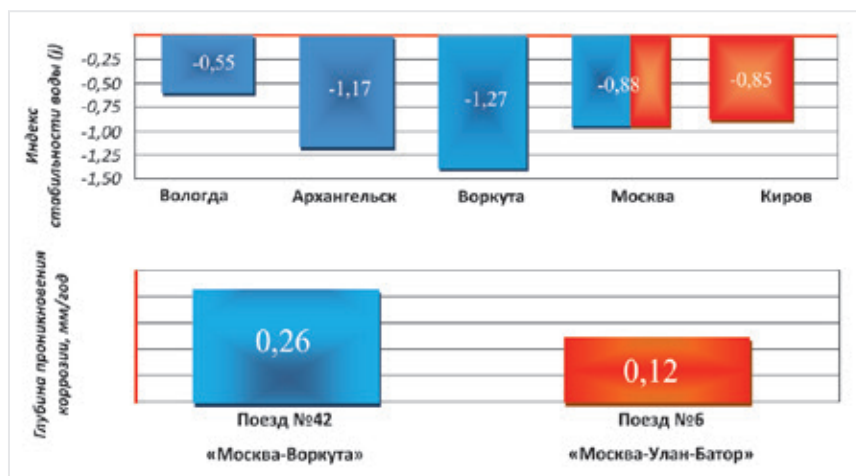


Рис. 26. Взаимосвязь коррозионной активности воды в пунктах экипировки вагонов водой и скорости коррозии в системах водотеплоснабжения поездов северного и восточного направлений курсирования

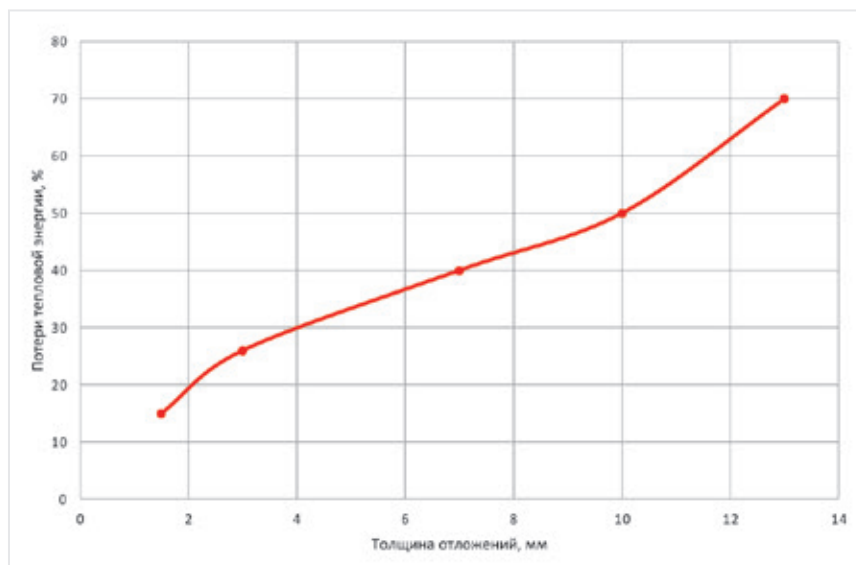


Рис. 27. Зависимость перерасхода ТЭР (потери мощности) от толщины накипно-коррозионных отложений

НОВОЕ НАЗВАНИЕ ВЫСТАВКИ
AQUATHERM MOSCOW



29-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА БЫТОВОГО
И ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ, ВОДОСНАБЖЕНИЯ,
ИНЖЕНЕРНО-САНТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ,
БАССЕЙНОВ, САУН И СПА

4–7.02.2025

МОСКВА, КРОКУС ЭКСПО, ПАВИЛЬОН 3

ПОЛУЧИТЕ БИЛЕТ БЕСПЛАТНО
НА САЙТЕ ВЫСТАВКИ,
ИСПОЛЬЗУЯ ПРОМОКОД:

AVOKSZ

aquaflame-expo.ru



СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ
СЕКТОР



ОДНОВРЕМЕННО С ВЫСТАВКОЙ
ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ
ДЛЯ ВЕНТИЛЯЦИИ
И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ



ОРГАНИЗАТОР
ORGANISER



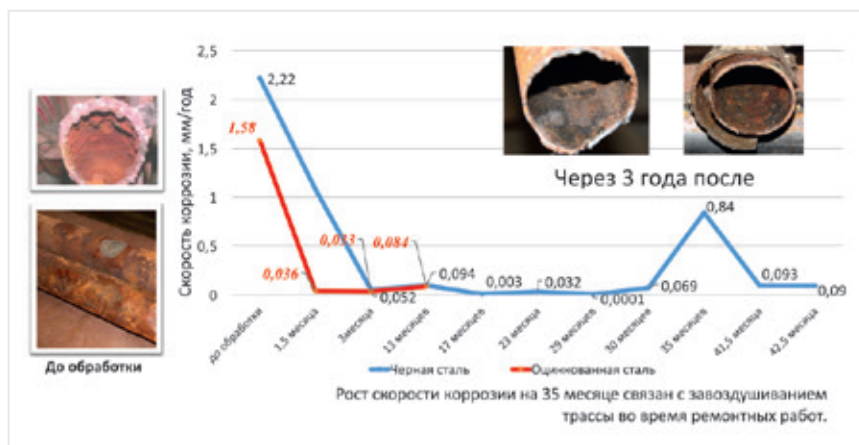


Рис. 28. Динамика изменения скорости коррозии и внешнего вида трубопроводов сильно изношенных тепловых сетей после ЭМВ и их эксплуатации



Рис. 29. Фактический перерасход/экономию теплоты на ремонтных предприятиях транспортного комплекса без и с применением ЭМВ

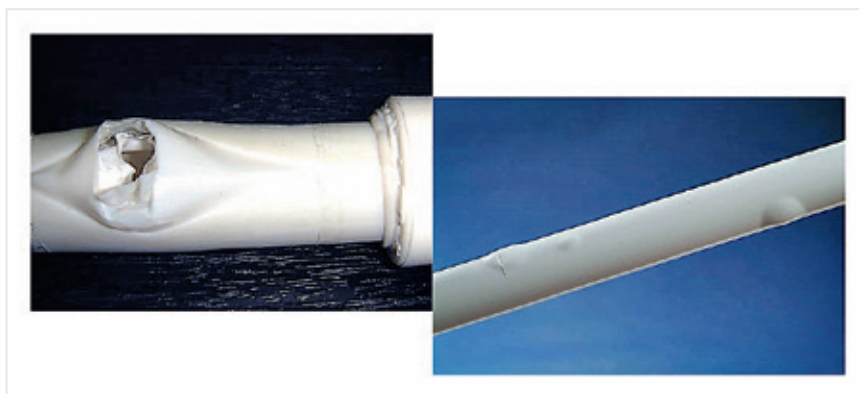


Рис. 30. Вид разрушений пластиковых конструкций в тепловых сетях ремонтных предприятий

ЛИТЕРАТУРА

1. М. Н. Торопов. О возможности выполнения в России решений Киотской конференции // Технология машиностроения. 2005. № 2. С. 52–60.
2. М. Н. Торопов. Износ — проблема общая // Технология машиностроения. 2004. № 6. С. 45–53.
3. М. Н. Торопов, П. П. Бегунов, А. С. Селиванов, Н. В. Васильев, И. Е. Перков. Некоторые технико-экономические аспекты применения энергетического метода водоподготовки в системах водотеплоснабжения // Инженерные системы. АВОК Северо-Запад. 2021. № 1. С. 46–54.
4. М. Н. Торопов, А. С. Селиванов, Л. А. Воронова, И. Е. Перков. Энергетический метод водоподготовки (ЭМВ) — путь улучшения качества воды в системах водотеплоснабжения // Инженерные системы. АВОК Северо-Запад. 2022. № 3. С. 24–33.
5. М. Н. Торопов. Взаимосвязь качества воды с экологичностью, безопасностью и энергоэффективностью при применении энергетического метода водоподготовки в системах водотеплоснабжения // Инженерные системы. АВОК Северо-Запад. 2022. № 2. С. 36–45.
6. М. Н. Торопов, Н. В. Васильев, А. С. Селиванов. Об универсальной технологии лечения теплоэнергетических систем с водосодержащим теплоносителем // Инженерные системы. АВОК Северо-Запад. 2023. № 2. С. 64–66.
7. Д. И. Менделеев. Основы химии. Т. 1 // Госхимиздат. 1947. 662 с.
8. В. В. Болдарев, Е. Г. Аввакумов. Механохимия твердых неорганических веществ — успехи химии // Т. 40. 1971. С. 1835–1856.
9. Е. Г. Аввакумов. Механические методы активации химических процессов // Новосибирск. Наука. Сибирское отделение. 1986. С. 486.
10. Я. В. Безрукова, В. И. Донской и др. Особенности процессов релаксации электрических зарядов в гидратированных силикатах // Технические ведомости. СПбГПУ. Наука и образование. 2012. 3-2. С. 51–56.
11. В. Т. Киселев. Влияние емкости двойного электрического слоя на скорость коррозии на границе фаз // Технические ведомости СПбГПУ. Наука и образование. 2012. 3-2. С. 56–61.
12. М. Н. Торопов, Н. В. Васильев, П. П. Бегунов, В. Ю. Савин. Методы повышения энергоэффективности и безопасности работы децентрализованных систем теплоснабжения при их эксплуатации // Инженерные системы. АВОК Северо-Запад. 2023. № 1. С. 54–66.
13. М. Н. Торопов, Н. В. Васильев, И. Е. Перков. Некоторые особенности применения энергетического способа водоподготовки на пластиковых и металлопластиковых конструкциях // Инженерные системы. АВОК Северо-Запад. 2021. № 2. С. 38–46.
14. М. Н. Торопов, И. Е. Перков, А. С. Селиванов, Н. В. Васильев, П. П. Бегунов. Повышение ресурса надежности систем водотеплоснабжения пассажирских



ЖКХ РОССИИ

XXI МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

26–28 МАРТА 2025

ВЫСТАВОЧНАЯ ПРОГРАММА | КОНГРЕССНАЯ ПРОГРАММА | ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЛОВЫХ ВСТРЕЧ

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЖИЛИЩНОГО ФОНДА.
КАПИТАЛЬНЫЙ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.
СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ,
ОБОРУДОВАНИЕ

ДОРОЖНО-КОММУНАЛЬНАЯ ТЕХНИКА

РЕСУРСОСНАБЖЕНИЕ.
ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ. ВНУТРИДОМОВЫЕ
ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

КОМФОРТНАЯ ГОРОДСКАЯ СРЕДА.
БЛАГОУСТРОЙСТВО ПРИДОМОВЫХ
И ГОРОДСКИХ ОБЩЕСТВЕННЫХ
ПРОСТРАНСТВ

ФИНАНСОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ОТРАСЛИ

УМНЫЙ ГОРОД. ИННОВАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ. АВТОМАТИЗАЦИЯ
И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ



ОДНОВРЕМЕННО С ВЫСТАВКОЙ «ЖКХ РОССИИ»
ПРОЙДУТ ОТРАСЛЕВЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ:



СВАРКА



ЗАЩИТА
ОТ КОРРОЗИИ

ОРГАНИЗАТОР



КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

ЭКСПОФОРУМ

РОССИЯ, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

ТЕЛ.: +7 (812) 240 40 40, ДОБ. 2622, 2245
GKH@EXPOFORUM.RU, GKH.EXPOFORUM.RU
САМАЯ АКТУАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ
В НАШЕМ TELEGRAM-КАНАЛЕ!
@ZHKHRUSSIA

18+



Таблица 3. Некоторые сравнительные технико-экономические характеристики металлов и пластиков

Параметры Материал	Отношение стоимости 1 кг материала к его удельной прочности*, йены	Интенсивность биообрастаний**, мг/см ² / 100 час	Стойкость материала к хлорированию	Экологическая безопасность материала
ЧЕРНЫЙ МЕТАЛЛ	0,9	40±3,0	Стоек	Инертен
ПЛАСТМАССА	3,5	25±5,0	Не стоек	Выделяет вредные вещества

* В. Н. Бернадский, О. К. Маковецкая ИЭС им. Патона. «Сталь и алюминий, основные конструкционные материалы сварочного производства». Технология машиностроения, 2005 год, № 2, стр. 5–21 (стр. 7). В статье в том числе представлены расчеты японских специалистов по определению затрат при использовании трубопроводов из черных металлов и пластмасс.

* М. Н. Менча. «Формирование биообрастаний на традиционных материалах оборудования системы питьевого водоснабжения». Сборник докладов 7-го международного конгресса «Вода: экология и технологии», часть 1, стр. 591.

