



8-13

Обзор
изменений
законодательства



14

Как радиатор
сделать на 100%
российским?



32

Российский
рынок котлов
отопления



72

Исследование
характеристик
малых ВЭУ



**ТЕПЛООБМЕННИКИ,
АРМАТУРА**

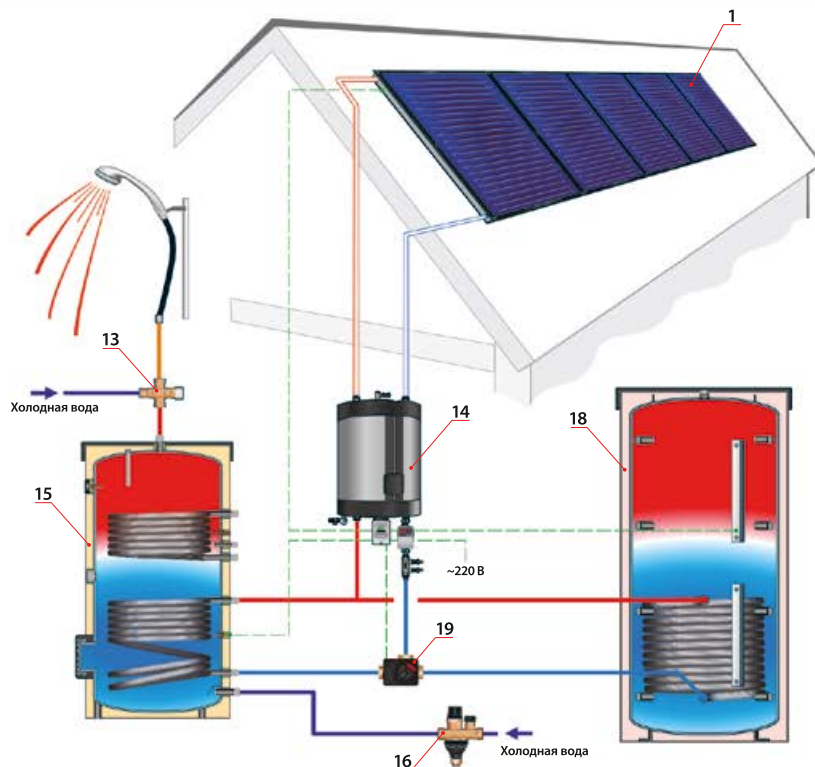


**СИСТЕМЫ
БЫСТРОГО
МОНТАЖА**



**АВТОМАТИКА
ОТОПЛЕНИЯ
И КЛИМАТА**

САМОСЛИВНЫЕ СОЛНЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ



**БОЙЛЕРЫ ГВС
ОТ 100Л ДО 5000Л**

**БУФЕРНЫЕ ЕМКОСТИ
ОТ 300Л ДО 25000Л**



Huch Entec®
Энергосберегающие решения

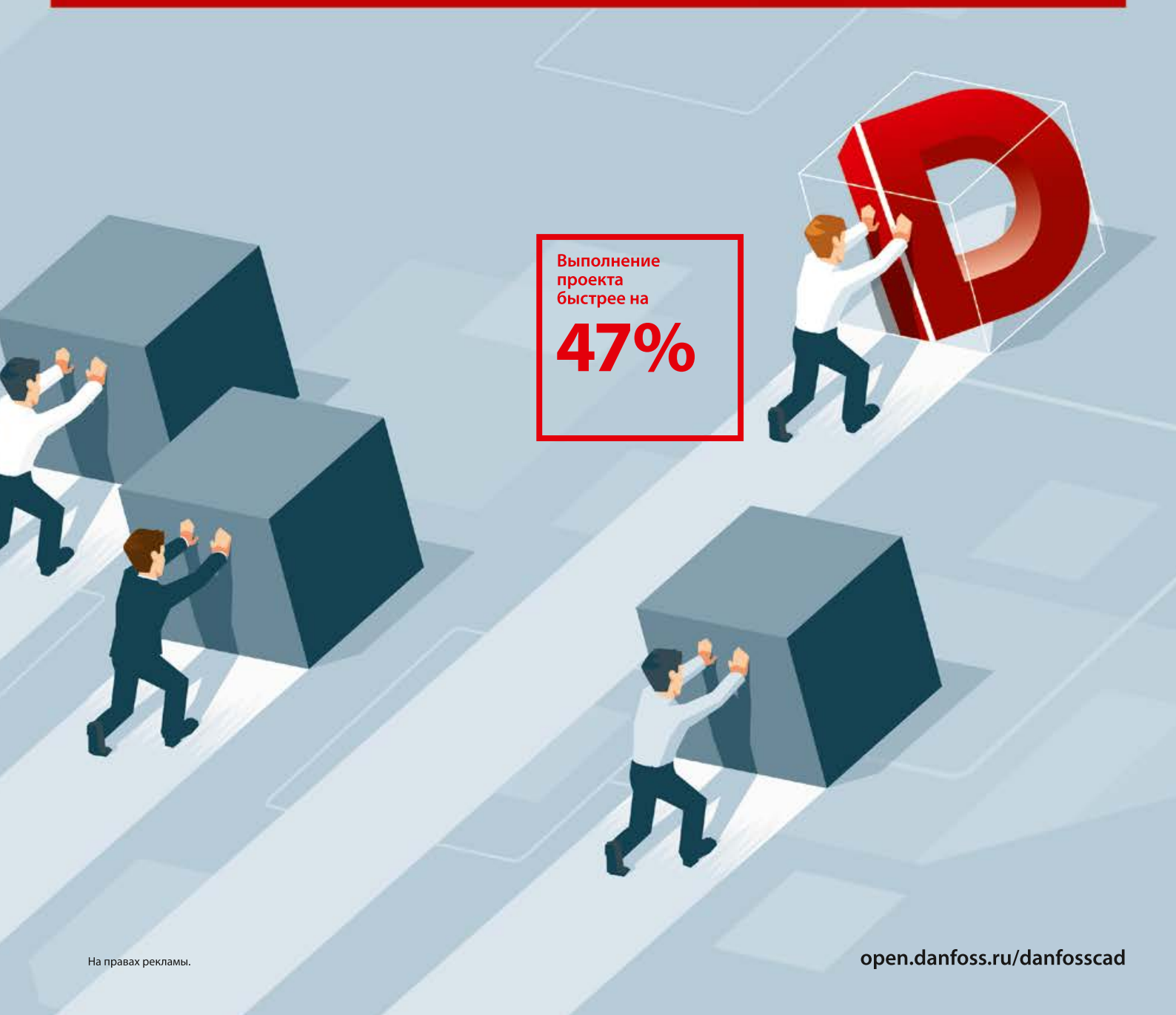
Дружеский поставщик
проверенных компонентов
и решений из Германии



DanfossCAD — расширяем возможности привычного инструмента

Новый плагин для AutoCAD с удобным функционалом для расчёта проектов отопления и теплоснабжения:

- Единая среда проектирования и расчёта
- Графическая документация проекта в соответствии с ГОСТ
- Конфигуратор узлов приборов отопления
- Автоматическая настройка структуры спецификации
- Автоматически настраиваемые выноски
- Динамичный фильтр элементов для выбора и редактирования



Выполнение
проекта
быстрее на

47%



ТЕХНИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

Наша главная задача —
сделать процесс получения технической информации
о продукции NAVIEN специалистами оперативнее и проще!



СЕМИНАРЫ. ООО "Навиен Рус" регулярно проводит широкомасштабные обучения персонала в крупных российских городах. Специалисты нашей Технической Академии предлагают широкий спектр программ по монтажу и сервисному обслуживанию оборудования NAVIEN для сотрудников сервисных, монтажных и проектных организации, а также менеджеров предприятий, специализирующихся в области сантехники и отопления.



ВЕБИНАРЫ. Регулярные веб-тренинги для технических, проектных и коммерческих специалистов. Получайте новые знания и профессиональное развитие из дома! Ознакомьтесь с графиком вебинаров можно на www.navien.ru.



ПОДДЕРЖКА 365 ДНЕЙ В ГОДУ. Наши специалисты всегда готовы помочь. "Навиен Рус" - это горячая линия технической поддержки, онлайн консультация, техническая библиотека, более 5000 сертифицированных специалистов по всей России. Свяжитесь с нами прямо сейчас, и мы обязательно найдем профессиональное решение и ответим на любой вопрос. Позвоните на горячую линию технической поддержки: **8 800 505 10 05** или посетите форум www.forum.navien.ru.



ПРОГРАММА ЛОЯЛЬНОСТИ. Регистрируйтесь, копите баллы и повышайте свой статус, получайте бонусы на банковскую карту, мобильный телефон или обменивайте на подарочные сертификаты. Участвуйте в клубе монтажников NAVIEN.PRO, чтобы получать заявки от конечных потребителей на монтаж котлов без посредников.

Прокачай свои навыки вместе с Технической академией



[Изменения в законодательстве в феврале-марте 2021 года](#)

Предлагаем вашему вниманию новый обзор изменений законодательства, который позволит отраслевым компаниям получить актуальную информацию из одного материала. Прошлый обзор был опубликован в журнале СОК №2/2021. Новости от Ростехнадзора, Минэкономразвития, Правительства России, ЕАЭС и др.

8–13



[Как радиатор сделать на 100% российским?](#)

Буквально пару лет назад молодая российская отрасль производства отопительных приборов плотно «сидела на игле» зависимости от иностранных поставщиков компонентной базы. А сбои в поставках в период пандемии, ослабление курса рубля, рост цен на металлопрокат и другие факторы отразились на стоимости продукции для потребителей...

14



[Немецкая арматура. «Завоевание» Европы и России](#)

Автор обращается к истории появления и развития в царской России арматурной отрасли. И здесь не обошлось без немцев. В ходе изучения архивных документов и других источников информации, выяснились нюансы, свидетельствующие о взлёте арматуростроения в Российской империи на рубеже XIX–XX веков...

18



[Европроцедуры оценки соответствия: техника, работающая под давлением](#)

В России наблюдается как замещение импорта инженерных систем зданий, работающих под давлением, отечественными аналогами, так и повышение качества российской продукции. Вкупе с падением курса рубля это стимулирует наших производителей к более активному выводу своей продукции на зарубежные рынки...