вагонов на основе разработки энергоэффективной, экологичной технологии водоподготовки // Наука и техника транспорта. 2022. № 3. С. 41–49.

15. М. Н. Торопов, П. П. Бегунов, Н. В. Васильев. Улучшение качества исходной воды за счет ее комплексной обработки // Инженерные системы. АВОК Северо-Запад. 2022. № 4. С. 34–44.

16. М. Н. Торопов, Н. В. Васильев, А. С. Селиванов. Энергетический метод водоподготовки для систем водоохлаждения дизелей тепловозов // Промышленный транспорт XXI век. 2019. № 3–4. С. 43–49.

17. М. Н. Торопов, А. С. Селиванов, Н. В. Васильев, И. Е. Перков. Отечественная природоподобная ресурсосберегающая технология повышения энергоэффективности систем водотеплоснабжения и водоохлаждения // Промышленный транспорт XXI век. 2020. № 1–4. С. 17–26.

18. М. Н. Торопов, А. С. Селиванов, Н. В. Васильев, П. П. Бегунов, И. Е. Перков. Так ли безопасны ингибиторные комплексы для систем водоохлаждения дизелей тепловозов // Наука и техника транспорта. 2021. № 1. С. 11–18.

19. М. Н. Торопов, П. П. Бегунов, И. Е. Перков, А. С. Селиванов, Н. В. Васильев. Энергетический метод водоподготовки применительно к объектам транспорта // Наука и техника транспорта. 2023. № 2. С. 26–33.

20. М. Н. Торопов, И. Е. Перков, П. П. Бегунов. Энергоэффективная, экологичная технология повышения надежности и ресурса систем водотеплоснабжения // Инженерные системы. АВОК Северо-Запад. 2019. № 1. С. 34–42.

21. М. Н. Торопов, Н. В. Васильев, А. С. Селиванов, И. Е. Перков. Уменьшение электрохимической и микробиологической коррозии в системах водоохлаждения дизелей локомотивов в рамках единой технологии — энергетического метода водоподготовки (ЭМВ) // Наука и техника транспорта. 2023.

22. Е. П. Розанова и др. Микроорганизмы в тепловых сетях и внутренняя коррозия стальных трубопроводов // Микробиология. Т. 72. 2023. № 2. С. 212–214.

23. Н. В. Васильев, М. Н. Торопов, А. С. Селиванов. Проверка метода снижения скорости коррозии в морской и пресной воде в застойных зонах затопленных конструкций // Современные методы и средства океанологических исследований (МСОИ 2021). Материалы XVII Международной научно-технической конференции. Т. 2 // Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН. 2021. 278 с.

24. Н. В. Васильев, Ф. В. Сапожников, М. Н. Торопов, П. А. Зубов и др. Проверка влияния энергетического метода на скорость биокоррозии на стальных и пластиковых образцах, размещенных в морской воде Карского моря // Современные методы и средства океанологических исследований (МСОИ 2023). Материалы XVIII Международной научно-технической конференции. Т. 1 // Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН. 2023. С. 97–102.

25. М. Н. Торопов, А. С. Селиванов, И. Е. Перков, Н. В. Васильев. Взаимосвязь экологичности, безопасности и энергоэффективности при использовании ЭМВ в системах водотеплоснабжения //

Инженерные системы. АВОК Северо-Запад. 2022. № 1. С. 32–43.

26. М. Н. Торопов, А. С. Селиванов, И. Е. Перков, Л. А. Воронова. Некоторые недостатки существующих способов водоподготовки и пути их преодоления // Инженерные системы. АВОК Северо-Запад. 2023. № 3.

27. М. Н. Торопов. Материалы для трубопроводов. Металл или пластик? // Сантехника. Отопление. Кондиционирование. 2006. № 12. С. 36–42.

28. М. Н. Торопов. Результаты внедрения «Термодав» на объектах стационарной теплоэнергетики // Сантехника. Отопление. Кондиционирование. 2007. № 1. С. 22–24.

29. М. Н. Торопов. Комплексный подход к приведению качества питьевой и технической воды в соответствие санитарно-эпидемиологическим нормам // Сантехника. Отопление. Кондиционирование. 2006. № 7. С. 32–34.

30. М. Н. Торопов. Комплексный подход к улучшению качества питьевой и технологической воды и повышению ресурса эксплуатации оборудования и трубопроводов // Сборник материалов международной научно-технической конференции «Мир чистой воды. Технология и оборудование». 2007. С. 88–92.

31. В. М. Круглов, М. Н. Торопов. Новый отечественный способ санации трубопроводов // РОБТ. 2006. № 4. С. 44–45.

32. В. М. Круглов, М. Н. Торопов. Новый способ водоподготовки для объектов стационарной теплоэнергетики, систем теплоснабжения и водоохлаждения различных трубопроводов и оборудования // РОБТ. 2006. № 5. С. 20–21.



СИБИРСКАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ НЕДЕЛЯ

SIBERIAN BUILDING WEEK | МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

11-14 ФЕВРАЛЯ 2025

ХIII МЕЖДУНАРОДНАЯ
СТРОИТЕЛЬНАЯ ВЫСТАВКА

ПЛАТФОРМЫ ВЫСТАВКИ



ПРОМЫШЛЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

ИНФРАСТРУКТУРНОЕ
СТРОИТЕЛЬСТВО



СКАНИРУЙ
ЧТОБЫ
УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ



**НОВОСИБИРСК
ЭКСПО ЦЕНТР**

ЦЕНТР ЭКСПО

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПАРТНЕР
Русский Свет®

+ 7 (383) 363-00-63

info@sibbuilding.ru

sbweek.ru

Новосибирск,
ул. Станционная, 104

18+

ПОЧЕМУ ТРУБНЫЕ ХОМУТЫ FORMFIX ПРИШЛИ И ЗАКРЕПИЛИСЬ В РОССИИ

Когда речь заходит о надежном и высококачественном крепеже для трубопроводных и монтажных систем, на ум в первую очередь приходят ушедшие европейские бренды. Но не все знают, что российская компания «Мир Хомутов» предлагает не менее конкурентоспособное решение — трубные хомуты Formfix. Компания сделала ставку на внедрение передовых технологий и инновационных подходов. Это позволило поставляемой продукции и, в частности, линейке Formfix не только догнать своих конкурентов, но и в значительной степени поднять планку качества хомутов на отечественном рынке.

ИСТОРИЯ И ОБЗОР ЛИНЕЙКИ

История трубных хомутов Formfix берет начало в 2006 году, и в этом же году компания «Мир Хомутов» стала официальным и эксклюзивным дилером этого перспективного бренда в РФ и СНГ. Хомуты Formfix производятся в Турции на заводе с самым современным оборудованием. Предприятие прошло сертификацию производства и менеджмента качества, подтвердив полное соответствие международным стандартам ISO 9001:2015. На площадке предприятия также производят на заказ хомуты известных европейских брендов, что признает правильным тезис — хомуты Formfix представляют собой их прямой и очень достойный аналог.

За годы крепежи, изготовленные из высококачественного металла и соответствующие строгим стандартам, уже обрели своих поклонников в России и странах СНГ. Спектр их применения впечатляет: они востребованы как в строительной и сельскохозяйственной отраслях, так и в тяжелой промышленности.

На сегодняшний день трубные хомуты Formfix стали синонимом качества и надежности, подтверждая свою эффективность и долговечность в самых разнообразных условиях эксплуатации на протяжении 17 лет.

В современных условиях, когда российский рынок перенасыщен экономичными и краткосрочными решениями, трубные хомуты Formfix заметно выделяются на фоне даже других качественных хомутов. Ключевое отличие этого продукта первоочередно заключается в использовании высококачественных материалов, надежном креплении и удобстве монтажа. Все это благодаря многоступенчатому контролю производства.

Ассортимент линейки Formfix предлагает следующие позиции:

- трубный хомут DGP combo со звукоизоляционной прокладкой и комбинированной гайкой;
- стандартный трубный хомут DGR;
- трубный хомут быстрого монтажа FGRS;
- трубный хомут тяжелой нагрузки (в том числе в ассортименте из нержавеющей стали).

Трубный хомут быстрого монтажа FGRS является одним из популярных в линейке.



К его основным преимуществам специалисты относят:

- быстрый монтаж;
- удобные крепления для потолочного монтажа;
- надежно зафиксированный крепежный винт;
- широкий размерный ряд.

Трубный хомут DGP-Комбо со звукоизоляционной прокладкой и комбинированной гайкой разделяет популярность с вышеуказанным.



Особенности хомута DGP combo:

Все крепежи проходят тщательное тестирование и проверку на соответствие международным стандартам. Большое внимание уделяется буквально каждой детали — от выбора сырья до упаковки конечного изделия. Поэтому трубные хомуты Formfix смело можно назвать продуктом, полностью соответствующим европейским и отечественным требованиям.



Красная шайба

не позволяет винту выпасть из хомута во время монтажа



Гальваническое цинкование

до 10 мкм защищает от коррозии. Специальная лапка с прорезью для удобной быстрой фиксации



Одна лапка специально

сделана для быстрого монтажа



Снижение шума и вибрации

за счет крепкого сцепления с трубой благодаря каучуку в составе ТЭП-уплотнителя. Температурный режим: от -50 °C до +90 °C

Следует отметить еще одно немаловажное преимущество — благодаря локализации производства цена на трубные хомуты Formfix в три раза ниже, чем у тех же европейских брендов.

ВМ-МОДЕЛИ ХОМУТОВ: БУДУЩЕЕ УЖЕ ЗДЕСЬ

В стремлении к развитию строительной отрасли в России «Мир Хомутов» активно внедряет технологии, способствующие упрощению инжиниринга и проектирования. Так, одним из новых направлений деятельности компании стала разработка BIM-моделей трубных хомутов Formfix. Их использование в проектировании заметно совершенствует процессы как на стадии разработки, так и при последующей установке труб-



ных крепежей на различных строительных объектах. Благодаря этим моделям инженеры могут виртуально проанализировать и оптимизировать все нюансы монтажа и последующей эксплуатации хомутов, тем самым исключая вероятные ошибки и сбои.

В КАКИХ ПРОЕКТАХ НЕОБХОДИМЫ ХОМУТЫ FORMFIX?

В первую очередь трубные хомуты востребованы в строительстве жилых комплексов, зданий гражданского и коммерческого назначения. В этих проектах важна не только прочность и надежность крепежа, но и соответствие строгим строительным нормам и требованиям. Лейка Formfix благодаря своему европейскому качеству и соответствию международным стандартам позволяет застройщикам уверенно реализовывать сложные и масштабные проекты, обеспечивая надежное функционирование инженерных систем на долгие годы.



Также трубные хомуты Formfix очень полюбили сантехники и ремонтные бригады, специализирующиеся на строительстве и ремонтах в квартирах, домах, дачах и банях. Монтаж в таких случаях требует исключительно качественных и проверенных крепежных элементов, которые соответствуют высоким ожиданиям клиентов.

Хомуты Formfix гарантируют, что вся система будет функционировать без сбоев и проблем на протяжении многих лет. Это особенно важно в премиальных проектах, где любые недочеты недопустимы и могут существенно повлиять на репутацию специалистов.

НЕ СЛОВОМ, А ДЕЛОМ: ЧТО ПОКАЗАЛИ ИСПЫТАНИЯ?

Опытные монтажники знают, что определить реальную прочность и стойкость трубного хомута, даже изготовленного по всем требованиям и стандартам, можно лишь на практике через серию испытаний. Теоретические данные важны, но только реальные тесты способны показать, как крепежный элемент выдерживает увеличенные нагрузки в процессе эксплуатации.

Эксперты провели серию испытаний трубных хомутов, которые предназначены для тяжелых нагрузок и пользуются популярностью на российском рынке. Результаты оказались поразительными. Для объективной оценки использовали хомуты тяжелой нагрузки

от трех производителей: два образца от российских компаний и один от бренда Formfix. Согласно документации, все выбранные крепежи должны выдерживать нагрузки в диапазоне от 275 до 611 кг, что делает их пригодными для использования в условиях экстремальной нагрузки.

В процессе тестирования даже визуально было заметно, что металл российских крепежей тоньше, чем у продукции Formfix.

Процесс испытаний включал в себя пошаговое увеличение нагрузки до полного разрушения хомута, что позволило объективно оценить максимальную устойчивость каждого образца. Результаты испытаний продемонстрировали, что хомуты Formfix значительно превосходят аналоги от российских производителей по устойчивости к нагрузке. Хотя специалисты и ожидали, что именно эта продукция покажет высокие результаты, разрыв, тем не менее, оказался впечатляющим. Хомуты Formfix выдержали нагрузку в четыре раза большую, чем один из отечественных аналогов, и в два раза больший вес по сравнению с другим образцом.