22



[Российский рынок котлов отопления. Перспективы развития и точки роста](#)

В древние времена основным источником тепла был открытый огонь, но со временем от такого вида обогрева человечество отказалось в пользу более удобных и эффективных решений. В будущем нас ждёт новая волна обновления отопительного оборудования, и это будущее наступает уже сегодня...

32



[Моделирование и исследование функциональных характеристик малых ВЭУ](#)

Ветроэнергетика бурно развивается. Это, в частности, обусловлено тем, что преобразование энергии ветра в электрическую — экологически безопасная технология. Этому способствует также и то, что наступает эра электромобилей и придётся вводить для них дополнительные зарядные подстанции...

72

Новости

4

События

[Обзор изменений законодательства за февраль-март 2021 года](#)

8

Интервью

[Как радиатор сделать на 100% российским?](#)

14

Сантехника и водоснабжение

[Немецкая арматура. «Завоевание» Европы и России](#)

18

Отопление и ГВС

[Европейские процедуры оценки соответствия на примере оборудования, работающего под давлением](#)

22

[Энергосберегающие ответы от Huch EnTEC Rus](#)

28

[Российский рынок котлов отопления. Перспективы развития и основные точки роста](#)

32

[«Дорогобужкотломаш»: комплексный ребрендинг](#)

34

[Анализ гидравлического режима тепловой сети в переходный период](#)

36

[Типы латунных коллекторов и коллекторных узлов Giacomini](#)

40

[Повышение точности каталожных испытаний стальных панельных радиаторов](#)

43

[Разработка методики и программы расчёта оптимального маршрута трубопроводной трассы системы теплоснабжения](#)

46

[Улучшение работы систем водяного отопления жилых зданий](#)

50

[Об изменении индустриальных и потребительских требований к отопительным приборам систем водяного отопления](#)

54

Кондиционирование и вентиляция

[WHEEL — технологическая платформа инженерии климата](#)

58

Энергосбережение и ВИЭ

[Возможности технологии ЕНН для решения актуальных задач потребителей и производителей](#)

60

[Солнечные электростанции в России работают намного эффективнее, чем в Европе](#)

66

[Возобновляемая энергетика в Калмынии в 2017–2021 годах — особенности развития](#)

68

[Моделирование и исследование в COMSOL Multiphysics функциональных характеристик малых ВЭУ](#)

72

References

78

Одной строкой

•• Краткие итоги года Viessmann: общий объём продаж вырос на 6% до нового рекорда в €2,8 млрд, общее количество сотрудников в семье Viessmann увеличилось на 450 человек до 12 750 человек.

•• Корпорация Apple объявила, что более 110 её промышленных партнёров по всему миру переходят на использование 100% возобновляемой энергии в процессе производства компонентов. Объём мощностей ВИЭ, которые для этого создаются, составляет почти 8 ГВт, сообщает RenEn.ru.

•• Компания Ariston Thermo сообщила о своих результатах за 2020 финансовый год. Прибыль компании по EBITDA составила €244 млн, а по EBIT — €169 млн, что, соответственно, на 8,6% и 13,4% больше по сравнению с 2019 годом. Денежный поток от операционной деятельности Ariston Thermo за год составил рекордные €186 млн.

•• В апреле 2021 года состоялся первый розыгрыш для участников программы мотивации экспертов по монтажу «Устанавливайте Electrolux». Это настоящий чемпионат для профессионалов: чем больше очков и выше место в турнирной таблице, тем более ценное вознаграждение можно получить по итогам соревнования.

•• Компания WILO достигла климатической нейтральности и получила сертификаты LEED Gold и DGNB Gold. Здание The Pioneer Cube футуристического офиса компании, расположенное в инновационном центре Wilorark в городе Дортмунде (федеральная земля Северный Рейн — Вестфалия, Германия), получает Сертификат TÜV, подтверждающий соответствие нормам «Климатически нейтральной компании г. Дортмунда», сертификат LEED Gold и сертификат DGNB Gold.

•• Японская компания Toshiba и Торгово-производственный холдинг «Русклимат» подписали соглашение о стратегическом партнёрстве. Холдинг стал генеральным дистрибутором систем кондиционирования воздуха легендарного японского бренда. Также «Русклимат» будет определять ценовую и дистрибуторскую политику Toshiba на территории России и Республики Беларусь.

•• Опубликованы предварительные данные о производстве электроэнергии в Федеративной Республике Германия в первом квартале текущего года. На основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) было выработано 42,5% электроэнергии. Для сравнения, в первом квартале 2020 года доля ВИЭ в генерации составила 54,8%, а за весь 2020 год превысила 50%, сообщает RenEn.ru.

•• Норвегия не первый год лидирует по масштабам перехода на «зелёный» транспорт. С 2025 года — раньше многих других стран Европы — в Норвегии запретят продажу новых автомобилей с ДВС. И уже ясно, что этот «дедлайн» мог быть ещё жёстче. Если в марте 2020 года доля купленных норвежцами новых машин с бензиновым двигателем составляла 7,7%, то через год, в марте 2021-го, — всего 4,8% или 730 штук. Вероятно, норвежцы смогут полностью отказаться от покупки машин с ДВС даже раньше 2025 года.

Bosch

Настенные газовые котлы Bosch вошли в ТОП-100 лучших товаров России



Завод «Бош Отопительные Системы», предприятие группы компаний Bosch, стал лауреатом Всероссийского конкурса программы «100 лучших товаров России». Диплом производство получило за модельную линейку газовых котлов Bosch GAZ 6000 W. Жюри по достоинству оценило возможности этого современного оборудования, выпускающегося в городе Энгельс Саратовской области.

Bosch GAZ 6000 W — это отопительные водогрейные котлы мощностью от 12 до 34 кВт, созданные специально для эксплуатации в российских условиях. Они неприхотливы к главным проблемам коммунального обеспечения нашей страны: перепадам давления газа в системе газоснабжения и нестабильному напряжению в электросети.

Оборудование оптимально подходит для оснащения частных домов: линейка моделей подходит для помещений от 30 до 340 м². При этом все приборы обладают компактными размерами, в комплекте есть всё необходимое для безопасной установки.



Управляются котлы с помощью ЖК-дисплея, на котором основные параметры выставляются пятью кнопками. Модели с маркировкой «С» готовят горячую воду без дополнительных приспособлений, для приборов с индексом «Н» предусмотрена возможность подключения бойлера косвенного нагрева ГВС.

Danfoss

Регулирующие блоки Virtus от Danfoss

Регуляторы Virtus предназначены для гидравлической балансировки в системах централизованного теплоснабжения. Их применение снижает капитальные и эксплуатационные затраты, упрощает монтаж и настройку, позволяет оптимизировать работу систем и тепловых пунктов в режиме онлайн.

Теперь для заказа доступна вся линейка в исполнении на PN16. Она включает клапаны VFG 22 PN16 DN65–250, которые благодаря усовершенствованной камерной системе разгрузки по давлению имеют увеличенное значение пропускной способности. Это позволяет подбирать клапаны меньшего диаметра и осуществлять поддержание па-

раметров давления и расхода даже в сложных и крупных системах теплоснабжения. Камерная система разгрузки также снимает все ограничения на монтажные положения гидравлических регуляторов, что совместно с небольшими габаритами клапана позволяет оптимально использовать пространство.

Ещё один элемент новой линейки Virtus на PN16 — регулирующие блоки для регулятора перепада давления AFP 2, «после себя» AFD 2, «до себя» AFA 2 PN16 и «перепуска» AFPA 2. Для более точной настройки у каждого регулятора увеличилось количество диапазонов по сравнению с прежней серией. Помимо клапанов и мембран в линейку Virtus входят интеллектуальные электроприводы.

Помимо клапанов и мембран в линейку Virtus входят интеллектуальные электроприводы AMEi 6 с функциями iSET для автоматического изменения настройки перепада давления на регуляторе в зависимости от управляющего сигнала регулирующего клапана и iNET для дистанционного отслеживания и изменения настройки на гидравлическом регуляторе.



Viessmann

Термостаты Viessmann ST-PSOP с интеллектуальными функциями



Новые терморегуляторы ST-PSOP компании Viessmann доступны для заказа и обеспечивают возможность настройки температуры в помещении и благодаря встроенным интеллектуальным функциям позволяют комфортно управлять климатом.

Программы достаточно легко выбрать и настроить с помощью удобного меню всего несколькими нажатиями: режим «день/ночь», временной и ручной режимы. Интеллектуальная функция «Оптимальный старт» позволяет адаптироваться термостатам к индивидуальным особенностям работы системы отопления. Проводной термостат ST-PSOP присоединяется к котлу с помощью двухжильного кабеля с поперечным сечением провода 1,5 мм на 230 В. Беспроводной ST-PSOP связывается с теплогенератором по радиосигналу.

Опционально в дополнение к беспроводному терморегулятору ST-BSOP может быть установлено ещё одно устройство — датчик наружной температуры. Он с помощью радиосигнала передаёт на регулятор данные, отображающиеся на главном экране термостата. Преимущества термостатов Viessmann для специализированных компаний: могут работать как в режиме отопления, так и в режиме охлаждения; управление по температуре пола с использованием соответствующего датчика (опционально); интеллектуальная функция «Оптимальный старт» включает в себя постоянный мониторинг производительности и повышает эффективность системы.



ВИЭ

Китай инвестирует \$ 9 трлн в развитие ВИЭ

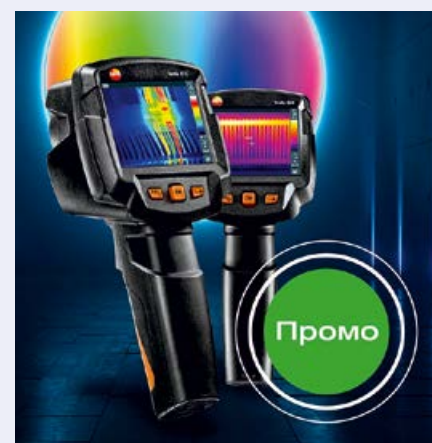


Китай инвестирует порядка 60 трлн юаней (\$ 9 трлн) в развитие «чистых» источников энергии до 2060 года, к которому КНР намерена достичь углеродной нейтральности, сообщила China International Capital Corp.

Порядка 20 трлн юаней будет инвестировано в развитие солнечной энергии, 14 трлн — в строительство ветряных электростанций, 5 трлн — в возведение АЭС, 3 трлн юаней — в развитие водородной энергетике.

Ожидаются капиталовложения в размере 11 трлн юаней в развитие линий электропередачи, чтобы расширить доступ и распределение энергии с новых «зелёных» станций по стране. Ещё 7 трлн юаней будет инвестировано в развитие систем хранения энергии.

По прогнозу корпорации, к 2060 году до 70% энергопотребления в стране будет обеспечиваться за счёт ВИЭ.



Testo

Акция на тепловизоры testo 865 и testo 872

Лучшее предложение на профессиональные тепловизоры testo 865 и testo 872 действует уже сейчас. Приборы оптимальны для применения при ежедневном техническом обслуживании и монтажных работах в строительстве и промышленности. Разрешение тепловизоров позволяет получать чёткие и информативные изображения. Прибор testo 865 отлично подойдёт для диагностики состояния инженерных систем, электрики и обнаружения утечек тепла. Прибор testo 872 обладает более широким функционалом, он предназначен для проведения профессиональных тепловизионных обследований.

Акция на тепловизоры testo 865 и testo 872 продлится до 30 сентября 2021 года.

Одной строкой

:: Республика Польша планирует построить две АЭС и запустить первый энергоблок уже в 2033 году. Германия, однако, видит в этом угрозу своей безопасности.

:: Основатель Facebook Марк Цукерберг сказал, что его социальные сети удалось достичь углеродной нейтральности в своей работе. Facebook, по его оценкам, является одним из крупнейших покупателей возобновляемой энергии. Компания вложила \$ 8 млрд в полсотни проектов по выработке энергии ветра и солнца. За счёт этого, отметил Цукерберг, были обеспечены рабочими местами нескольких десятков тысяч человек.

:: Группа из 310 компаний и экологических организаций США отправила открытое письмо президенту Соединённых Штатов Америки. В письме предприниматели призвали Джо Байдена обязать сократить парниковые выбросы крупнейшей экономики мира в два раза к 2030 году, по сравнению с показателями 2005 года. Среди 310 организаций оказались Apple, Google, Microsoft, Facebook, Coca-Cola, Mars, Danone, Nestle, Walmart Target, Ikea, Nike, Levi Strauss, Mastercard, Verizon и множество других компаний.

Источник: РИА Новости.



IKEA

IKEA инвестирует в 160 МВт солнечных электростанций в РФ

Зарегистрированная в Нидерландах Ingka Group, которая контролирует 378 магазинов IKEA по всему миру, покупает 49% акций в восьми солнечных фотоэлектрических проектах у российской компании «Солар Системс». По словам Ingka, это первая крупная иностранная инвестиция в российские возобновляемые источники энергии со стороны неэнергетической компании.

Компания сообщает, что общая балансовая стоимость этих восьми солнечных парков составляет более 21 млрд руб. (€235 млн).

160 МВт солнечной генерации смогут обеспечить электроэнергией все 17 магазинов IKEA в РФ, а также часть торговых центров MEGA, расположенных по всей стране (предполагается, что данные активы генерируют количество энергии, эквивалентное потреблению указанных торговых объектов).



IKEA стремится к 2030 году добиться «положительного климатического баланса» за счёт «сокращения выбросов парниковых газов в большем количестве, чем выделяет цепочка создания стоимости IKEA», и при одновременном росте бизнеса.

Соглашение с Ingka с «Солар Системс» в настоящее время подлежит утверждению ФАС, российским антимонопольным органом.

Спрос со стороны иностранных (и не только) компаний, имеющих обязательства в области климата и развития возобновляемых источников энергии, может стимулировать развитие сектора ВИЭ в России.

Viessmann

Проточники от Viessmann

Проточные водонагреватели трёх типов — Vitotherm E14, E15 и E16 — способны снабжать водой одну или несколько разборных точек, органично встраиваются в инженерную экосистему дома, экономят до 50% электроэнергии и воды и легко монтируются.

Все три модели водонагревателей могут обслуживать как одну, так и несколько точек водоразбора и использоваться не только для бытовых целей, но также применяться и на малых предприятиях. Все электроводонагреватели Vitotherm потребляют электроэнергию только во время протока воды через них. В комплекте с прибором E15 поставляется прецизионный регулятор струи, который при установке в арматуру выхода воды позволяет экономить до 50% воды и энергии. В моделях E14 и E16 температуру ГВС можно регулировать с точностью до 1 °C в диапазоне от 30 до 60 °C в двух режимах — «норма» и «душ». Помимо поградусного регулирования, модели E14 и E16 могут управлять температурой



воды в зависимости от величины объёмного расхода (прибор будет автоматически включаться начиная с расхода 2,5 л/мин.) или номинальной мощности водонагревателя (она устанавливается при вводе прибора в эксплуатацию сервисной службой).

Установка всех моделей Vitotherm достаточно проста. E14, E15 и E16 — доступны для покупки.

Xiaomi

Xiaomi представила «умный» унитаз за \$ 350



Китайский технологический гигант Xiaomi официально представил «умный» унитаз D111B на своей платформе коллективного финансирования Youpin. Розничная цена устройства составит \$ 686, но на данной стадии его предлагают всего за \$ 350.

Данный унитаз является отличным решением проблемы низкого давления воды, которая затрудняет смыв одним махом. D111B оснащён встроенной двухдвигательной системой смыва под давлением. По сравнению с обычными «умными» унитазами ему достаточно минимального давления воды.

«Умный» унитаз D111B имеет сливной клапан с технологией наддува и инновационную внутреннюю конструкцию, которая может заставить сливной клапан мгновенно открыться для достижения второй скорости смыва большим объёмом воды. После завершения промывки клапан автоматически быстро закрывается для экономии воды. В «умном» унитазе используются механические и физические



элементы управления, которые позволяют очищать его при отключении электроэнергии. Унитаз имеет функцию мгновенного нагрева, он поддерживает дистанционное управление, функцию импульсной промывки под давлением, подогрев воды, сушку тёплым воздухом, дезодорацию воздуха активированным углём, мягкий ночник и другие функции. Унитаз также оснащён ЖК-дисплеем, на котором отображается текущая температура воды.



ДОБЕЙСЯ ИДЕАЛЬНОГО НАПОРА ВОДЫ В КРАНЕ!



Насосы №1 в мире**



Сервис за 24 часа***

ЭФФЕКТИВНАЯ
СИСТЕМА
ВОДОСНАБЖЕНИЯ



БЫСТРЫЙ И ПРОСТОЙ МОНТАЖ

Недостаточный напор, колебания температуры, шумный водопровод или насосная установка, чрезмерный расход воды, неправильно подобранное оборудование, сложная или долгая установка — наиболее частые проблемы в системе водоснабжения. В Grundfos Lab вы узнаете, как сделать монтаж и устранить проблемы просто и быстро. Присоединяйтесь к нам для оптимизации системы водоснабжения.

Добро пожаловать в Grundfos Lab* grundfos.ru

** ПО ОБЪЕМУ ПРОДАЖ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ В МИРЕ В 2016 ГОДУ, ПО ДАННЫМ IHS MARKIT ОТ 2017 ГОДА.

*** ПОДРОБНУЮ ИНФОРМАЦИЮ ОБ УСЛУГЕ "СЕРВИС24" СМ. НА САЙТЕ GRUNDFOS.RU

be
think
innovate

GRUNDFOS 

СОБЫТИЯ

Обзор изменений законодательства за февраль–март 2021 года

Предлагаем вашему вниманию новый* обзор изменений законодательства, который позволит отраслевым компаниям получить актуальную информацию из одного материала.

Новые требования к энергоэффективности региональных программ

Федеральные министры утвердили требования, при которых региональные программы должны быть сбалансированы по приоритетам, целям, задачам, мероприятиям, показателям, финансовым и иным ресурсам и срокам реализации.

В основе выбора способов и методов достижения целей развития энергосбережения и повышения энергетической эффективности должно быть достижение заданных результатов (целевых показателей) при наименьших затратах ресурсов.

Региональные программы должны содержать в том числе следующую информацию:

- основные направления развития энергосбережения и повышения энергетической эффективности на территории субъекта РФ или муниципального образования;
- перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности с указанием ожидаемых результатов в натуральном и стоимостном выражении,

в том числе экономического эффекта от реализации соответствующей программы, сроки проведения таких мероприятий;

□ значения целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, достижение которых обеспечивается в результате реализации соответствующей программы;

□ информацию об источниках финансирования мероприятий с указанием отдельно бюджетных и внебюджетных источников финансирования таких мероприятий.

Аналогичное Постановление Правительства РФ от 31.12.2009 № 1225 признано утратившим силу.

Подробнее: Постановление Правительства РФ от 11.02.2021 № 161 «Об утверждении требований к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации и отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации».

Ростехнадзор усовершенствовал проверочные листы

Ростехнадзор установил новую форму проверочного листа, который будет использоваться при проведении проверок в области безопасности гидротехнических сооружений.

Как известно, в нашей стране все плановые проверки государственными надзорно-контрольными органами проходят на основании риск-ориентированного метода с заполнением формы проверочного листа — списка контрольных вопросов.

Чтобы сделать проверки более эффективными, ведомство усовершенствовало форму опросника для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих эксплуатацию (в том числе при капитальном ремонте, консервации, ликвидации) гидротехнических сооружений.

К числу таких сооружений относят водосбросные, водоспускные и водовыпускные сооружения и другие объекты, предназначенные для использования водных ресурсов и предотвращения негативного воздействия сбросных вод и жидких отходов.

Примечательно то, что предмет проверки ограничивается обязательными требованиями, изложенными в форме проверочного листа, и за пределы таких требований инспектирующие должностные лица ведомства не могут выходить.

Указанная форма действует до 01.07.2021.

Подробнее: Приказ Ростехнадзора от 04.02.2021 № 49 «Об утверждении формы проверочного листа (списка контрольных вопросов), используемого Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору при проведении плановой проверки в рамках осуществления федерального государственного надзора в области безопасности гидротехнических сооружений».

* Прошлый обзор был опубликован в журнале СОК № 2/2021.

ЗАКОНЫ

Введены новые правила для мониторинга концессии

Правительство усовершенствовало порядок мониторинга концессионных соглашений, сроков их реализации и объёма привлекаемых инвестиций.