Трубные хомуты разных брендов после испытаний

ВЫВОД

В последние годы в России формируется новое отношение к крепежным решениям. Многие профессионалы осознают, что экономия на хомутах и другом крепеже — это не то, в чем стоит урезать бюджет. Разница в стоимости от разных производителей не так уж и велика, а вот необоснованная экономия может привести к неприятным проблемам — от незначительных технических сбоев до серьезных юридических последствий.

При строительстве больших жилых комплексов и объектов промышленного назначения все еще нередко используется дешевый крепеж, который в конечном итоге не выдерживает требуемых нагрузок. Это не только приводит к поломкам, но и представляет реальную угрозу для жизни людей. Основной причиной травм в данном случае является несоответствие хомутов общепринятым стандартам качества и безопасности. Как следствие, компании несут катастрофические репутационные и финансовые издержки, что в долгосрочной перспективе может оказаться фатальным для любого бизнеса.

Сегодня трубные хомуты Formfix являются признанным стандартом качества, поэтому их используют даже при проектировании систем для российских атомных электростанций. Этот факт наглядно подтверждает их высокие технические характеристики и надежность. В условиях, где безопасность и качество не подлежат компромиссу, такие крепежи являются единственно верным выбором!

МИР ХОМУТОВ®

«Мир Хомутов» — эксклюзивный дистрибьютор трубных хомутов Formfix в РФ и СНГ. Для заказа и профессиональной консультации отправьте запрос на mx@homut.ru или позвоните +7 (499) 403 13 24. www.homut.ru

О ДИСКУССИИ [1] ПО КОРРЕКЦИИ СУЩЕСТВУЮЩИХ НА ИСТОЧНИКАХ В САНКТ- ПЕТЕРБУРГЕ ГРАФИКОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ ОТПУСКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С УЧЕТОМ БЫТОВЫХ ТЕПЛОПОСТУПЛЕНИЙ И О ПОСЛЕДСТВИЯХ ИСКЛЮЧЕНИЯ ИХ В ИЗМЕНЕНИЯХ № 3 К СП 60.13330.2020 [2]



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 пяти лет —
в Московском агентстве энерго-
сбережения при Правительстве
Москвы в должности заместителя
директора по ЖКХ, 12 лет —
в Московской государственной
экспертизе начальником
отдела энергоэффективности
зданий и инженерных систем.
Вице-президент НП «АВОК»
в 2000–2012 годах. Автор более чем
350 печатных работ и стандартов.

*В. И. Ливчак, независимый эксперт
по энергоэффективности зданий и теплоснабжению
жилых микрорайонов*

В журнале «АВОК» № 3 [3] и № 4 [4] этого года были опубликованы статьи, посвященные предложению учитывать бытовые теплопоступления при построении графиков регулирования отпусков тепловой энергии от источника в систему централизованного теплоснабжения города, с целью снижения наблюдаемого перетопа у большинства абонентов города Санкт-Петербурга. По этим статьям поступили критические замечания ведущего исследователя Центра энергоэффективности — XXI век к. т. н. К. Б. Борисова, в которых он отвергает предложенную авторами статьи «Методологию коррекции существующих графиков регулирования отпусков тепловой энергии на источнике с учетом бытовых внутренних теплопоступлений в размере 10% от расчетной тепловой нагрузки систем отопления зданий». На что авторы статьи высказали ряд возражений, заявив в результате, что «изложенная авторами позиция остается неизменной». Эта дискуссия

была опубликована в [1]. Редакция нашего журнала обратилась к известному специалисту в области совершенствования графиков центрального регулирования подачи теплоты в системы отопления жилых и общественных зданий с учетом бытовых (внутренних) теплопоступлений к. т. н. В. И. Ливчаку, автору статьи «О температурном графике регулирования подачи теплоты в системы отопления жилых зданий с учетом бытовых теплопоступлений», изданной 50 лет назад в [5], когда за рубежом при нормировании теплопотребления на отопление зданий бытовые теплопоступления еще не учитывались вовсе. Ниже приводится его мнение на состоявшуюся дискуссию и его взгляд на последствия исключения бытовых теплопоступлений при расчете тепловой нагрузки систем отопления зданий, появившихся в этом году в Изменениях № 3 к СП 60.13330.2020 [2].

1. Сначала о замечаниях К. Б. Борисова. Первое касалось того, что непонятно, какую величину бытовых

внутренних теплопоступлений следует принимать для коррекции существующих температурных графиков отпуска тепловой энергии от источника теплоснабжения, когда к тепловым сетям подключены разнотипные здания с разными удельными бытовыми теплопоступлениями. Замечание правильное. Нельзя одним графиком, применяемым на источнике, удовлетворить всех подключенных к этому источнику потребителей. И в моей статье 50-летней давности предлагалось корректировать график отпуска теплоты с учетом увеличения доли бытовых теплопоступлений в тепловом балансе системы отопления жилых зданий с повышением температуры наружного воздуха, поскольку в то время в тепловых пунктах жилых зданий отсутствовало автоматическое регулирование подачи теплоты на отопление. Но в то же время эти графики для закрытых систем централизованного теплоснабжения строились по совместной нагрузке отопления и горячего водоснабжения, компенсируя последнюю увеличением температуры теплоносителя в подающем трубопроводе теплосети с повышением наружной температуры, примерно с той же степенью влияния в зависимости от заселенности квартир в положительную сторону, как от учета бытовых теплопоступлений в отрицательную, что нивелировало зависимость воздействия на построение температурного графика отпуска теплоты для жилых домов от их степени заселенности.

2. Утверждения авторов статьи, что они «*поступили весьма осторожно, приняв не условную удельную величину бытовых теплопоступлений (в Вт/м²), а некоторую их долю от тепловой нагрузки (в размере 10%), ссылаясь на работу В. И. Ливчака, где он якобы принимал данную долю, как правило, выше*». Эта ссылка не соответствует действительности. После возможности осуществления авторегулирования подачи теплоты на отопление в тепловых пунктах зданий я не предлагал корректировать в зависимости от доли бытовых теплопоступлений температурный график отпуска теплоты от источника, а предлагаю корректировать графики центрального (на дом или часть дома) регулирования подачи теплоты в систему отопления. Поэтому основная

схема подключения систем отопления к тепловой сети, начиная со СНиП 2.04.07-86 «Тепловые сети» и в СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов», в разработке которых я участвовал, была через автоматизированный индивидуальный тепловой пункт (АИТП) в доме, в котором осуществляется подключение водонагревателей систем горячего водоснабжения и отопления, а при подключении нескольких зданий через ЦТП — на вводе внутриквартальных сетей отопления в дом следует устанавливать автоматизированный узел управления (АУУ) системой отопления, как правило, с насосным подмешиванием вместо элеваторного.

3. Следует отметить, что *авторы рассматриваемой статьи путают понятия местное и индивидуальное авторегулирование системы отопления*. Классическое название системы авторегулирования, применяемой в АИТП или АУУ на всю систему отопления, — это местное (центральное) авторегулирование, а автоматическое терморегуляторы на отопительных приборах — это индивидуальное (покомнатное) авторегулирование, а в ответе авторов на замечания К. Б. Борисова — наоборот, что свидетельствует о «невыстраданности» авторами статьи той тематики, которой они хотят поделиться с общественностью.

4. Другое утверждение авторов статьи, что «*численные значения величин удельных бытовых теплопоступлений, например, 17 Вт/м² для жилых зданий, ничем не обоснованы. И никаких убедительных доказательств приведенных величин не существует*» свидетельствует о том, что авторы, по-видимому, не знакомы с моей работой, приведенной в списке используемой ими литературы под № 23 рассматриваемой статьи в «АВОК» № 3 2024 года [3]. Само название моей статьи «Гармонизация исходных данных российских норм, определяющих величину внутренних теплопоступлений, с европейскими нормами» в АВОК № 1 2014 года подтверждает, что в определении удельной величины бытовых (внутренних) теплопоступлений мы опираемся не только на результаты наших исследований, но и сравниваем с зарубежными, а сама величина их, рекомендуемая для многоквартирных домов (МКД), приводится в СНиП 23-02-2003 «Тепловая

защита зданий» (п. Г.6 Приложения Г), в разработке которого я также принимал участие.

Да, действительно, в массовом сравнении величина бытовых теплопоступлений в МКД, строящихся в России, выше, чем в странах ЕС, чем авторы статьи обосновывали снижение применяемой ими доли бытовых теплопоступлений до 10% от тепловой нагрузки системы отопления здания, но при этом не надо забывать, что средняя плотность заселения наших домов 20–25 м² площади квартир на человека, а у них — около 45 м²/человека. Отсюда удельная величина бытовых теплопоступлений в МКД с заселенностью 20 м²/человека составляет 17 Вт/м² жилой площади квартиры, а при заселенности 45 м²/человека — 10 Вт/м². И выполненные в ссылочной под № 23 статье расчеты подтверждают, что при заселенности 45 м²/человека рекомендуемая нами удельная величина бытовых теплопоступлений МКД совпадает с приведенной в европейских нормах ISO 13790:2008 Energy performance of buildings — Calculation of energy use for space heating and cooling (Энергоэффективность зданий. Расчет потребления энергии для отопления и охлаждения помещений).

В табл. G.12 этих норм на основе накопленного европейского опыта измерения тепло- и электропотребления перечисленных в таблице жилых и общественных зданий широкого назначения даны величины составляющих внутренних теплопоступлений как от людей, находящихся в помещениях здания (метаболические притоки на кондиционируемую площадь в течение заданного времени), так и от искусственного освещения и от включенных электроприборов и оборудования, находящихся в этих помещениях, в объеме годового удельного электропотребления. Из этой таблицы мы позаимствовали данные измерений в общественных зданиях, которых у нас нет, и в журналах «АВОК» № 5 2022 года [6] (в полной версии), а в «СОК» № 5 2023 года [7] (с обоснованием показателей бытовых теплопоступлений жилых и наиболее распространенных общественных зданий) приводится таблица А.1. Исходные данные для расчета удельной величины среднечасовых бытовых теплопоступлений за рабочее время в течение

отопительного и охлаждающего периодов для жилых и общественных зданий различного назначения, в том числе: от людей, электрических приборов, освещения, горячего водоснабжения (последнее только для жилых домов) [Вт/м²] (красным шрифтом — показатели, дополненные автором). Эта таблица построена на базе табл. G.12 ISO 13790:2008, дополненная для применения в условиях России в части расширения уровня заселенности помещений, и, используя имеющиеся в ней все составляющие теплопритоков, эту таблицу я завершил конкретными показателями внутренних теплопритоков в рабочих помещениях жилых и общественных зданий в отопительный период и впервые в период охлаждения (этой строкой она отличается от принятой в ISO 13790:2008).

После ссылок на статьи В. И. Ливчака в списке литературы авторов рассматриваемой статьи и приведенных выше моих обоснований заявление в ответе авторов, что «*Численные значения величин удельных бытовых тепловыделений, которые приводит эксперт К. Б. Борисов, например, 17 Вт/м² для жилых зданий*» (ссылаясь на то, что «Методология, которую предлагают авторы статьи была использована в СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов», разработанном под моим руководством, в частности, в Приложении 18 «Методика расчета графиков регулирования подачи теплоты на отопление у потребителей»*, эта ссылка К. Б. Борисова не попала в напечатанный в журнале текст), ничем не обоснованы. И никаких убедительных доказательств приведенных величин не существует», кажется странным и уж действительно бездоказательным.

5. Во втором замечании К. Б. Борисов ставит под сомнение возможность использования бытовых теплопоступлений для сокращения подачи теплоты в систему отопления из-за их изменения в течение суток. Соглашаясь с тем, что среднечасовые за сутки в МКД или за рабочее время суток в зданиях с периодическим режимом работы величины бытовых теплопоступлений отдельно в отопительном и охлаждательном периодах будут практически постоянными, соглашаясь с этим, К. Б. Борисов считает, что «*их изменения в течение суток может очень сильно повлиять*

на конфигурацию оптимального графика качественного регулирования отпуска тепловой энергии».