Мониторинг проводится Минэкономразвития посредством сбора, анализа, обобщения, систематизации и учёта в государственной информационной системе «Управление» сведений о планируемых к заключению, реализуемых и реализованных на территории России концессионных соглашениях.

На основании сведений, внесённых в информационную систему, Минфин осуществляет оценку условных и безусловных обязательств бюджетной системы Российской Федерации, возникающих при реализации концессионных соглашений.

Полнота и достоверность сведений, вносимых в информационную систему, обеспечивается концедентом.

Актуализация сведений в информационной системе должна происходить в течение десяти дней с момента заключения, изменения или прекращения концессионного соглашения либо после размещения информации о проведении конкурса на право его заключения.

Подробнее: Постановление Правительства РФ от 28.01.2021 № 74 «О совершенствовании порядка мониторинга заключения и реализации заключённых концессионных соглашений и об обеспечении оценки условных и безусловных обязательств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, возникающих при реализации концессионных соглашений».

Изменения в техрегламенте ЕАЭС об энергоэффективности

Совет Евразийской экономической комиссии внёс изменения в технический регламент Евразийского экономического союза «О требованиях к энергетической эффективности энергопотребляющих устройств» (Технический регламент ЕАЭС 048/2019). Он вступает в силу с 01.09.2022.

Требования к энергоэффективности вступают в силу по истечении 12 месяцев с даты их включения в перечень международных и региональных (межгосударственных) стандартов, а в случае их отсутствия — национальных (государственных) стандартов.

В данных стандартах должны содержаться правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, в соответствии с которыми будет реализовываться техрегламент Евразийского экономического союза «О требованиях к энергетической эффективности энергопотребляющих устройств» (Технический регламент ЕАЭС 048/2019).

Также данные требования будут учитываться при оценке соответствия объектов технического регулирования, стандарта (стандартов) классам энергетической эффективности электропотребляющих устройств и информации, предоставляемой потребителям. В то же время дата вступления новых требований в силу должна быть не ранее 01.09.2022.

Кроме того, скорректированы сроки начала применения некоторых требований к энергетической эффективности энергопотребляющих устройств.

Подробнее: Решение Совета Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) от 29.01.2021 № 6 «О внесении изменений в Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 8 августа 2019 года № 114».

Новые требования к водным объектам

Главный санитарный врач России с 01.03.2021 ввёл новые санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных и общественных помещений, к проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий. Новые санитарно-эпидемиологические требования приняты на шесть лет.

По новым правилам, качество и безопасность питьевой и горячей воды должны соответствовать гигиеническим нормативам.

Качественной признается питьевая вода, подаваемая абонентам с использованием систем водоснабжения, если при установленной частоте контроля в течение года не выявлены:

- превышения уровней гигиенических нормативов по микробиологическим (за исключением общего микробного числа (ОМЧ), числа общих колиформных бактерий (ОКБ), числа термотолерантных колиформных бактерий (ТКБ), *Escherichia coli*), паразитологическим, вирусологическим показателям, а также уровней вмешательства по радиологическим показателям;

- превышения уровней гигиенических нормативов ОМЧ, ОКБ, ТКБ и *Escherichia coli* в 95% и более проб, отбираемых в точках водоразбора, при количестве исследуемых проб не менее 100 (ста) за год.

В постановлении приведён перечень прежних СанПиНов, отменяемых в рамках «регуляторной гильотины». Ряд актов утрачивает силу с 01.03.2021, остальные — с 2022 года.

Подробнее: Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 3 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 2.1.3684–21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

Военные станут полноценными участниками долевого строительства

Внесены уточнения в порядок предоставления участникам накопительно-ипотечной системы жилищного обеспечения военнослужащих целевых жилищных займов.

Правительство России дополнило порядок предоставления целевых жилищных займов участникам накопительно-ипотечной системы жилищного обеспечения военнослужащих нормами, в соответствии с которыми допускается возможность привлечении застройщиком денежных средств упомянутых займов для целей строительства (создания) многоквартирных домов и (или) иных объектов недвижимости путём их размещения на счетах эскроу.

Такое дополнение позволит военным стать полноценными долевыми участниками в строительстве многоквартирных домов, а не только покупать уже готовое жильё.

Подробнее: Постановление Правительства РФ от 04.03.2021 № 317 «О внесении изменений в Правила предоставления участникам накопительно-ипотечной системы жилищного обеспечения военнослужащих целевых жилищных займов, а также погашения целевых жилищных займов».

Как закончить проблемную стройку: новые пояснения

Правительство России уточнило, как должны проходить мероприятия по завершению строительства «проблемных» объектов долевого строительства, расширив возможности субъектов РФ. Соответствующие пояснения содержатся в новом Постановлении.

Теперь в личном кабинете в Единой информационной системе жилищного строительства можно будет направить ходатайство о восстановлении прав граждан, денежные средства которых привлечены для строительства объектов недвижимости, включённых в единый реестр проблемных объектов. Ранее такой возможности не было. В приложении к Постановлению даётся форма ходатайства.

Документом также предусмотрено, что Фонд защиты прав граждан — участников долевого строительства принимает решение о финансировании завершения строительства в случае, если размер финансирования, определённый в установленном порядке, не превышает размера предельной суммы выплат, рассчитанного на день принятия решения наблюдательным советом Фонда. Скорректирована формула, по которой определяется предельный объём финансирования, необходимый для завершения строительства проблемного объекта, и введена формула для определения предельного объёма финансирования для завершения строительства объекта инфраструктуры.

Подробнее: Постановление Правительства РФ от 18.03.2021 № 403 «О внесении изменений в Правила принятия решения публично-правовой компанией “Фонд защиты прав граждан — участников долевого строительства” о финансировании или о нецелесообразности финансирования мероприятий, предусмотренных ч. 2 ст. 13.1 Федерального закона “О публично-правовой компании по защите прав граждан — участников долевого строительства при несостоятельности (банкротстве) застройщиков и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ”».

Рекомендации по организации водоснабжения и водоотведения

Утверждены методические рекомендации к организации общественного питания населения МР 2.3.6.0233–21. Документ разработан в целях предотвращения возникновения и распространения инфекционных и неинфекционных заболеваний, связанных с оказанием услуг общественного питания, а также при организации питания в организованных детских коллективах.

В частности, приводятся рекомендации по организации водоснабжения и водоотведения: обеспечивать здания резервными источниками горячего водоснабжения с разводкой по сети; приостанавливать работу предприятия при отсутствии воды или нарушениях работы внутренней системы канализации до устранения нарушений; при отсутствии возможности подключения к централизованной системе водоотведения рекомендуется оборудовать здание предприятия питания внутренней канализационной сетью с устройством локальных очистных сооружений.

Методические рекомендации могут быть использованы при организации мер по обеспечению соблюдения санитарно-эпидемиологических требований к организации общественного питания, в том числе при проектировании, строительстве и реконструкции предприятий общественного питания.

Подробнее: МР 2.3.6.0233–21.2.3.6 «Предприятия общественного питания. Методические рекомендации к организации общественного питания населения. Методические рекомендации» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 02.03.2021).

Росреестр предложил разрешить приватизировать земли во втором поясе зон санитарной охраны

Росреестр выступил с инициативой исключить запрет на приватизацию земель возле источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. В ведомстве отмечают, что, согласно п. 2 ст. 27 Земельного кодекса Российской Федерации, указанные земельные участки ограничены в обороте и не могут быть переданы в частную собственность.

Второй пояс зон санитарной охраны водотоков (реки, каналы) и водоёмов (водохранилища, озера) может иметь ширину свыше 2 км. Таким образом, под ограничения попадают тысячи граждан, индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, которые не могут оформить в собственность земельные участки под принадлежащими им объектами недвижимости. Кроме того, земельные участки и объекты недвижимости, возведённые на них в границах данного пояса, оказываются ограниченными в обороте.

Инициатива чиновников Росреестра направлена на изменение действующего законодательства в части предоставления права на приватизацию таких земельных участков.

Кроме того, законопроект позволит эффективнее привлекать к ответственности нарушителей санитарно-эпидемиологических норм на территориях около водостоков и водоёмов.

Надзорные органы смогут взыскать с недобросовестного собственника (в отличие от арендатора) земельный участок или объект недвижимости в счёт уплаты штрафа.

Подробнее: Информация Росреестра от 30.03.2021 «Росреестр предложил разрешить гражданам и предпринимателям приватизировать земли во втором поясе зон санитарной охраны».

Обновлены перечни законов, за исполнением которых следит Ростехнадзор

Актуализированы перечни нормативных правовых актов, содержащих обязательные требования, оценка соблюдения которых осуществляется Ростехнадзором в рамках государственного контроля (надзора), привлечения к административной ответственности.

Ведомство оценивает соблюдение требований в рамках: федерального государственного надзора в области безопасности гидротехнических сооружений; государственного надзора за деятельностью саморегулируемых организаций в области инженерных изысканий, архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства; государственного контроля (надзора) за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности.

Также установлен порядок ведения перечней нормативных правовых актов (их отдельных положений), содержащих обязательные требования, оценка соблюдения которых осуществляется в рамках государственного контроля (надзора), предоставления лицензий и иных разрешений, аккредитации, отнесённых к компетенции Ростехнадзора.

Признается утратившим силу приказ Ростехнадзора от 16.12.2020 № 539, которым утверждены аналогичные перечни.

Подробнее: Приказ Ростехнадзора от 02.03.2021 № 81 «Об утверждении перечней нормативных правовых актов (их отдельных положений), содержащих обязательные требования, оценка соблюдения которых осуществляется в рамках государственного контроля (надзора), привлечения к административной ответственности».



Уточнён порядок иностранных инвестиций в стратегические объекты

Усовершенствован порядок осуществления иностранных инвестиций в отдельные хозяйственные общества, имеющие стратегическое значение. Принятый закон распространяет своё действие на хозяйственные общества, деятельность, которых связана с оказанием услуг по водоснабжению (водоотведению), выполнением работ с использованием возбудителей инфекционных заболеваний.

Законодатели сняли запрет на совершение сделок, следствием которых является установление контроля организацией, находящейся под контролем иностранного государства, над указанными выше обществами. Вместе с тем, такие сделки подлежат обязательному предварительному согласованию правительственной комиссией в установленном порядке. При этом допускается принятие решения о предварительном согласовании сделки (или согласования установления контроля) в упрощённом порядке при условии соответствия инвестора требованиям, установленным законом. При упрощённом порядке решение принимает ФАС с учётом заключений Минобороны и ФСБ об отсутствии угрозы обороне страны и безопасности государства, а также Роспотребнадзора, Минэкономразвития и Минстроя.