Напоминаю, мы рассматриваем учет среднечасовой за сутки или за рабочее время суток величины бытовых (внутренних) теплопоступлений, и в графике подачи теплоты в систему отопления здания, а не отпуска ее в источнике. Натурные исследования показывают, что изменения внутренних теплопоступлений в течение суток в жилых домах и в течение рабочего времени суток зданий с периодическим режимом эксплуатации не приводят к отклонению температуры воздуха в отапливаемых или охлаждаемых помещениях более чем на ±0,5 гр., как и влияние колебаний неравномерности потребления горячей воды на изменение подачи теплоты на отопление в течение суток при совмещенном авторегулировании этих нагрузок (с требуемым в сетях централизованного теплоснабжения ограничением максимального расхода теплоносителя из тепловой сети на вводе в здание). Следует заметить, что устанавливаемые на отопительных приборах терморегуляторы приводят к большему изменению температуры воздуха в помещениях — в пределах ±1,0 гр. от заданной для поддержания температуры.

6. В выводах К. Б. Борисов справедливо «*отрицает предложение авторов статьи о коррекции существующих температурных графиков наружных тепловых сетей и источников теплоснабжения, а предлагает ограничиться учетом бытовых теплопоступлений при корректировании только температурных графиков внутридомовых систем отопления зданий, напоминая, что методология, которую предлагают авторы статьи, была использована в нормативном документе Приложении 18 "Методика расчета графиков регулирования подачи теплоты на отопление у потребителей" к СП 41-101-95. Но рекомендуя ее только для жилых зданий при расчете температурного графика внутридомовых систем отопления*».

С последней фразой не могу согласиться, поскольку в офисных и других зданиях общественного назначения, как правило, в отличие от жилых зданий для вентиляции помещений проектируют отдельные системы приточной вентиляции с централизованным

нагревом наружного воздуха (в жилых МКД, как правило, применяют естественную вентиляцию и нагрев наружного приточного воздуха в объеме нормативного воздухообмена обеспечивается системой отопления). За счет исключения из системы отопления общественного здания расхода тепловой энергии на нагрев воздуха для вентиляции доля в тепловом балансе такого здания внутренних теплопоступлений возрастает по сравнению с системой отопления жилого дома с естественной вентиляцией, и необходимость и эффективность коррекции температурного графика подачи теплоты на отопление общественного здания становится еще больше, чем жилого.

7. Авторы статьи, соглашаясь в конце своего ответа К. Б. Борисову с тем, что «*если все дома будут оборудованы АИТП или АУУ с погодозависимым регулированием и с учетом увеличивающейся доли бытовых теплопоступлений в тепловом балансе здания с повышением температуры наружного воздуха, то в таком случае корректировать график отпуска теплоты от источника теряет смысл. Однако, поскольку в Санкт-Петербурге более 90% потребителей (абонентов) присоединены к тепловым сетям по зависимой схеме присоединения с регулированием через гидроэлеваторный узел смещения ..., изложенная авторами статьи позиция остается неизменной*».

Неожиданный вывод! Во-первых, гидроэлеваторный узел смещения — это не регулируемый агрегат. С его помощью подбором диаметра сопла устанавливается необходимый по нагрузке системы отопления расход теплоносителя из тепловой сети и соответствующий коэффициент смещения, который в процессе эксплуатации не регулируется. Во-вторых, авторы статьи так и не ответили, каким образом одним графиком отпуска теплоты на источнике, тем более с учетом постоянной величины отношения бытовых теплопоступлений к расчетной тепловой нагрузке системы отопления, можно удовлетворить в теплообеспечении всего многообразия подключенных потребителей — хотя бы привели несколько примеров и показали, какая будет погрешность при крайних реальных значениях этого соотношения.

33-я МЕЖДУНАРОДНАЯ
ВЫСТАВКА
СТРОИМ ДОМ

- СТРОЙМАТЕРИАЛЫ
- ИНЖЕНЕРИЯ
- КАМИНЫ
- ЛАНДШАФТ
- СЕМИНАРЫ
И МАСТЕР-КЛАССЫ

ООО «КНАУФ ГИПС»
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПАРТНЁР

KNAUF

реклама 0+

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР

starkwood
starkwood.ru



19-20 апреля 2025 г

Санкт-Петербург, Петербургское шоссе 64/1 с 11:00 до 18:00

ЭКСПОФОРУМ
Павильон G

ВЫСТАВКА
ИНЖЕНЕРНЫЕ
СИСТЕМЫ

ИНЖЕНЕРИЯ ДЛЯ ЧАСТНОГО ДОМА И КВАРТИРЫ

Водоснабжение
Газоснабжение

Отопление
Автоматизация

Вентиляция
Канализация

Информационный партнёр

heat
club

250+
Участников

6000+
м² площадь

30+
Семинаров

0+



В РАМКАХ 32-й ВЫСТАВКИ «СТРОИМ ДОМ»
exposfera.spb.ru (812) 425-14-15

ПОЛУЧИТЕ БЕСПЛАТНЫЙ БИЛЕТ
ПО QR КОДУ



Кстати, формула относительной тепловой нагрузки объекта теплопотребления на отопление и вентиляцию с учетом относительной величины бытовых тепловыделений в ф-ле (2) со ссылкой на мои работы [4–6], указанные в списке используемой литературы, у авторов статьи написана неправильно — надо и в числителе и в знаменателе ставить минус t_n и указать, чем отличаются расчетная и фактическая t_n .

В ссылке авторов статей на разные величины бытовых теплопоступлений принятые: в стандартах Республики Беларусь — в диапазоне 6–6,3 Вт/м² (из отчета «ИНСОЛАР-ИНВЕСТ» — 3,0–9,0 Вт/м²); в работе А. Л. Наумова (5,8–12,3 Вт/м²); в неутвержденном в 2020 году отчете Г. П. Васильева, по версии авторов рассматриваемых статей — 6,3 Вт/м², из отчета «4,45 Вт/м² жилой площади квартиры и нормативном воздухообмене в табл. 6 из табл. Б.4: 9,6 Вт/м² при плотности заселения 40 м²/чел.; 5,44 Вт/м² при 54 м²/чел.; 3,33 Вт/м² при 32 м²/чел.; 3,5 Вт/м² при 30 м²/чел.», не обоснованы натурными испытаниями, в которых можно вывести удельную величину бытовых теплопоступлений, исходя из теплового баланса всех составляющих системы отопления здания. Мною были рассмотрены отчеты перечисленных авторов и даны замечания, ставившие под сомнение сделанные выводы.

Как было показано выше, предлагаемая нами удельная величина бытовых теплопоступлений 10 Вт/м² жилой площади квартир при плотности заселения МКД 45 м²/чел. совпадает с европейскими нормами ISO 13790:2008, а при плотности заселения 20 м²/чел. — с результатами натурных испытаний, выполненных мною еще при работе в МНИИТЭП, и подтвержденными непрерывными в течение 4,5 месяца эксплуатационными испытаниями реализации (по инициативе Мосгосэкспертизы, в которой я тогда возглавлял отдел энергоэффективности зданий, и при поддержке мэра Москвы) оптимизированного графика подачи теплоты в систему отопления 84-квартирного 12-этажного дома типовой серии II-18-01/12 (после капитального ремонта с повышением теплозащиты до базового уровня по СНиП 23-02-2003) на ул. Обручева, 57, в отопительном сезоне

2009–2010 годов. Фактическая экономия теплоты составила 47% [8, 9] годового теплопотребления по сравнению с точно такими же домами с автоматическим регулированием подачи теплоты в систему отопления, настроенным на проектный график с учетом бытовых теплопоступлений в уменьшенном размере 10 Вт/м² и без учета увеличивающейся их доли в тепловом балансе дома с повышением наружной температуры, что косвенным образом подтверждает принятую в расчетах величину бытовых теплопоступлений в 17 Вт/м².

То, что, по мнению авторов, «в Санкт-Петербурге более 90% потребителей (абонентов) присоединены к теплым сетям без авторегулирования подачи теплоты на отопление» — следует иметь в виду, что еще 38 лет назад в СНиП 2.04.07-86 «Тепловые сети» в п. 11.7 было написано: «*Присоединение потребителей теплоты к тепловым сетям в тепловых пунктах следует предусматривать по схемам, обеспечивающим минимальный расход воды в тепловых сетях, а также экономию теплоты за счет применения регуляторов расхода теплоты и ограничителей максимального расхода сетевой воды, корректирующих насосов или элеваторов с автоматическим регулированием, регулирующих температуру воды, поступающей в системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в зависимости от изменения температуры наружного воздуха*». Эта фраза повторяется и в п. 14.6 действующего сейчас СП 124.13330.2012 «Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003». А п. 15.14 этого СП начинается с того, что «*Автоматизация тепловых пунктов должна обеспечивать регулирование расхода теплоты в системе отопления и ограничение максимального расхода сетевой воды у потребителя ...*» (в разработке этих документов я принимал участие, будучи в составе авторского коллектива).

К сожалению, проектные строительные организации и экспертиза города на Неве проигнорировали это нормируемое требование и даже в новом строительстве продолжали множить «*потребителей, присоединенных к теплым сетям без авторегулирования подачи теплоты на отопление*», и никакое изменение графика регулирования

отпуска теплоты в систему централизованного теплоснабжения на источнике даже с учетом доли бытовых теплопоступлений бесперспективно — их следует учитывать при регулировании подачи теплоты в систему отопления, что позволяет сократить теплопотребление на отопление и вентиляцию жилых зданий от 15 до 40 и более процентов, а общественных зданий с централизованным нагревом приточной вентиляции еще в большей степени по отношению к распространенному в настоящее время режиму эксплуатации, и достигается это без дополнительных инвестиций, только за счет перенастройки контроллера регулятора!

А еще большее сожаление вызывает Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности ...» от 23.11.2009 № 261-ФЗ, который применительно к строительству и эксплуатации зданий по названию должен повышать их энергоэффективность, а по содержанию, акцентируя внимание на установке общедомовых приборов учета потребления теплоты системой отопления зданий, которые только фиксируют количество потребляемой энергии, не регулируя ее потребность, и совсем не упоминается в этом ФЗ об установке в тепловых пунктах зданий прибора автоматического регулирования подачи теплоты в систему отопления, который будет задавать эту потребность, используя измеритель расхода воды из тепловой сети, входящий в состав общедомового прибора учета теплоты, и для ограничения максимального расхода теплоносителя из тепловой сети. Об этом я писал в [10, 11] еще до принятия ФЗ-261.

8. И, наконец, о верхней срезке температурного графика регулирования отпуска теплоты от источника в систему централизованного теплоснабжения и о «*практическом превышении договорных (проектных) тепловых нагрузок потребителей над расчетными тепловыми нагрузками, позволяющем осуществлять, в том числе, эту срезку графика*». Я, как один из авторов СП 124.13330.2012 «Тепловые сети», на который авторы рассматриваемых статей [3 и 4] ссылаются в перечне литературы на статью Юферева Ю. В., Артамонова И. В. и Горшкова А. С. в журнале «Новости теплоснабжения» № 8 2017 года



XXII СЪЕЗД СТРОИТЕЛЕЙ Санкт-Петербурга

11 декабря 2024 года

Исторический парк

«Россия — моя история»

Санкт-Петербург, ул. Бассейная, д. 32

Начало в 15.00

Генеральный партнер:



Партнеры:



Информационные партнеры:



Программа и дополнительная информация

 ssoo_pr@mail.ru

#строителипитера

www.stroysoyuz.ru

при использовании понятий «договорных (проектных)» и «расчетных» тепловых нагрузок потребителей, сообщая, что авторы неправильно их трактуют. Они приводятся в п. 5.3 этого СП: «*Расчетные тепловые нагрузки при проектировании по данным конкретных проектов нового строительства, а существующего — по фактическим тепловым нагрузкам*» и означают:

расчетные (или максимальные) — такое обозначение принято в названии Приложения В к СП 124, но содержание данного приложения должно быть заменено на изложенное в табл. 1, с учетом реальных требований повышения энергетической эффективности, так как практически никакого повышения энергоэффективности зданий до 2025 года не происходило — см. СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий», по которому выполняется проектирование и экспертиза энергетической эффективности зданий, в нем отсутствуют требования ее повышения) — и это проектная тепловая нагрузка системы отопления здания при расчетной для проектирования системы отопления, которую при определении расчетной тепловой нагрузки этого здания на источнике надо увеличить на 10–15% на теплопотери в тепловых сетях;

фактические — это, если выполняется измерение подачи теплоты в систему отопления здания, то фактически измеренный за прошедший отопительный период расход тепловой энергии, потребленный системой отопления здания, и пересчитанный на нормализованный отопительный период данного региона строительства (и еще не известно, будет ли он больше или меньше расчетной тепловой нагрузки), а если измерение отсутствует, то принимается по данным табл. 1 или той же таблицы уже под обозначением В.14 Приложения В в [12] в зависимости от года строительства и с той же надбавкой на теплопотери в тепловых сетях при определении тепловой нагрузки на источнике.

Причем перерасчет на нормализованный отопительный период следует выполнять не общепринятым традиционным способом по соотношению разностей температур внутреннего t_e и наружного t_n воздуха по уравнению (1), а как предложено мной по уравнению (3) в [13]:

$$\bar{Q}_{om} = Q_{om} / Q_{om}^p = (t_e - t_n) / (t_e - t_n^p), \quad (1)$$

где Q_{om} — расход тепловой энергии на отопление при текущей температуре наружного воздуха t_n , при которой, например, было произведено измерение потребления теплоты системой отопления здания; Q_{om}^p — расход тепловой энергии на отопление при расчетной для проектирования отопления температуре наружного воздуха t_n^p , определяется при тепловом расчете системы отопления из уравнения А.1 Приложения А СП 60.13330.2020 до внесения Изменения № 3:

$$Q_{om}^p = Q_{tr}^p + Q_{вент}^p - Q_{вн}^p \quad (2)$$

где Q_{tr}^p — трансмиссионные тепловые потери, необходимые для компенсации теплопередачи через ограждающие конструкции отапливаемых помещений;

$Q_{вент}^p$ — расход теплоты, необходимый для нагревания требуемого количества приточного воздуха для вентиляции отапливаемых помещений;

$Q_{вн}$ — бытовые (внутренние) тепловые поступления, характерные для расчетного режима (приведенные к среднечасовым за неделю значениям, они практически одинаковы для всего отопительного периода, поэтому без значка расчетные «р»).

Уравнение (1) предполагает, что текущий расход тепловой энергии, потребляемый системой отопления здания, пропорционален расчетному расходу, но в него, согласно уравнению (2) теплового баланса системы отопления, входят бытовые теплопоступления, которые не зависят от изменения температуры наружного воздуха, поэтому уравнение тепловой нагрузки системы отопления при естественной системе вентиляции, когда расход теплоты, необходимый для нагревания наружного воздуха для вентиляции, обеспечивается отопительными приборами системы отопления, должно быть построено так, что пропорционально разностям внутренней и наружной температур изменяется сумма трансмиссионных теплопотерь через наружные ограждения и теплопотерь на нагрев наружного воздуха для вентиляции [равные согласно формуле (2) сумме расчетного расхода теплоты системой отопления и бытовых теплопоступлений], из которых вычитается постоянная

величина бытовых теплопоступлений [уравнение (3)]:

$$\bar{Q}_{om} = (1 + Q_{вн} / Q_{om}^p) (t_e - t_n) / (t_e - t_n^p) - Q_{вн} / Q_{om}^p. \quad (3)$$

Вышеприведенные уравнения используются для определения температурного графика регулирования подачи теплоты в тепловом пункте здания при различных температурах наружного воздуха при традиционном решении и предлагаемом в [12] оптимизированном графике регулирования подачи теплоты в систему отопления с учетом увеличивающейся доли бытовых теплопоступлений в тепловом балансе дома с повышением температуры наружного воздуха, позволяющей экономить от 15 до 40 и более процентов от годового теплопотребления на отопление по сравнению с традиционным решением только за счет перенастройки контроллера регулятора! В этих условиях и перерасчет фактически измеренного теплопотребления системой отопления на нормализованный отопительный период (ноп) надо также пересматривать.

При традиционном решении использовали уравнение (4):

$$Q_{от,ф,ноп} = Q_{от,ф} \cdot ГСОП_{ноп} / (t_e - t_{н,ср,фп}) / z_{фп}, \quad (4)$$

где $Q_{от,ф,ноп}$ — фактически измеренный расход тепловой энергии на отопление за период измерения (за весь отопительный период или часть его), пересчитанный на нормализованный отопительный период, в Гкал;

$Q_{от,ф}$ — фактически измеренный по приборам учета расход тепловой энергии на отопление за период измерения, в Гкал;

$ГСОП_{ноп}$ — градусо-сутки нормализованного отопительного периода, °С-сут в год:

$$ГСОП_{ноп} = (t_e - t_{н,ср,ноп}) \cdot z_{ноп}; \quad (5)$$

t_e — расчетная температура внутреннего воздуха в здании, °С, принимается по минимальным значениям диапазона оптимальной температуры соответствующих зданий по ГОСТ 30494, для жилых зданий $t_e = 20$ °С;

$t_{н,ср,ноп}$ — средняя температура наружного воздуха нормализованного отопительного периода, для Москвы $t_{н,ср,ноп} = -3,1$ °С, с 2012 года $t_{н,ср,ноп} = -2,2$ °С;



Ассоциация проектировщиков
«Саморегулируемая организация
«Инженерные системы – проект»
№СРО-П-136-16022010

Ассоциация СРО действует с 2009 года,
объединяя узкоспециализированные
проектные организации среднего
и малого бизнеса по всей России

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

Тел./факс: +7 (812) 336-95-69

Условия для вступления в СРО:

- Ежемесячный членский взнос: 8 000 руб.
- Взнос в компенсационный фонд: 50 000 руб.

Наши преимущества:

- 01 Полный компенсационный фонд
на спецсчетах в проверенном банке
- 02 Всесторонняя поддержка компаний
менеджерами СРО
- 03 Профессиональная ориентированность членов
СРО — залог минимальных рисков по выплатам
из компфондов

197342, Россия, Санкт-Петербург,
ул. Сердобольская, д. 65, лит. А, пом. 2Н

Таблица 1. Удельные показатели максимальной тепловой нагрузки на отопление и вентиляцию жилых домов, $q_{уд.от.}^p$, Вт/м², общей площади квартир без летних помещений

Этажность жилых зданий	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления, t _{нр} °С										
	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50	-55
Для зданий строительства до 2000 года											
1–3-этажн. многоквартирные, отдельно стоящие	146	155	165	175	185	197	209	219	228	238	248
2–3-этажн. многоквартирные, блокированные	108	115	122	129	135	144	153	159	166	172	180
4–6-этажн. кирпичные	66	72	78	83	90	97	104	110	116	122	127
4–6-этажн. панельные	60	66	72	77	83	89	96	101	107	113	117
7–10-этажн. кирпичные	62	68	74	79	85	92	99	104	110	116	121
7–10-этажн. панельные	54	60	65	69	75	81	87	92	97	102	107
11–13-этажные	59	65	70	75	82	89	94	101	107	110	118
14–16-этажные	63	69	74	79	86	93	99	105	111	116	125
более 16 этажей	65	72	78	83	90	97	104	110	116	121	128
Для зданий строительства после 1 января 2000 года											
1–3-этажн. многоквартирные, отдельно стоящие	76	76	77	81	85	90	96	102	105	107	109
2–3-этажн. многоквартирные, блокированные	57	57	57	60	65	70	75	80	85	88	90
4–6-этажн.	45	45	46	50	55	61	67	72	76	80	84
7–10-этажн.	41	41	42	46	50	55	60	65	69	73	76
11–13-этажн.	38	38	39	43	46	51	55	60	63	67	69
14–16-этажн.	36	36	37	41	44	48	51	56	58	62	65
более 16 этажей	35	35	36	39	42	45	48	52	55	58	61
Для зданий строительства с 2025 года											
1–3-этажн. многоквартирные, отдельно стоящие	60	61	62	65	68	72	77	82	84	86	87
2–3-этажн. многоквартирные, блокированные	45	46	47	48	52	56	60	64	68	71	72
4–6-этажн.	36	37	38	40	44	49	54	58	61	64	67
7–10-этажн.	33	34	35	37	40	44	48	52	55	58	61
11–13-этажн.	31	32	33	34	37	41	44	48	50	53	55
14–16-этажн.	29	30	31	32	35	38	41	45	47	50	52
более 16 этажей	28	29	30	31	33	36	38	42	44	47	49

Примечание. Тепловая нагрузка на отопление и вентиляцию жилых домов определена при расчетной температуре наружного воздуха для всех регионов строительства с $t_{нр}^p$ от -5 до -55 °С, принимая требуемые по действующим во время сооружения объекта значения сопротивления теплопередаче наружных ограждений, нормативной заселенности 20 м² площади квартир на человека, отсюда, соответственно, нормируемого для такой заселенности вентиляционного воздухообмена 30 м³/ч на жителя и удельной величине бытовых теплопоступлений 17 Вт/м² жилой площади квартир. Также было установлено, что на удельные показатели расхода теплоты на отопление влияет этажность зданий, поскольку, во-первых, с понижением этажности увеличивается относительная площадь наружных ограждений на 1 м² общей площади квартир, и поэтому доля расхода теплоты на нагрев инфильтрующегося воздуха и бытовых теплопоступлений в тепловом балансе здания снижается. Во-вторых, в зданиях с повышением этажности возрастает объем инфильтрующегося воздуха из-за увеличения теплового напора в системах естественной вентиляции и, соответственно, растет расчетный расход теплоты на отопление, а в домах строительства до 2000 года из-за сверхнормативной воздухопроницаемости окон приходилось принимать увеличение воздухообмена на 30% выше нормативного (поэтому в последующем были уточнены удельные показатели для домов повышенной этажности, построенных до 2000 года).

Аналогичная по названию таблица включена в Изменения № 1 к СП 124.13330.2012, утвержденные Приказом Минстроя России от 20.11.2019 № 698/пр, но она была предложена мной до признания требований ППРФ № 18 от 25 января 2011 года о повышении энергоэффективности зданий недействительными, согласно ППРФ № 607 от 20 мая 2017 года, и должна быть заменена на приведенную здесь табл. 1, отражающую требования ППРФ № 607 и Климатической доктрины Российской Федерации, утвержденной Указом Президента РФ от 26.10.2023 № 812, где ключевой долгосрочной целью является «...достижение не позднее 2060 года баланса между антропогенными выбросами парниковых газов и их поглощением, где для решения этой задачи в области строительства и эксплуатации зданий на первом месте — повышение энергоэффективности зданий».

ЦБСС
2024
17-19 ДЕКАБРЯ 2024

XXVI МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ
ЦЕМЕНТ • БЕТОН
СУХИЕ СМЕСИ
ЦВК ЭКСПОЦЕНТР ■ МОСКВА

ЦБСС
2024

XXVI Международная
специализированная
выставка «Цемент. Бетон.
Сухие смеси»

Более **4500**
посетителей
выставки

BlockRead

VIII Международная
научно-техническая
конференция BlockRead 2024

450 участников
деловой
программы

MixBuild

XXVI Международная
научно-техническая
конференция «Современные
технологии сухих смесей
в строительстве»

100 экспонентов

70 докладчиков

15 стран мира



регистрация



поддержка

+7 812 335 09 92
info@alitinform.ru
www.infocem.info



организаторы



место проведения

$z_{\text{н.оп}}$ — длительность нормализованного отопительного периода, в сутках, для Москвы $z_{\text{н.оп}} = 214$ суток, с 2012 года $z_{\text{н.оп}} = 205$ суток;

$t_{\text{н.ср.фл}}$ — средняя температура наружного воздуха за фактический период измерения;

$z_{\text{фл}}$ — длительность фактического периода измерения, в сутках.

Из-за того, что периоды фактического измерения теплоты, расходуемой на отопление зданий, не всегда соответствуют полному отопительному периоду, и, соответственно, значение средней температуры наружного воздуха за фактический период измерения может значительно отличаться от такой же температуры нормализованного отопительного периода, расчеты, выполненные в [13], показывают: при осуществлении регулирования подачи теплоты в систему отопления дома в зависимости от температуры наружного воздуха и с учетом увеличивающейся доли бытовых теплопоступлений в тепловом балансе дома с повышением наружной температуры и при отклонениях средней температуры наружного воздуха фактического измерительного периода более чем на ± 2 °C от средней температуры нормализованного периода, результирующую величину нормализованного по формуле (4) расхода теплоты на отопление $Q_{\text{от.ф.н.оп}}$ следует разделить на коэффициент пересчета $K_{\text{пер.н.оп}}$ представленный в табл. 2.