Одновременно дополняется перечень обязательств, возлагаемых на заявителей, о предварительном согласовании сделок (согласовании установления контроля). Это в том числе: продолжение осуществления вида деятельности, имеющего стратегическое значение, передача в установленный срок прав на осуществление деятельности по водоснабжению и водоотведению и (или) деятельности, связанной с использованием возбудителей инфекционных заболеваний, подлежащей лицензированию, и (или) прав в отношении имущества, необходимого для этих видов деятельности, иному лицу с соблюдением требований закона либо в государственную или муниципальную собственность.

Подробнее: Федеральный закон от 09.03.2021 №40-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "О порядке осуществления иностранных инвестиций в хозяйственные общества, имеющие стратегическое значение для обеспечения обороны страны и безопасности государства"».



Перечень энергоэффективных технологий актуализируют по новым правилам

В июне 2015 года Правительство РФ выпустило постановление № 600, утверждающее перечень объектов и технологий высокой энергетической эффективности.

В начале этого года встал вопрос об актуализации перечня. В новом Постановлении сообщается, что под актуализацией понимается деятельность, в результате которой обеспечивается внесение в перечень изменений, предусматривающих: включение в него новых объектов (технологий), в отношении которых в IV квартале предыдущего года и в I–III кварталах текущего года получено подтверждение их соответствия объектам (технологиям) высокой энергетической эффективности; исключение из перечня объектов (технологий), в отношении которых в IV квартале предыдущего года и в I–III кварталах текущего года получено подтверждение их несоответствия объектам (технологиям) высокой энергетической эффективности.

Актуализация проводится на основании поступивших заявлений юридических лиц или индивидуальных предпринимателей о включении объекта (технологии) в перечень федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности при обороте товаров, по итогам проверки объектов (технологий) на предмет их соответствия установленным критериям.

Подробнее: Постановление Правительства РФ от 03.03.2021 №305 «Об утверждении Правил проведения актуализации перечня объектов и технологий, которые относятся к объектам и технологиям высокой энергетической эффективности, и критериев соответствия объектов и технологий объектам и технологиям высокой энергетической эффективности».

В каких случаях допускается снижение качественных показателей питьевой воды

Роспотребнадзор выпустил письмо, в котором пояснил, в каких случаях допускается отклонения в качестве подаваемой питьевой воды от установленных требований.

В соответствии с п. 9 ст. 23 Федерального закона от 07.12.2011 №416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» на срок реализации плана мероприятий по приведению качества питьевой воды в соответствие с установленными требованиями организацией, осуществляющей холодное водоснабжение, допускается несоответствие качества подаваемой питьевой воды установленным требованиям в пределах, определённых таким планом мероприятий, за исключением показателей качества питьевой воды, характеризующих её безопасность. В течение срока реализации плана мероприятий по приведению качества питьевой воды в соответствие с установленными требованиями не допускается снижение качества питьевой воды. Срок установления отклонения от гигиенических нормативов по показателям химического состава, влияющим на органолептические свойства воды, установлен п. 9 ст. 23 №416-ФЗ и определяется сроком реализации мероприятий по улучшению качества питьевой воды (но не более семи лет) для конкретной системы водоснабжения.

В разрабатываемых планах мероприятий должны быть указаны показатели, по которым устанавливаются временные отступления, их значения, мероприятия по приведению качества питьевой воды в соответствие с установленными требованиями.

Подробнее: Письмо Роспотребнадзора от 15.03.2021 №02/4905-2021-23 «О применении СанПиН 2.1.3684–21».

Потери воды в системах водоснабжения регламентируют

Принят в первом чтении законопроект «О внесении изменений в Федеральный закон «О водоснабжении и водоотведении» (в части установления нормативов потерь воды в централизованных системах водоснабжения)», внесённый Мурманской областной думой. Документ разработан с целью решения актуального вопроса в сфере водоснабжения и водоотведения, связанного с потерями горячей, питьевой, технической воды в централизованных системах водоснабжения при её производстве и транспортировке.

В законопроекте предлагается внести изменения, предусматривающие:

- отнесение к компетенции федерального органа исполнительной власти полномочий по утверждению порядка установления нормативов потерь горячей, питьевой, технической воды в централизованных системах водоснабжения при её производстве и транспортировке, а к компетенции органов исполнительной власти субъектов РФ — полномочий по установлению нормативов потерь горячей, питьевой, технической воды в централизованных системах водоснабжения при её производстве и транспортировке в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти;
- дополнение ст. 32 Федерального закона от 07.12.2011 № 416-ФЗ, регламентирующей методы и способы регулирования тарифов в сфере водоснабжения и водоотведения, нормой, которая устанавливает обязательность учёта нормативов потерь горячей, питьевой, технической воды в централизованных системах водоснабжения при её производстве и транспортировке при расчёте тарифов в сфере водоснабжения и водоотведения.

Принятие законопроекта будет способствовать установлению единого подхода при учёте потерь ресурсов в ходе установления тарифов в различных отраслях хозяйства и устранению имеющихся разногласий и пробелов в тарифном регулировании.

Кроме того, соответствующий закон поможет повысить энергоэффективность предприятий водоснабжения. Установление нормативов потерь горячей, питьевой, технической воды в централизованных системах водоснабжения при её производстве и транспортировке приведёт к снижению расходов на электрическую энергию, химреагенты и прочие затраты, что в свою очередь отразится на конечном тарифе, устанавливаемом для потребителей.

Подробнее: Проект Федерального закона № 683798-7 «О внесении изменений в Федеральный закон «О водоснабжении и водоотведении» (в части установления нормативов потерь воды в централизованных системах водоснабжения)».

Споры в сфере интернет-торговли урегулируют онлайн

На Едином портале государственных услуг (ЕПГУ, Госуслуги) создадут онлайн-сервис для эффективного урегулирования споров в сфере интернет-торговли.

По замыслу разработчиков, сервис будет обеспечивать покупателю возможность обратиться в магазин и предъявить свои претензии к товару. В процессе урегулирования спора можно будет подобрать альтернативные варианты: вернуть товар, заменить его на другой или получить скидку на будущие покупки, то есть подобрать наиболее подходящую для продавца и покупателя опцию.

Подробнее: «Заседание Правительства (2021 год, № 7)» (информация с официального сайта Правительства РФ от 18.03.2021), п. 11 Повестки дня.

Концессии помогут ликвидировать вред окружающей среде

Новый законопроект предлагает закрепить условия для привлечения частных инвестиций в реализацию проектов по ликвидации накопленного вреда окружающей среде.

Законопроект «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и Федеральный закон «О государственно-частном партнёрстве, муниципально-частном партнёрстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» в части повышения эффективности организации работ по ликвидации накопленного вреда окружающей среде» расширяет перечень обязательных элементов соглашения о государственно-частном партнёрстве (ГЧП), соглашения о муниципально-частном партнёрстве за счёт включения в него следующих элементов:

- осуществления частным партнёром полного или частичного финансирования работ по ликвидации накопленного вреда окружающей среде;
- организации частным партнёром работ по ликвидации накопленного вреда окружающей среде;
- перечня объектов соглашения о ГЧП, соглашения о муниципально-частном партнёрстве — за счёт объектов накопленного вреда окружающей среде.

Устанавливается возможность заключения соглашения ГЧП, соглашения о муниципально-частном партнёрстве с организацией, являющейся собственником или иным законным владельцем объекта накопленного вреда окружающей среде и (или) земельного участка, под которым расположен объект накопленного вреда окружающей среде, в отношении такого объекта без проведения конкурса. Кроме того, в целях стимулирования участия лиц в организации деятельности по ликвидации накопленного вреда окружающей среде предлагается определить меры государственной поддержки таких субъектов.

Подробнее: «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и Федеральный закон «О государственно-частном партнёрстве, муниципально-частном партнёрстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» в части повышения эффективности организации работ по ликвидации накопленного вреда окружающей среде».

Изменения в регулировании инвестиционной деятельности в сфере тепло- и водоснабжения

Правительство России подготовило два законопроекта, которые касаются сферы жилищно-коммунального хозяйства. Они направлены на стимулирование привлечения частных инвестиций в отрасли тепло- и водоснабжения, а также водоотведения.

Законопроекты нацелены на закрепление права организаций, у которых инфраструктура по водоснабжению, водоотведению и теплоснабжению находится в аренде не менее года, смогут заключать с государством концессионные соглашения на дальнейшее управление ею вне конкурсов. При этом все обязательства по привлечению инвестиций для обновления инфраструктуры должны выполняться в полном объёме.

Предлагается освободить от уплаты НДС профильные концессии в малых городах, где проживает до 50 тыс. человек.

Подробнее: «Заседание Правительства (2021 год, № 8)» (информация с официального сайта Правительства РФ от 01.04.2021), п. 8 Повестки дня.

ЗАКОНОПРОЕКТЫ И ДРУГИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ИНИЦИАТИВЫ

Бюджетные риски концессий: предложения Минэкономразвития России

Минэкономразвития предложило усовершенствовать оценку бюджетных рисков концессионных соглашений. Ведомство подготовило законопроект, в котором предусматривается внесение изменений в федеральные законы от 21.07.2005 № 115-ФЗ «О концессионных соглашениях» и от 13.07.2015 № 224-ФЗ «О государственно-частном партнёрстве, муниципально-частном партнёрстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Ведомство предложило ввести норму, согласно которой концедент в рамках процедуры согласования проекта с органами власти должен направить информацию об обстоятельствах (бюджетных рисках), наступление которых может повлечь за собой дополнительные расходы бюджетов. Кроме того, в законопроекте вводится пункт, по которому инициатор проекта должен направить в уполномоченный орган власти информацию о бюджетных рисках, указанных в проекте соглашения, при подаче предложения о заключении соглашения.

Предполагается, что форма представления сведений о бюджетных рисках будет содержать в себе исчерпывающую информацию о размере и сроках исполнения бюджетных обязательств публично-правового образования по соглашению, а также указание на пункты проекта соглашения, в которых эта информация содержится. Законопроект не является нормативным правовым актом, предусматривающим введение новых видов расходных обязательств, которые до его принятия не исполнялись ни одним публично-правовым образованием.