Следует заметить, что фактическая тепловая нагрузка, пересчитанная на нормализованный отопительный период, не означает, что она соответствует требуемой для данного здания, и поэтому ее надо пересчитать для данного конкретного дома, исходя из его геометрических параметров, фактических или проектных сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций, требуемого воздухообмена для обеспечения минимально необходимой вентиляции согласно фактической заселенности квартир или заполнения отапливаемых помещений

общественного назначения, установленных значений удельной величины бытовых теплопоступлений и сопоставить ожидаемую расчетную тепловую нагрузку с фактической, соответствующей фактически установленным отопительным приборам системы отопления данного дома, для установления величины запаса тепловой мощности. Исходя из выявленного запаса тепловой мощности системы отопления и доли бытовых теплопоступлений в тепловом балансе дома, строится температурный график авторегулирования подачи теплоты в систему отопления. Методика расчета изложена в [12]

9. На верхнюю срезку температурного графика регулирования отпуска теплоты от источника в систему централизованного теплоснабжения доля бытовых теплопоступлений по отношению к расчетной тепловой нагрузке не влияет, тем более что учитывается ли ее увеличение с повышением температуры наружного воздуха или нет, не имеет значения, так как в расчетных условиях бытовые теплопоступления в обоих случаях учитываются по максимуму. В результате исследований, выполненных в начале 70-х годов в лаборатории инженерного оборудования М. М. Грудзинского Московского научно-исследовательского института типового и экспериментального проектирования (МНИИТЭП), где я возглавлял сектор теплоснабжения жилых микрорайонов и зданий, было установлено, что верхнюю срезку температурного графика, начиная с наружной температуры, соответствующей параметрам «А», и до параметра «Б» (см. СП 131.13330.2011 Строительная климатология), и при понижении ее ниже расчетного для проектирования систем отопления значения по сравнению с существовавшим ранее графиком без этой срезки допускается применять ее с учетом наличия аккумулирующей способности здания и кратковременности периодов резкого похолодания ниже температуры, соответствующей

параметрам «А». Если до наружной температуры, соответствующей параметрам «А», поддерживалась температура воздуха в помещениях на уровне 20–21 °C, то в конце периода сильного похолодания, наблюдающегося один раз в 10–12 лет, температура воздуха в отапливаемых помещениях не опускается ниже 16 °C, что не критично.

Нами были сделаны такие предложения Теплосети Мосэнерго, и они были охотно приняты — первый график с верхней срезкой графика, рекомендуемый для поддержания Московской ТЭЦ, был подписан мной, представителями Теплосети и утвержден заместителем председателя Моссовета. Охотно, потому что фактически они по такому графику и работали, во-первых, сети, как правило, были гидравлически разрегулированы, температура обратной воды — завышена, и повышение температуры теплоносителя в подающем трубопроводе приводило к росту температуры в обратном трубопроводе до критической для работы станционных циркуляционных насосов. Во-вторых, повышение температуры воды в тепловой сети приводит к усталости металла трубопроводов этой сети и увеличению числа аварий на них.

Здесь следует иметь в виду, что верхняя срезка температурного графика регулирования отпуска теплоты на источнике — это эксплуатационное мероприятие. При выборе в процессе проектирования диаметра трубопроводов тепловых сетей, теплопроизводящего на источнике и теплоприемного в тепловых пунктах оборудования принимаются расчетные параметры теплоносителя без этой срезки температурного графика по методике, изложенной в [12].

Подтверждением допустимости верхней срезки температурного графика регулирования отпуска теплоты на источнике послужили наши натурные испытания пофасадного авторегулирования системы отопления 16-этажного панельного дома на юго-западе Москвы.

Таблица 2. Значения коэффициента пересчета на нормализованный отопительный период измеренного расхода тепловой энергии, $K_{\text{пер.н.оп}}$ в формуле (4) при разных за период измерения средних температурах наружного воздуха (от -10 до +2 °C) для домов, построенных до 2013 года $G_{\text{СОП}}^* = 4943$ °C·сут, после 2013 года $G_{\text{СОП}}^{} = 4551$ °C·сут**

$t_{\text{н.ср.}}$ °C	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2,2	-1	0	+1	+2
$K_{\text{пер.н.оп}}^*$	1,12	1,11	1,09	1,08	1,06	1,04	1,02	1,0	0,98	0,95	0,92	0,89	0,85
$K_{\text{пер.н.оп}}^{**}$	1,15	1,13	1,12	1,10	1,08	1,06	1,04	1,02	1,0	0,97	0,94	0,90	0,87



РОССИЙСКАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ НЕДЕЛЯ

11–14.03.2025

Россия, Москва, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»,
Павильоны №1, «Форум», Конгресс-центр



Международная
специализированная
выставка
RosBuild 2025



Международная
специализированная
выставка
«Мир стекла-2025»



Форум
«Строим будущее
России вместе»



www.rsn-expo.ru

12+



Реклама



При поддержке



Под патронатом



Организатор

ЭКСПОЦЕНТР

Кроме оборудования всем необходимым для исследования режимов работы системы пофасадного авторегулирования подачи теплоты, осуществлялась автоматическая запись измерительным комплексом RFT (производства ГДР) температур внутреннего воздуха в 64 квартирах и 16 сборных каналах вытяжной вентиляции. Расход воздуха, удаляемого вытяжной вентиляцией, измерялся установленными в сборных каналах крыльчатыми анемометрами с фотоприставкой. По объему измеренного вытяжного воздуха можно судить о количестве infiltrирующегося наружного воздуха, оценить изменение воздушного режима здания и уточнить величину бытовых теплопоступлений.

Так получилось, что проведение испытаний совпало с прохождением одного из наиболее суровых похолоданий в Москве на рубеже 1978–1979 годов (5-е по суровости по наблюдениям за предыдущие 60 лет): длительность периода со среднесуточной температурой наружного воздуха ниже параметра А (для Москвы — минус 15 °С) — 14 суток (с 25.12 до 07.01), количество суток с превышением температуры наружного воздуха ниже параметра Б — 4 суток (с 29.12 по 01.01), абсолютный минимум температур — минус 38,3 °С. Результаты испытаний представлены в [14] на базе статьи в «Водоснабжение и санитарная техника» № 1 1980 года. Температура воздуха в жилых помещениях квартир на следующий день после окончания самого сурового 4-суточного периода похолоданий составила: в среднем по 40 квартирам — 18 °С, в среднем по 10 наиболее холодным квартирам — 15,7 °С, самая низкая — 13,8 °С; то же в конце 14-суточного периода: 20,0, 18,2 и 17,3 °С.

Следует заметить, что в исследуемом доме в то время были установлены окна, воздухопроницаемость которых в закрытом положении была в 2–3 раза выше теперешних «европейских» окон, при которых в закрытом положении не обеспечивается минимально необходимый для вентиляции воздухообмен, так что в настоящее время применение верхней срезки температурного графика отпуска теплоты на источнике в периоды резкого похолодания приведет к меньшему снижению температуры воздуха в отапливаемых помещениях, чем зафиксировано при испытаниях.

На фоне попытки авторов рассматриваемой статьи использовать бытовые теплопоступления для энергосбережения при регулировании отпуска теплоты в систему централизованного теплоснабжения и положительных результатов эксплуатационных испытаний на 16-этажном доме на юго-западе Москвы, подтвердивших энергоэффективность учета бытовых теплопоступлений при регулировании подачи теплоты в систему отопления, Приказом Министра России от 31 мая 2024 года № 365/нр утверждены [2] Изменения № 3 к СП 60.13330.2020 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», по которым при расчете тепловых нагрузок на системы отопления **исключены «бытовые тепловые поступления»!**

К чему это приводит, было показано в электронной версии моей статьи в журнале «АВОК» № 1 2024 года [15], помещенной без сокращений в «Библиотеке научных статей *avok.ru*» в рубрике «Проектирование и нормативно-правовые документы»: для нижеприведенного 84-квартирного 12-этажного дома с плотностью заселения 20 м² площади квартир на 1 жителя и с тепловой защитой, соответствующей базовому уровню (для ГСОП = 4550 °С·сут. с сопротивлением теплопередаче стен $R_w = 3,0$ м²·°С/Вт и окон $R_f = 0,65$ м²·°С/Вт, приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания, учитывающий теплопотери через наружные ограждения, $K_{тр.баз.} = 0,508$ Вт/(м²·°С), при проектировании которого расчетная тепловая нагрузка на систему отопления посчитана без учета бытовых теплопоступлений ($q_{инт} = 0$) и составила $q_{н.р.} = 59$ Вт/м² площади квартир, что превышает расчетную нагрузку, определенную с учетом бытовых теплопоступлений ($q_{инт} = 17$ Вт/м² площади жилых комнат) и составляющую 46 Вт/м², на: $(59 - 46) \cdot 100 / 46 = 28\%$.

Для такого же дома с тепловой защитой, превышающей базовую в 1,5 раза [$R_w = 4,5$ м²·°С/Вт, $R_f = 1,0$ м²·°С/Вт, окна ЛЛУ остались на базовом уровне — $R_f = 0,5$ м²·°С/Вт, $K_{тр.энт.} = 0,344$ Вт/(м²·°С)], что соответствует требованиям Постановления Правительства РФ от 20.05.2017 для достижения в 2028 году уровня «здания с низким потреблением энергии» и уменьшенной плотностью заселения к этому году — 25 м²/чел. ($q_{инт} = 15,6$ Вт/м²), расчетная тепловая

нагрузка на систему отопления без учета бытовых теплопоступлений возрастает до: $(43 - 31) \cdot 100 / 31 = 39\%$.

Ожидаемое удельное годовое теплотребление системы отопления, посчитанное без учета бытовых теплопоступлений для МКД с тепловой защитой, соответствующей базовому уровню (составляющее $q_{б.х.} = 130$ кВт·ч/м²), превышает годовое теплотребление, определенное с учетом бытовых теплопоступлений (67 кВт·ч/м²), на: $(130 - 67) \cdot 100 / 67 = 94\%$; при этом нормируемое значение базового удельного годового расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию МКД в 12 этажей для ГСОП = 4550 градусо-суток составляет 83,5 кВт·ч/м² [16], и в сопоставлении с МКД с учетом бытовых теплопоступлений последние соответствуют нормальному классу энергоэффективности D: $(67 - 83,5) \cdot 100 / 83,5 = -20\%$ (в пределах отклонения рассчитанного и базового показателя от 0 до -25%). А без учета бытовых теплопоступлений удельное годовое теплотребление по отношению к нормируемому базовому возрастет на: $(130 - 83,5) \cdot 100 / 83,5 = 56\%$, что соответствует низкому классу энергоэффективности F (отклонение от 70 до 35%) и неприемлемо для нового строительства и капитального ремонта существующего МКД.

То же для зданий, с тепловой защитой превышающей базовую в 1,5 раза, удельное годовое теплотребление системы отопления без учета бытовых теплопоступлений (96 кВт·ч/м²) превышает показатель с учетом теплопоступлений (38 кВт·ч/м²) на: $(96 - 38) \cdot 100 / 38 = 152\%$, то есть перерасход тепловой энергии при отказе от учета бытовых теплопоступлений составит 152%, а по отношению к базовому значению 83,5 кВт·ч/м²: $(96 - 83,5) \cdot 100 / 83,5 = 15\%$ что соответствует пониженному классу энергоэффективности E (отклонение от 35 до 0%) — также практически неприемлемо! В то время как удельное годовое теплотребление системы отопления МКД с учетом бытовых теплопоступлений ниже базового на: $(38 - 83,5) \cdot 100 / 83,5 = -54\%$, что соответствует очень высокому классу энергоэффективности A (отклонение от -50 до -60%). Следует отметить, что такой высокий класс энергоэффективности обеспечивается без использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ), а только за счет дополнительного утепления



НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИЙ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

ОСНОВНЫЕ УЧАСТНИКИ ОБЪЕДИНЕНИЯ



ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НОЭ:

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

ЗАДАЧИ НОЭ:

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

123022, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Пресненский, ул. 1905 года, д. 7, стр. 1, помещ. 1А, этаж 2, ком. 3. Почтовый адрес: 123022, г. Москва, а/я 93

(499) 575-04-44

www.no-e.ru | www.ноэ.рф
info@no-e.ru

наружной оболочки здания (обоснованного в статье И. Н. Ковалева и Ю. А. Табунщикова в [17], со сроком окупаемости дополнительного утепления в шесть-семь лет при стабильном индексе доходности в диапазоне 0,5–0,7) и осуществления автоматического регулирования подачи теплоты в систему отопления по оптимизированным графикам с учетом увеличивающейся доли бытовых теплопоступлений в тепловом балансе дома с повышением температуры наружного воздуха и выявленного запаса тепловой мощности системы отопления.

В отношении общественных зданий офисного назначения. В качестве примера в [18] принят 4-этажный офис полезной площадью $A_{пол} = 1243 \text{ м}^2$ с заполнением 10 м^2 полезной площади на 1 работника, строящегося в Московском регионе, с теплозащитой в двух вариантах: с базовым уровнем сопротивления теплопередаче наружных ограждений (стен $R_{w,баз} = 2,68 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$), окон $R_{f,баз} = 0,54 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$), приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания, учитывающий теплопотери через наружные ограждения, $K_{тр,баз}^{np} = 0,514 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, и на 25% превышающем базовый уровень теплозащиты, что отвечает требованиям 1-го этапа повышения энергоэффективности зданий по ППРФ № 603 (соответственно: $R_{w,1эм} = 3,08 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$; $R_{f,1эм} = 0,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$; $K_{тр,1эм}^{np} = 0,407 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$). Удельные расчетные внутренние теплопритоки при принятой заселенности — $q_{вн,оф} = 22,02 \text{ Вт}/\text{м}^2$ (интерполяцией из табл. А.1 в [7]).

Расчетный расход теплоты на отопление $Q_{от}^{р,тр}$, равный расчетным теплопотерям через наружные ограждения с базовым уровнем теплозащиты $Q_{от}^{р}$ с добавочными теплопотерями на ориентацию помещений по сторонам света и на угловые помещения, оцениваемые повышающим коэффициентом $\beta_{доб} = 1,1$, с учетом полезного использования внутренних теплопоступлений только в помещениях, относящихся к расчетной площади, составляющей в офисах $A_{расч} = 0,8 \cdot A_{пол}$, будет из [18]:

$$Q_{от,баз}^{р,тр} = (Q_{от}^{р} - Q_{вн}^{р}) \cdot \beta_{mn} \cdot 10^{-3} = [\beta_{доб} \cdot K_{тр} \cdot A_{огр}^{сумм} \cdot (t_b - t_n) - 0,8 \times \\ \times A_{пол} \cdot q_{вн,оф}] \cdot \beta_{mn} \cdot 10^{-3} = [1,1 \cdot 0,514 \cdot 2146 \cdot (20 + 26) - 0,8 \times \\ \times 1243 \cdot 22,02] \cdot 1,1 \cdot 10^{-3} = (55,8 - 21,9) \cdot 1,1 = 37,3 \text{ кВт}.$$

Внутренние теплопоступления по отношению к тепловой нагрузке системы отопления составляют: $Q_{вн}^{р}/Q_{от,баз}^{р,тр} = 21,9/37,3 = 0,59$, а температура наружного воздуха за рабочий период времени, при которой должно прекращаться отопление, будет:

$$t_{н,при} \bar{Q}_{от,отм=0} = (t_b + t_n \cdot Q_{вн}^{р}/Q_{от}^{р,тр}) / (1 + Q_{вн}^{р}/Q_{от}^{р,тр}) = (20 - 26 \times \\ \times 21,9/37,3) / (1 + 21,9/37,3) = +3,0 \text{ °C}.$$

Расчетная тепловая нагрузка системы отопления без учета внутренних теплопоступлений составит: $Q_{от,баз}^{р,тр} \cdot \beta_{вн} = Q_{от}^{р} \cdot \beta_{mn} \cdot 10^{-3} = 55,8 \cdot 1,1 = 61,4 \text{ кВт}$, что превышает тепловую нагрузку с базовым уровнем теплозащиты и с учетом внутренних теплопоступлений на: $(61,4 - 37,3) \cdot 100/37,3 = 65\%$. Напомним, превышение тепловой нагрузки многоквартирных домов без учета внутренних теплопоступлений было всего на 28%, или более чем в два раза ниже, чем в офисе.

Для варианта с увеличенной на 25% тепловой защитой здания офиса средняя температура наружного воздуха за рабочий период времени, при которой должно прекращаться отопление, будет $t_{н,при} \bar{Q}_{от,отм=0} = -1,7 \text{ °C}$, расчетная тепловая нагрузка системы отопления с учетом бытовых теплопоступлений составит 24,5 кВт, а без их учета — 48,6 кВт, относительный перерасход теплоты на отопление без учета внутренних теплопоступлений будет выше на: $(48,6 - 24,5) \cdot 100/24,5 = 98\%$, или в два раза выше, чем с их учетом.

Предложенные новым авторским коллективом СП 60 Изменения № 3 в части исключения бытовых теплопоступлений при расчете систем отопления зданий полностью игнорируют новые, вышедшие до редакции этих предложений, требования изменения Постановления Правительства РФ от 27.05.2022 № 963 «Положения о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» [19], по которому в пункте 19 к подразделу «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети» раздела 5 сформулирована «необходимость включения в проектную документацию:

е) сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию ...», чему отвечает первая часть Приложения А в моей редакции [20]: пп. А.1 — А.16, включая мои дополнения, и

л) описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса

регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха», чему отвечает вторая часть моего дополнения к Приложению А: Методика расчета графиков регулирования подачи теплоты в системы отопления, пп. А.17 — А.22. Это как ничто другое из предлагаемых авторами СП 60 предложений отвечает на призыв Постановления Правительства РФ № 963 «распространить действие предлагаемого документа» не только на строительство новых зданий, а также при их реконструкции и капитальном ремонте, но и «с расширением распространения принятых в проектной документации технических решений на возможность их реализации при эксплуатации объекта капитального строительства» (см. Изменения 2 к п. 3 Составу разделов проектной документации).

НП АВОВ разработаны и переданы в НИИ строительной физики, которому была поручена разработка рассматриваемой редакции СП 60 и ФАУ «ФЦС» (письмом от 20.05.2023 на имя директора ФАУ «ФЦС»), и после формального обсуждения на подкомитете ПК-14 ТК 465 «Строительство» 2 августа 2023 года мне было устно по телефону сообщено, что мои предложения не были поддержаны членами подкомитета, которые, судя по задаваемым мне вопросам, были далеки от рассматриваемой тематики. 3 и 8 августа я обратился к председателю подкомитета Д. Ю. Желдакову с просьбой до утверждения Изменений к СП 60 передать мои сокращенные предложения с ранее направленными обоснованиями специалисту в области теплотехнических расчетов систем отопления жилых и общественных зданий и их реализации при настройке контроллера регулятора подачи теплоты в эти системы для достижения экономии энергии при эксплуатации, чтобы он доказал ошибочность моих предложений не общими фразами, а конкретными расчетами, — до настоящего времени ответа не получил. 18 и 27 августа повторно обратился в ФАУ «ФЦС», как организацию, контролирующую выпуск нормативно-технических документов, — как видно из утвержденного Минстроем России документа — безрезультатно! О повышении энергоэффективности строящихся и капитально ремонтируемых зданий надо забыть, **выполнение Климатической доктрины РФ, утвержденной Указом Президента России от 26 октября 2023 года № 812, в области строительства**

зданий **невозможно без перехода на разработанные АВОК Рекомендации «Реализация требований повышения энергетической эффективности зданий и систем их инженерного обеспечения. Энергетический паспорт зданий. Примеры расчета энергоэффективности при их проектировании»** [вместо действующего, но требующего обновления стандарта НОП (ныне НОПРИЗ) «Требования к содержанию и расчету показателей энергетического паспорта проекта жилого и общественного здания» СТО НОП 2.1-2014, разработанного также НП «АВОК»], проект которых на 170 страницах (около 500 тысяч знаков) опубликован еще в ноябре прошлого года в [12], **но не востребован для утверждения федеральными органами, чтобы этим документом вооружить проектировщиков!**

ЛИТЕРАТУРА

1. Дискуссионный клуб. Борисов К. Б. (ООО «ЦЭНЭФ-ХХI») и ответ авторов публикаций. Коррекция существующих графиков регулирования отпуска тепловой энергии // АВОК. № 6. 2024.
2. Изменение № 3 к СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», утвержденное Приказом Минстроя России от 31 мая 2024 года № 365/пр, введен в действие с 01.07.2024.
3. Аверьянов В. К., Тютюнников А. И., Богданов К. В., Горшков А. С. Методология коррекции существующих графиков регулирования отпуска тепловой энергии // АВОК. № 3. 2024.
4. Аверьянов В. К., Тютюнников А. И., Богданов К. В., Горшков А. С. Примеры коррекции существующих графиков регулирования отпуска тепловой энергии // АВОК. № 4. 2024.
5. Ливчак В. И. О температурном графике отпуска тепла для систем отопления жилых зданий // Водоснабжение и санитарная техника. № 12. 1973.
6. Ливчак В. И. Предложения о внесении изменений в СП 60.13330.2020 // АВОК. № 5. 2022, полная версия статьи опубликована в Библиотеке научных статей АВОК в рубрике «Проектирование и нормативно-правовые документы» abok.ru/for_spec/articles.php?nid=8160.
7. Ливчак В. И. Уточнение величин внутренних теплопоступлений в зданиях для периодов отопления и охлаждения // СОК. № 5. 2023.
8. Ливчак В. И. Реальный путь повышения энергоэффективности за счет утепления зданий и осуществления авторегулирования подачи теплоты на отопление // АВОК. № 3. 2010.
9. Ливчак В. И., Забегин А. Д. Стратегия авторегулирования систем отопления МКД // Энергосбережение. № 3. 2016.
10. Ливчак В. И. К вопросу об усилении роли ИТП в реализации стратегии энергосбережения // Энергосбережение № 7. 1996.
11. Ливчак В. И. За оптимальное сочетание автоматического регулирования подачи и учета тепла // АВОК. № 4. 1998.
12. Ливчак В. И., Табунщиков Ю. А., Бородач М. М., Миллер Ю. В. Проект Рекомендаций АВОК, опубликован в Библиотеке научных статей АВОК в рубрике «Проектирование и нормативно-правовые документы», электронное приложение к статье «Последствия исключения учета бытовых теплопоступлений из теплотехнического расчета систем отопления зданий». Ноябрь 2023 года.
13. Ливчак В. И. Предложения по изменению нормативных актов для реализации повышения

энергоэффективности в 2020 году и правил ее оценки по результатам измерения расхода тепловой энергии на отопление МКД // Инженерные системы АВОК Северо-Запад. № 2. 2020.

14. Ливчак В. И. Снижение пиковых нагрузок теплопотребления зданиями. АВОК. № 8. 2018, с использованием статьи М. М. Грудзинского, В. И. Ливчака, М. Я. По-за, И. И. Старовойтовой // Водоснабжение и санитарная техника. № 1. 1980.

15. Ливчак В. И. Последствия исключения учета бытовых теплопоступлений из теплотехнического расчета систем отопления зданий // АВОК. № 1. 2024.

16. Ливчак В. И. Новый взгляд на Проект Постановления Правительства РФ от 27 сентября 2021 года № 1628 «Об утверждении правил установления требований энергетической эффективности для зданий и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов» // СОК. № 1. 2024.

17. Ковалев И. Н., Табунщиков Ю. А. Особенности оптимизации толщины утеплителя наружных стен зданий. Системные аспекты // Энергосбережение. № 8. 2017.

18. Ливчак В. И. Почему перегреваются офисные здания и что делать? // АВОК. № 7. 2014.

19. Ливчак В. И. Комментарий к Постановлению Правительства РФ от 27 мая 2022 года № 963 «О внесении изменений в Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» // АВОК. № 7. 2022.

20. Ливчак В. И. Новая редакция СП 60.13330.2020 не позволяет правильно рассчитать тепловую нагрузку и годовое теплопотребление системы отопления зданий. Предложение к изменению СП 60.13330.2020 // СОК. № 11. 2021.

реклама

 **НОСТРОЙ**
НАЦИОНАЛЬНОЕ
объединение строителей

 **СТРОЙМАСТЕР**

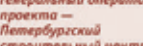
**Торжественная церемония чествования победителей
санкт-петербургских конкурсов профмастерства**

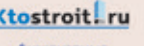
**5 декабря
2024 года**

**Дворец труда
(пл. Труда, д.4) 16:00**

Генеральный информационный партнер
 **НСП**
НА ДВИЖИМОСТЬ И СТРОИТЕЛЬСТВО
ПЕТЕРБУРГА

Официальный информационный партнер
 **СТРОИТЕЛЬНЫЙ**
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Деловые партнеры
 **ЭКОСПРАЙ**  **ВЕНТО**  **ПОС**

Информационные партнеры
 **ASN**  **Ktostroit.ru**
 **Вестник**  **ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ**

Интернет-партнеры
 **Стройка**  **BN.RU**  **Площадь Труда**

**Генеральный оператор
проекта —
Петербургский
строительный центр
(812) 324-99-97**

 **INFSTROY**
Информационно-строительный центр

С АКЦЕНТОМ НА ИННОВАЦИИ: В МОСКВЕ ПРОШЛА ВЫСТАВКА ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ «BAXI EXPO И ПАРТНЕРЫ»

9 октября в Москве состоялась грандиозная выставка-конференция для специалистов в области отопления, вентиляции и кондиционирования «BAXI Экспо и Партнеры». В современном экспопро-странстве «Центр событий РБК» проходил настоящий праздник инноваций и передовых энергоэф-фективных технологий для промышленных и жилых объектов. Уникальное событие отрасли бы-ло посвящено актуальным тенденциям, технологическим новинкам, обмену опытом и знаниями.