Подробнее: Проект Федерального закона «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях совершенствования процедуры проведения оценки заключения концессионного соглашения, соглашения о государственно-частном партнёрстве, соглашения о муниципально-частном партнёрстве».

Перечень НИОКР расширяет «сервисами и продуктами будущего»

Перечень НИОКР в сфере развития высокотехнологичных продуктов и сервисов, расходы на которые будут приниматься с повышающим коэффициентом, планируется расширить.

В соответствии с полномочиями, закреплёнными Налоговым кодексом РФ, Правительство России утверждает перечень научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), расходы на которые в целях налогообложения по налогу на прибыль принимаются в размере фактических затрат с коэффициентом 1,5.

Проектом постановления Перечень дополняется новым разделом VII «Индустрия будущего», в который, кроме прочего, включены направления НИОКР: технологии комплексных систем и сервисов интеллектуальной энергетики.

Целью проекта является создание к 2035 году «умных» сервисов и продуктов, которые станут лидерами на мировых рынках за счёт лучших технологических решений.

Подробнее: Проект Постановления Правительства Российской Федерации «О внесении изменений в перечень научных исследований и опытно-конструкторских разработок, расходы налогоплательщика на которые в соответствии с пунктом 7 статьи 262 части второй Налогового кодекса Российской Федерации включаются в состав прочих расходов в размере фактических затрат с коэффициентом 1,5».



Новый законопроект предлагает расширить перечень объектов ГЧП

В первом чтении принят проект Федерального закона «О внесении изменения в статью 7 Федерального закона «О государственно-частном партнёрстве, муниципально-частном партнёрстве в РФ и внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» (в части уточнения объектов соглашения)».

Новый документ включает в число объектов государственно-частного партнёрства (ГЧП) объекты, на которых осуществляются обработка, утилизация, обезвреживание, размещение медицинских отходов, чего ранее не было. В настоящее время согласно п. 13 ч. 1 ст. 7 Федерального закона от 13.07.2015 № 224-ФЗ «О государственно-частном партнёрстве, муниципально-частном партнёрстве в РФ и внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» объектами ГЧП могут быть только объекты, на которых осуществляются обработка, утилизация, обезвреживание, размещение твёрдых коммунальных отходов.

В связи с осуществлением противоэпидемических карантинных и лечебных мероприятий возрос объём медицинских отходов, и субъекты РФ отмечают необходимость увеличения количества объектов утилизации медицинских отходов. Учитывая необходимость увеличения количества объектов утилизации медицинских отходов в условиях эпидемиологической ситуации с коронавирусом COVID-19, представляется целесообразным распространить на медицинские отходы норму об объектах соглашений о ГЧП, установленную в отношении объектов, на которых осуществляются обработка, утилизация, обезвреживание, размещение твёрдых коммунальных отходов.

Подробнее: Проект Федерального закона № 1025624-7 «О внесении изменения в статью 7 Федерального закона «О государственно-частном партнёрстве, муниципально-частном партнёрстве в РФ и внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» (в части уточнения объектов соглашения)».



Как радиатор сделать на 100% российским?

Буквально пару лет назад молодая российская отрасль производства отопительных приборов плотно «сидела на игле» зависимости от китайских, турецких и европейских поставщиков компонентной базы. Прокладки, фитинги, закладные элементы, краска — всё импортное. Сбои в поставках, вызванные пандемией, ослабление курса рубля, скачкообразный рост цен на металлопрокат и другие негативные явления не могли не отразиться на конечной стоимости радиаторов и конвекторов для потребителей...

Автор: Александр КВАШНИН, исполнительный директор Ассоциации производителей радиаторов отопления (АПРО)



Фото: Администрация города Волжский, a1mvol.ru

❖ Город Волжский Волгоградской области — один из важных промышленных центров России

К счастью, мультипликативный эффект от стремительного роста производства отопительных приборов в России привёл к появлению инвестиционных проектов по выпуску комплектующих для радиаторов. Первая ласточка на этом растущем рынке — компания «ВАТИ-АВТО», имеющая производственную площадку в городе Волжский Волгоградской области, одном из крупнейших промышленных городов Нижнего Поволжья.

Давно хотел посетить это предприятие. Впервые услышал о нём ещё в конце 2019 года. Ряд отечественных заводов, представленных в [Ассоциации производителей радиаторов отопления](#) (АПРО), неоднократно рассказывали об этом российско-итальянском проекте по импортозамещению комплектующих для производства отопительных приборов.

И, наконец, в марте 2021 года мне удалось лично посетить «ВАТИ-АВТО», познакомиться с технологией производства закладных элементов, фитингов и прокладок для секционных радиаторов.

После посещения завода у меня появился ряд вопросов, на который подробно и компетентно ответил директор по маркетингу «ВАТИ-АВТО» Сергей Катков.

❖ **Первый вопрос, Сергей. Как расширяется аббревиатура ВАТИ?**

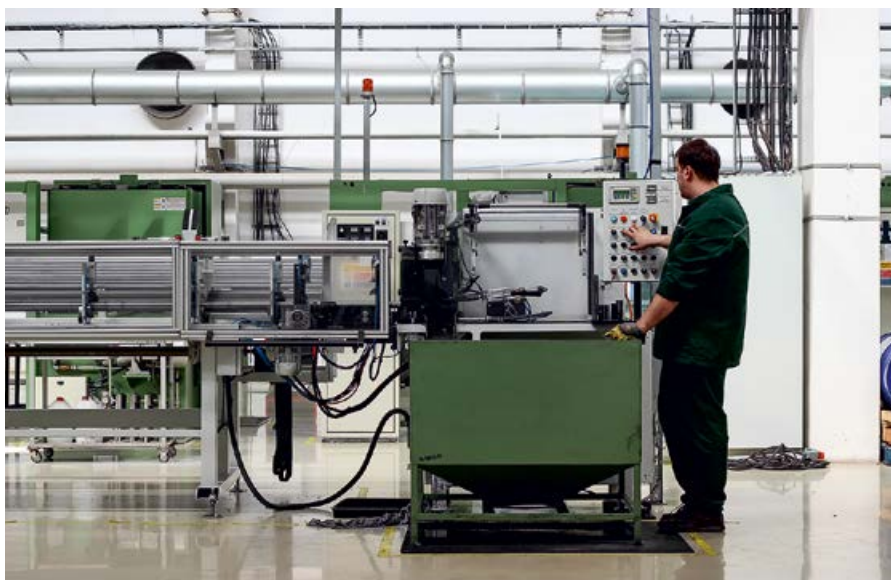
С.К.: «Волжские асбестотехнические изделия». Это историческое название предприятия. Мы начинали с производства асбестовых изделий.

❖ **Является ли производство компонентной базы для отопительных приборов основным бизнесом «ВАТИ-АВТО»?**

С.К.: Нет, не является. Для нас это поддержка отрасли производства отопительных приборов, которая появилась в Российской Федерации за последние годы. С целью уменьшения импортозависимости и снижения себестоимости. Меньше транспортные расходы и не надо платить ввозные пошлины.

❖ **А что ещё вы производите на заводе, помимо компонентов для радиаторов?**

С.К.: Мы производим прокладочные материалы для промышленности. Не только для производства радиаторов отопления, но и для компрессоров, арматуры, автомобильных двигателей, систем охлаждения, систем вентиляции. Также мы выпускаем промышленный текстиль, теплоизолирующий, огнестойкий.





А ещё — фрикционные изделия для легковых и грузовых автомобилей: тормозные колодки, барабанные системы торможения, диски сцепления.

❖ Что из комплектующих для отопительных приборов вы производите на сегодняшний день?

С.К.: В нашем ассортименте — межсекционные прокладка и ниппель, а также стальная вставка для производства биметаллических радиаторов.

❖ Сколько в настоящее время линий для производства закладных элементов для биметаллических радиаторов уже запущено?

С.К.: Сейчас функционирует одна линия, которая позволяет производить 180 тысяч вставок в месяц.

❖ Насколько мне известно, вы запускали этот проект по производству закладных элементов совместно с итальянской стороной?

С.К.: Да. Этот проект развивается совместно с итальянской компанией MECC-LAN, на базе технологий которой мы локализовали данное производство. Мы выбрали эту компанию как современного производителя, обладающего возможностями максимальной автоматизации, что позволяет обеспечить самую низкую себестоимость. Потребителям это важно.

❖ А с кем запускали линию по производству межсекционных ниппелей и какова её мощность?

С.К.: Линия производства ниппелей позволяет уже сейчас полностью обеспечить потребности российского рынка. Это пятьдесят миллионов ниппелей в год. Мы запустили это производство также совместно с компанией MECC-LAN.

❖ Мы также были в цехе по производству прокладок. Какая там производительность?

С.К.: Прокладки мы можем производить, я бы сказал, в неограниченном количестве. Покрывать потребности внутреннего рынка отопительных приборов с большим запасом. Потому что у нас прокладочный бизнес — как раз основной. В год мы можем выпускать, например, пятьдесят миллионов штук. Но и 100, и 200 миллионов — тоже реальные цифры. Зависит от спроса...

Мы поставляем прокладки на все автоконвейерные предприятия России и ближнего зарубежья. Плюс промышленные прокладки для различных отраслей промышленности. В том числе нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей.

❖ Планируется ли запуск дополнительных линий для производства компонентной базы для радиаторов?

С.К.: Всё зависит от отечественного рынка и от нашей конкурентоспособности

на нём. Потому что уже сейчас турецкие и китайские конкуренты снизили цены для российских потребителей, увидев, что в России появился соперник. И уже одно это — большой плюс для российских производителей радиаторов отопления. Ценовая ситуация изменилась.

Но в то же время мы зависимы от фактора поставки сырья. Если в России не появится достаточно конкурентоспособная сырьевая база, мы будем проигрывать (Китайской и турецкой продукции. — *Прим. ред.*). Если всё будет хорошо, мы готовы расширяться. Основные задачи уже решены. Это наличие производственных площадей, оборудования, технологий и, самое главное, квалифицированного персонала.

❖ Кто является поставщиком трубы для производства стальных закладных элементов?

С.К.: Основной поставщик — это наши волжские партнёры. Компания, которая здесь, у нас в городе находится, — Волжский трубопрофильный завод.