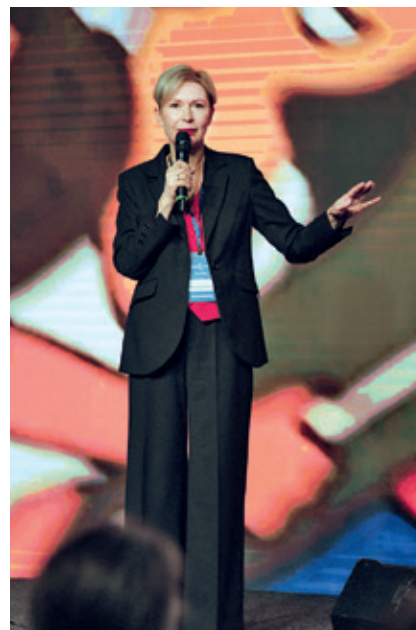
Эксклюзивная выставочная пло-щадка HVAC-индустрии «BAXI Экспо и Партнеры» гостеприимно встре-тила специалистов монтажных, про-ектных и сервисных организаций, а также представителей строитель-ных и инженеринговых компаний из разных городов России.

Выставка объединила свыше 20 брендов, 800+ участников и бо-лее 15 спикеров и экспертов.

В выставке-конференции «BAXI Экспо и Партнеры» при-нимали участие следующие брен-ды: BAXI, De Dietrich, ELSEN, Royal Thermo, Uni-Fitt, K-Flex, Gekon, FAR, ЭТМ, VandJord, Shinhoo, PEXAY, ZONT, Neptun, CRAFT, ПроксиТерм, KNIPEX, STOUT, Штиль, Usystems.

Торжественная церемония от-крытия выставки началась с высту-пления директора по маркетингу

«БДР Термия Рус» Елены Михасе-вой, которая рассказала об исто-рии возникновения выставки и ее триумфальном шествии по горо-дам нашей страны в течение не-скольких лет. Елена также говорила о корпоративных ценностях и под-черкнула значимость мероприя-тия для всех участников альянса «BAXI Экспо и Партнеры» и прису-ствующих гостей. Представляя ин-новационные энергосберегающие технологии, важные игроки от-расли способствуют расширению го-ризонтов для всех участников рынка. Внедрение передовых технологий и оборудования — один из ключе-вых факторов повышения эффек-тивности процессов, что позволяет вывести производство на принци-пиально новый уровень и макси-мизировать результаты.



Алексей Мишуков, директор по развитию бизнеса «БДР Термия Рус», поделился с присутствующими информацией о достижениях компании, поставляющей на российский рынок оборудование под брендами BAXI и De Dietrich, и рассказал о планах и перспективах.

Уникальный формат выставки «BAXI Экспо и Партнеры» в Москве заключался в том, что наряду с демонстрацией оборудования, обменом опытом на выставочных стендах партнеров альянса и в основном конференц-зале мероприятия проходили выступления топ-экспертов строительной отрасли.

В модуле строительной сессии специальные гости, представители самых успешных бизнес-проектов страны рассказывали об актуальных тенденциях сферы строительства и делились экспертизой. Программу модуля «Строительная сессия» открыл директор по развитию Федерации ИЖС Егор Шеломенцев презентацией на тему «Основные тренды строительной отрасли». Директор по маркетингу «БДР Термия Рус» Елена Михасева выступила с докладом «Экосистема BDR для строительной отрасли».

Также в рамках модуля «Строительная сессия» провели презентации следующие эксперты:

- руководитель проектов развития Андрей Антипин, выставка «Малоэтажная страна»;
- управляющий партнер PR-агентства «Идеи&Решения» Сергей Пархоменко;
- HR-директор ГК «Кортрос» Светлана Хабибуллина;
- генеральный директор бюро «Настас и партнеры» Денис Настас;

- менеджер по работе с объектами, отдел инженерных систем г. Москвы ООО «Рехау», Андрей Смирнов;
- директор по маркетингу строительного торгового дома «Петрович» Игорь Колынин.

Выставка проходила при информационной поддержке влиятельных отраслевых изданий: «АВОК», «СОК», HeatClub, АСНинфо, «Инженерные системы», «Аква-Терм».

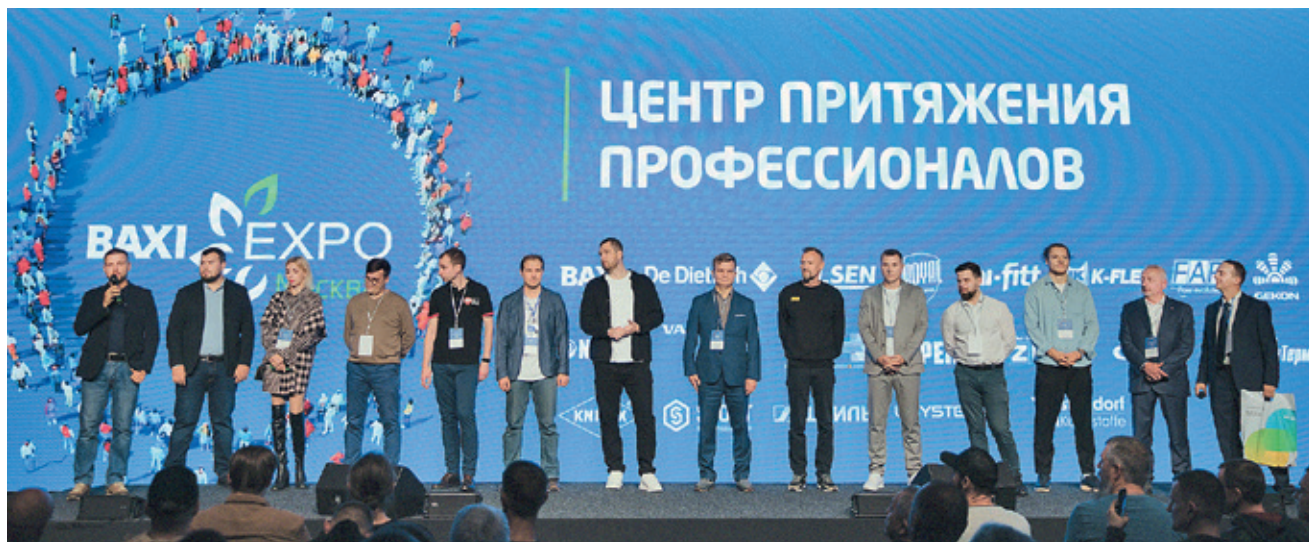
В медиацентре мероприятия представители крупнейшей выставки домов в РФ в формате коттеджного поселка «Малоэтажная страна» и портала о строительстве и загородной жизни FORUMHOUSE информировали гостей о своих проектах. Ведущие бизнес-школы страны — СШЭ, СКОЛКОВО и АМИ — представляли образовательные программы. Рейтинговые технические вузы ИГЭУ и МГСУ, а также учебно-курсовой комбинат «Мособлгаз» принимали участие в выставке в рамках многолетнего сотрудничества с компанией «БДР Термия Рус». Специалисты портала BIMLIB.ru предоставляли информацию о библиотеке BIM-контента.

Деловую программу выставки-конференции «BAXI Экспо и Партнеры» организаторы разбавили квизами, конкурсами и интерактивом. В экспозиционном зале была установлена фотостойка, и все желающие могли сфотографироваться и унести с собой футуристические фотошедевры, сгенерированные искусственным интеллектом. Красочное шоу барабанщиков Zapozzzza вызвало настоящий фурор, а выступление участниц шоу-балета Artland запомнилось зрителям разнообразием хореографических номеров.



Кульминацией вечера стал розыгрыш главного приза — газового котла BAXI ECO Life 24! Главный приз «BAXI Экспо и Партнеры» выиграла девочка из города Серпухова, которая с волнением поднялась на сцену для вручения подарка. Маленькая победительница — дочь инженера-проектировщика ООО «Миг-Плюс». На протяжении 24 лет компания занимается проектированием, производством и обслуживанием блочно-модульных и отдельно стоящих котельных.

ООО «БДР Термия Рус» выражает благодарность всем участникам выставки-конференции «BAXI Экспо и Партнеры» за проявленный интерес, вовлеченность и поддержку!



ИТОГИ МЕЖДУНАРОДНОГО ЖИЛИЩНОГО КОНГРЕССА (21–25 ОКТЯБРЯ 2024 ГОДА)

В Москве состоялся 25-й юбилейный Международный жилищный конгресс, который собрал на одной площадке 8750 участников — профессионалов рынка из более чем 80 регионов России и ряда дружественных зарубежных государств. В течение недели представители власти и бизнеса обсуждали проблемы и стратегии работы на рынке недвижимости в текущих рыночных условиях.

На площадке Центра международной торговли собрались представители профессионального сообщества. Более 32% — девелоперы, около 50% участников — руководители риелторских организаций. В конгрессе также приняли участие главы крупнейших IT-компаний, банков, страховых, инвестиционных организаций, консалтинговых и юридических компаний.



Деловая программа 25-го юбилейного конгресса стала самой масштабной за всю историю форума. Выступили 840 спикеров с докладами, состоялось 363 мероприятия по ключевым направлениям работы рынка недвижимости, среди которых тематические семинары, конференции и дискуссии, 60 двухчасовых мастер-классов, 19 клубов и советов, 7 однодневных тренингов, а также 21 бизнес-тур. В выставочном пространстве были представлены стенды ведущих игроков рынка: 130 крупнейших девелоперских, банковских, риелторских организаций, ведущие агрегаторы, юридические и страховые компании.

Пленарное заседание было посвящено стратегиям развития рынка недвижимости. С актуальным докладом выступил заместитель

председателя Правительства Марат Хуснуллин: «В этом году мы заканчиваем нацпроект "Жилье и городская среда" и довольно успешно, перевыполнив все планы. Темпы ввода жилья превысили в переводе на душу населения статистику СССР. Считаю это нашим общим большим достижением». Вице-премьер РФ добавил, что государство предложит новые меры поддержки ипотечного кредитования после того, как инфляция в стране снизится. Впервые на конгрессе состоялась закрытая встреча руководителей компаний-застройщиков с Никитой Стасиным. Владельцы крупнейших девелоперских компаний России смогли напрямую задать свои вопросы представителю Минстроя и обсудить острые проблемы рынка.

Мероприятия деловой программы затронули актуальные вопросы рынка. Живой интерес вызвали темы кредитования в текущих условиях, ведения переговоров, рекламных инструментов и цифровизации, инвестиций, брендинга. Особое внимание было уделено девелоперским продуктам, трендам в области комплексного освоения территорий, управлению рисками, городскому планированию и другим важнейшим вопросам. Хедлайнером форума стал международный бизнес-тренер



Владислав Бермуда, который провел тренинг по кросс-маркетингу и нестандартным идеям для роста продаж. Спецгостями конгресса выступили эксперт по переговорам Игорь Рызов, а также девелопер и эксперт в сфере коммерческой недвижимости Марат Манасян.

В конгрессе приняли участие крупнейшие девелоперы России. Соорганизатором мероприятия выступила MR Group, генеральным партнером — Capital Group, федеральным партнером — компания A101. В рамках мероприятия были подведены итоги Международной премии CREDO — ведущего конкурса в сфере недвижимости, строительства и ипотеки. Впервые в истории рынка недвижимости состоялась женская премия Queen of Real Estate.

Программа конгресса была органично дополнена развлекательными мероприятиями и спортивными соревнованиями. На завершающей вечеринке выступила рок-группа Uma2rman.

Следующий Всероссийский жилищный конгресс пройдет с 7 по 11 апреля 2025 года на крупнейшей конгрессно-выставочной площадке — в университете «Сириус». Регистрация на него уже открыта. Подробности: www.russiacongress.ru



ЭКОЮРУС ВЕНТО

Оборудование систем местной вытяжной вентиляции

проектирование * производство * монтаж * наладка * сервисное обслуживание

Чистый воздух — наша цель!



МИР ХОМУТОВ®

23 года производим и продаем хомуты!



Строительный крепеж

Сантехнический крепеж

Электротехнический крепеж

Крепеж для производств

Вентиляционный крепеж

Автомобильный крепеж

ВМ-модели хомутов



«Высокое качество»
наша гарантия!»



1-2
дня отгрузки



45 000
клиентов



10 000
видов в наличии



Вся продукция имеет
сертификаты качества

ООО «МИР ХОМУТОВ»

✉ mx@homut.ru

🌐 www.homut.ru

☎ +7 499-403-13-24