❖ Каков, по вашим оценкам, объём поставок закладных элементов в Россию из Китая?

С.К.: Подмиллиона в месяц.

❖ Поставляются ли закладные элементы на отечественные предприятия по производству биметаллических радиаторов из каких-то других стран?

С.К.: Нет.

❖ То есть только Китай и Россия?

С.К.: Я бы даже сказал — только Китай. Потому что Россия производит очень маленький объём закладных элементов. Десять процентов примерно в общем объёме поставок.



❖ В чём же преимущество закладных элементов из Китая относительно российских аналогов? Почему на сегодняшний день российские производители биметаллических радиаторов предпочитают поставлять стальные закладные из Китая?

С.К.: Массовое производство стальных вставок в Китае запущено более десяти лет назад, и среди китайских предприятий очень высокая степень кооперации. Основа в таком производстве это доступ к качественному и дешёвому сырью — трубе. И в этом Китай имеет значительное преимущество. Однако мы тоже активно работаем с российскими производителями труб и добились успехов в локальной кооперации. И сегодня уже по цене соревнуемся с китайской вставкой.

❖ Сколько вам известно китайских производителей закладных элементов?

С.К.: Я знаю трёх производителей. И все они находятся в одном городе.

❖ Чем отличается оборудование для производства закладных элементов у «ВАТИ-АВТО» и у других производителей?

С.К.: У нас оно высокопроизводительное с высокой степенью автоматизации. Оборудование позволяет оперативно вносить изменения в чертежи изделий и удовлетворять все потребности заказчиков в широком ассортименте размеров.

❖ А китайские линии чем от ваших отличаются?

С.К.: Они требуют большего количества обслуживающего персонала и по-прежнему много ручного труда. Более низкий уровень контроля качества выпускаемых изделий.

❖ По поводу качества. С какой периодичностью и каким образом осуществляется контроль качества изготавливаемых закладных элементов для биметалла и межсекционных фитингов?

С.К.: Периодичность контроля закладных элементов устанавливается заказчиком. И на основании этого формируется стоимость изделия. Если заказчик хочет, чтобы мы контролировали каждое десятое изделие, — мы будем контролировать каждое десятое. Хочет контролировать каждое изделие — мы будем именно так и делать. Желает, чтобы мы контролировали качество изделия раз в смену, — пожалуйста. Это что касается контроля геометрических параметров. Его периодичность определяет исключительно заказчик. Но на герметичность мы обяза-



тельно проверяем каждое изделие, то есть проверяется сто процентов выпускаемой продукции.

❖ Какими инструментами на предприятии осуществляется контроль соответствия изготавливаемой резьбы требованиям ГОСТ 6357-81 «Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трубная цилиндрическая»?

С.К.: Данный контроль осуществляется поверенными резьбовыми калибрами.

❖ В чём, на ваш взгляд, основные трудности производства закладных элементов с резьбой класса В?

С.К.: Правильный подбор сырья. Неукоснительное соблюдение персоналом технологий. Качественный и соответствующий задаче режущий инструмент. Трудности, как и в любом производстве, это наличие человеческого фактора. Необходимо, чтобы персонал выполнял инструкции на все сто процентов.

❖ Как я понял из сегодняшнего визита, наши российские допуски на трубы очень сильно мешают контролировать качество изготовления резьбы?

С.К.: Действующие параметры ГОСТов на стальные трубы с допусками до десяти процентов существенно усложняют процесс изготовления комплектующих для радиаторов, в частности, нарезку резьбы.

❖ Вы производите стальные закладные элементы из холоднокатаного и горячекатаного проката?

С.К.: Мы можем производить и из холоднокатаного, и из горячекатаного. Всё зависит от требований заказчика.

❖ Вы сказали — зависит от требований заказчика?

С.К.: Да, именно. От требований заказчика. Это он «диктует», из какой трубы производить закладные элементы.

❖ Какова, на сегодняшний день (На март 2021 года. — Прим. ред.), ориентировочная отпускная цена одного закладного элемента с резьбой класса В?

С.К.: Так как сто процентов сырья для изготовления закладных — это металл, то стоимость изделия колеблется вместе с ценой на это сырьё.

На данный момент — в районе ста рублей за готовое изделие.

❖ За последнее время отпускная цена на закладные элементы для биметалла значительно выросла?

С.К.: За последние четыре месяца на семьдесят процентов.

❖ За счёт резкого роста стоимости металлургического сырья?

С.К.: Да. Металл «вырос» на мировом рынке на восемьдесят процентов.

❖ И даже то, что у вас поставщик трубы находится в шаговой доступности, буквально за забором, не сильно помогает?

С.К.: Металл — живой товар. И металлургические комбинаты обновляют прайс-листы вслед за биржей, постоянно.

❖ Насколько наша индустрия производства отопительных приборов интересна для производителей трубы с учётом объёмов потребляемого сырья?

С.К.: Для них это — одна десятая процента.

❖ При таких объёмах можно ли вести речь, например, о долгосрочных контрактах поставки трубы?

С.К.: Да. Конечно, можно. Требуются очень большие инвестиции в оборудование для запуска собственного производства трубы. Покупать его экономически неэффективно. Как только ты закладываешь в цену готового изделия амортизацию такого оборудования, ты уже неконкурентоспособен по цене относительно китайских аналогов. У них действительно низкая цена и приемлемое качество.

❖ В каком объёме предприятие готово обеспечить потребности российских производителей биметаллических радиаторов в закладных элементах? На сегодня и в перспективе. По вашим оценкам.

С.К.: На сегодня мы готовы отгружать три миллиона закладных элементов в год. А расширяться можем до ста процентов потребностей рынка, если это рынку требуется.

❖ Чем Ассоциация производителей радиаторов отопления может быть полезна для российских производителей компонентной базы для отопительных приборов?

С.К.: Во-первых, это просветительская деятельность. Важно информировать участников рынка, что такие производства в России есть и им можно доверять. Мы открыты к сотрудничеству, к совместным испытаниям, предоставлению бесплатных образцов, промышленных партий. К конструированию новых моделей радиаторов, если это требуется. С привлечением родоначальников данного производства — наших итальянских коллег из компании MECC-LAN.

❖ Я правильно понимаю, что на сегодняшний день вы в работе больше отталкиваетесь от требований заказчика, нежели от действующих стандартов?

С.К.: Да. Каждый заказчик требует какие-то свои нюансы.

❖ То есть нельзя сказать, что все закладные элементы на российском рынке одинаковы и выполнены по единым стандартам?

С.К.: Они все разные.

❖ С какими российскими производителями вы уже работаете?

С.К.: Мы работаем со всеми. В плане испытаний и согласования чертежей, по крайней мере. Но ещё не со всеми удалось выйти на промышленные поставки.

Особенно это касается крупных производителей, у которых контракты формируются на год вперёд. И та продукция, которая поступает на завод весной, зачастую заказывалась ещё осенью предыдущего года. Большие объёмы диктуют низкие цены. И те поставщики, которые из Китая или Турции, очень сильно за таких крупных российских производителей держатся. И они готовы какое-то время поставлять даже себе в убыток, лишь бы не упустить клиента.

❖ То есть логистика здесь не главный фактор?

С.К.: Нет. Это происходит из-за того, что в Турции металл дешевле, чем на российском рынке. То есть российский металл в Турции дешевле, чем в самой России.



Фото: volzhsky.ru

❖ Понятно. В Турции более дешёвый металл. А в Китайской Народной Республике? В чём их преимущество?

С.К.: Если в Китае компания поставляет что-то на экспорт, она вообще освобождена от налогов. В Поднебесной есть масса государственных программ по поддержке экспортёров. И зачастую они продают компоненты для производства радиаторов, по сути, по стоимости металла, из которого они изготовлены. Таким образом, на российский рынок поставляются готовые металлические изделия из Китая по цене металла в России.

❖ Поставляете ли вы компонентную базу для отопительных приборов непосредственно на экспорт?

С.К.: Да. В сотрудничестве с коллегами из MECC-LAN мы локализовали выпуск для итальянских заводов, производящих секционные алюминиевые и биметаллические радиаторы. Мы можем конкурировать с Европой по ценам на металл, и это открывает перспективы для экспорта компонентной базы.

❖ Уже сейчас?

С.К.: Конечно. Это как вставки, так и ниппели. И это, пожалуй, главная причина, по которой в России есть смысл заниматься производством комплектующих для отопительных приборов. Конкурировать с китайскими и с турецкими производителями на внутреннем российском рынке очень сложно.

❖ Сколько компонентной базы поставляете на внутренний рынок и сколько на внешний?

С.К.: Примерно пятьдесят на пятьдесят процентов.

❖ Сегодня вы производите компонентную базу для производителей алюминиевых и биметаллических радиаторов.

Есть ли в планах что-то производить из компонентной базы для производителей стальных панельных радиаторов?

С.К.: Наша специализация — это производство компонентов. На данный момент мы рассматриваем разные варианты и всегда открыты к сотрудничеству с производителями всех типов отопительных приборов.

Абсолютное большинство российских производителей биметаллических и алюминиевых радиаторов уже перешли на отечественные комплектующие. Да, китайские и турецкие аналоги всё ещё пользуются спросом, но говорить об их монополии, как это было пять-десять лет назад, уже не приходится.

Чем выше локализация производства, чем теснее деловая кооперация между производителями в нашей стране. Чем стабильнее условия на поставку металлургического сырья, тем выше конкурентоспособность радиатора, маркированного Made in Russia.

Тепла вашему дому! ●

Немецкая арматура. «Завоевание» Европы и России

Арматуростроение, как самостоятельная отрасль, появилась в России задолго до революции и прихода к власти большевиков в 1917 году. Основу этой отечественной отрасли в 1887 году заложил прусский подданный, петербургский купец 2-й гильдии, коммерции советник Рихард Людвигович (Львович) Лангензи́пен из Магдебурга. В этом городе г-н Лангензи́пен владел большой корпорацией, в которую входили несколько производственных предприятий Rich. Langensiepen. Maschinenfabrik Metall- und Eisengießerei («Машиностроительная фабрика, металлургический и чугунолитейный завод»). В конце XIX века филиалы немецкой корпорации были открыты в Санкт-Петербурге, Москве, Риге и Нижнем Новгороде.

Автор: Густав РАЙШ, технический специалист Profactor Armaturen GmbH

Специалистов фирмы Profactor Armaturen GmbH заинтересовала история появления и развития в царской России арматурной отрасли. И здесь не обошлось без немцев! В ходе изучения архивных документов, трудов немецких и российских историков и инженеров, исторических обзоров и статей, опубликованных в научных изданиях, на специализированных и новостных ресурсах, выяснились интересные подробности, которые свидетельствуют о резком взлёте арматуростроения в Российской империи на рубеже XIX–XX веков и затянувшемся кризисе отрасли в послереволюционные годы.

От Гроша до Лангензи́пена

Большое внимание Рихарду Лангензи́пену и его жизни в России уделит Валентин Дмитриевич Привалов — петербургский писатель, историк, краевед. Он является автором множества статей о Санкт-Петербурге и серии книг: «Каменноостровский проспект», «Улицы Петроградской стороны. Дома и люди», «Большой проспект Петроградской стороны» и других.



•• Здание № 11 по Каменноостровскому проспекту (Санкт-Петербург) в 1934 году (слева) и в наши дни. Построено в 1886 году. Здесь располагалась заводская контора «механического заведения» Р. К. Гроша, а затем (с августа 1887 года) и предприятия Рихарда Людвиговича Лангензи́пена

За долгие годы работы с архивными документами В. Д. Привалов собрал уникальные материалы о 40 тыс. известных петербуржцах, в числе которых оказался и Рихард Лангензи́пен. О нём подробно рассказывается в книге «Каменноостровский проспект». Своё повествование автор начинает с интересного исторического события: «28 ноября 1878 года Саксонскому подданному Рудольфу Грошу было выдано Свидетельство на производство работ в токарной мастерской третьего участка при механическом заводе в доме номер 11 по Каменноостровскому проспекту, где впоследствии начался выпуск первых образцов трубопроводной арматуры».

Вместе с тем, на архитектурном сайте Санкт-Петербурга Citywalls.ru отмечено: «Согласно купеческим книгам того вре-

мени, до 1875 года Рудольф Карлович Грош значился со своим домом и Механическим заведением по адресу: Малая Садовая, д. 6. В 1875 году Р. Грош переехал в свой новый дом на Каменноостровском пр., д. 9. В том же году он открыл в стороне от Каменноостровского проспекта небольшой механический завод с литейной мастерской (литейно-механический), где трудились всего 120 рабочих. В цехах изготавливали пожарные трубы и арматуру для котлов. Завод занимал участок прямоугольной формы. Здесь Рудольф Грош жил и работал до 1887 года».

В 1877 году в заводском дворе по проекту архитектора Николая Всеволодовича Дмитриева возведены производственные здания. В 1878-м их перестроили по проекту техника городской управы Фёдора Карловича фон Привица.

В 1886 году архитектор А. А. Ашемур возвёл выходящее на проспект здание заводской конторы. Четырёхгранная деревянная башенка со стороны проспекта увенчана флюгером, на нём дата — «1896». Очевидно, это дата перестройки здания.

Сохранившийся до наших дней административный корпус завода Лангензи́пена был одно время жилым домом. Это здание сохранилось без изменений и расположено по современному адресу: Каменноостровский пр., д. 11.

В своей книге «Каменноостровский проспект» В. Д. Привалов отмечает, что 31 августа 1887 года начинается новая веха в истории предприятия Гроша. Его покупает товарищество «Лангензи́пен и Ко», учреждённое в 1878 году прусским подданным, петербургским купцом 2-й гильдии, коммерции советником Рихардом Лангензи́пеном и петербургским купцом 2-й гильдии Оскаром Васильевичем Ми́тенсом. Уставный капитал фирмы составил 30 тыс. рублей.

Фото: Citywalls, архитектурный сайт Санкт-Петербурга, citywalls.ru

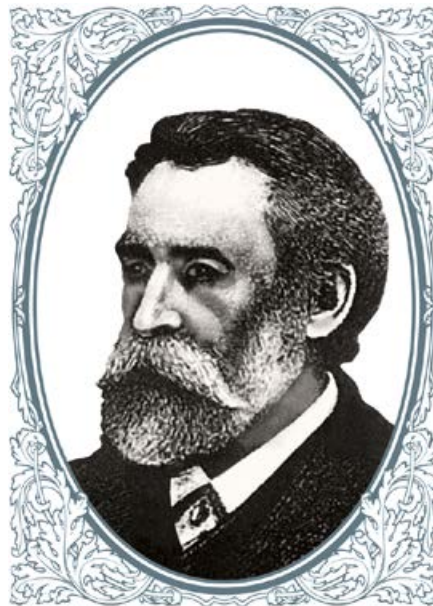


⚡ Рекламный плакат 1900 года предприятия Rich. Langensiepen. Maschinenfabrik Metall- und Eisengiesserei в Магдебурге, с указанием дочернего предприятия Langensiepen & Co. в Петербурге

Именно Рихард Лангензи́пен считается основателем производства трубопроводной арматуры в России. В приобретённых у Гроша зданиях он основал чугунно-меднолитейный, арматурный и машиностроительный заводы. Так, в 1887 году на заводском дворе по проекту академика архитектуры Густава Мартыновича Барча было сооружено ещё одно производственное здание, впоследствии расширенное. К 1895 году на заводской территории были построены дополнительные каменные сооружения для цехов, кузниц, складов, заводоуправления. Новый хозяин существенно расширил номенклатуру выпускаемых изделий, подтянув их к ассортименту немецких предприятий в Магдебурге. Кроме арматуры для трубопроводов, товарищество «Лангензи́пен и Ко» стало выпускать керосиновые двигатели, газовые краны, пожарные трубы. В результате санкт-петербургский филиал стал быстро расти. В 1895 году на питерских заводах трудились 650 рабочих, а к 1900-м годам их количество увеличилось до 800 человек.

В историческом обзоре «Квартальный надзиратель — Господин коммерции советник», опубликованном в электронном журнале «СПб.СОБАКА.RU» №61 за 2008 год, приводится интересный факт: Рихард Лангензи́пен предпочитал жить дома, в Германии, а его питерскими предприятиями и делами занимался родной брат Альфред. В 1904 году в интересах бизнеса Альфред Людвигович принял российское подданство и получил звание почётного гражданина Санкт-Петербурга.

«В 1907 году Рихард Лангензи́пен получил от Николая II титул имперского коммерческого советника и пользовался в России большим авторитетом», — отмечает кандидат технических наук Олег Николаевич Шпаков.



⚡ Рихард Людвигович Лангензи́пен родился в 1847 году в городе Билефельде (Германия)

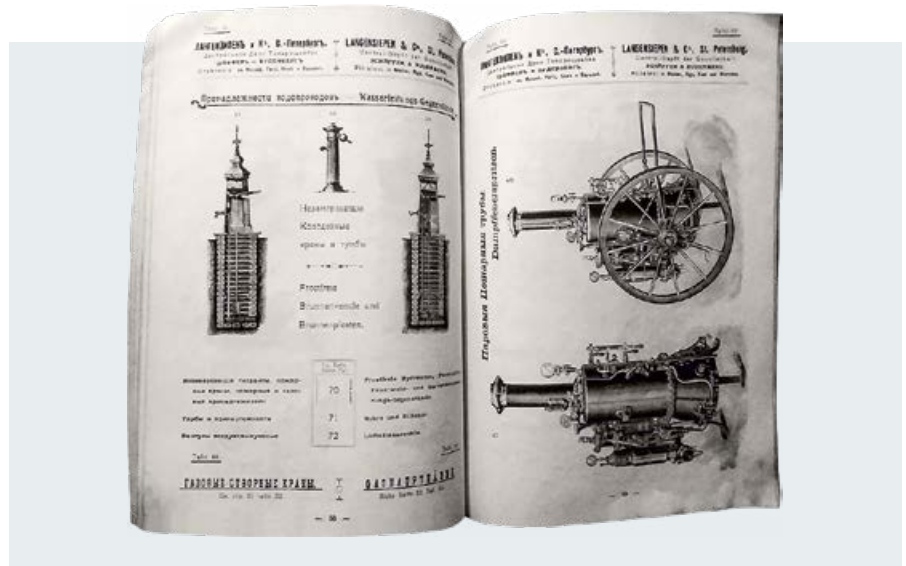
Перенос производства арматуры из Магдебурга в Санкт-Петербург

В своём исследовании аналитики компании Profactor Armaturen GmbH также уделили внимание трудам технического эксперта Научно-промышленной Ассоциации арматуростроителей (НПАА), инженера-механика, к.т.н. О.Н. Шпакова — автора множества статей, монографий и книг в области истории арматуростроения. В одной из них — «Трубопроводная арматура в истории науки и техники» — автор в главе 5 «Из истории некоторых арматурных фирм» пишет: «На рекламном плакате 1900 года показано основное расположение завода в Магдебурге и указано дочернее предприятие Langensiepen & Co. в Санкт-Петербурге, купленное 31 августа 1887 года у Рудольфа Гроша. В 1904 году на немецком заводе случился пожар, в связи с чем последовал перенос основного производства в Санкт-Петербург».

О.Н. Шпаков обратил внимание, что Рихард Лангензи́пен и Оскар Митенс, владельцы «Лангензи́пен и Ко» в Санкт-Петербурге, стремились расширить географию поставок и основали, помимо своего завода, Торговый дом «Лангензи́пен и Ко».

«Производимыми и реализуемыми заводом и торговым домом изделиями были насосы, втыскиватели в паровые цилиндры, трубопроводная арматура, ветряные и бензиновые моторы, станки, паровые машины, паровые насосы и др. Акционерное общество открыло филиалы в Москве, Нижнем Новгороде, склады в Варшаве, Киеве, Лодзи, Одессе, Владивостоке», — констатирует автор.

Продукция предприятия в короткий срок стала известной в царской России и за рубежом, ассортимент немецких товаров постоянно расширялся.



⚡ Разворот каталога «Арматура: Лангензи́пен и Ко, С.-Петербургъ» Центральное Депо Товарищества. Принадлежности водопроводов. Паровые пожарные трубы



Рекламные листовки немецкого и российского предприятий Рихарда Лангензипена

Завод Лангензипена интенсивно развивался и перестраивался. О.Н. Шпаков пишет по этому поводу: «В Санкт-Петербурге стали выпускать в большом ассортименте трубопроводную, котельную, пожарную арматуру, насосы, медные трубы, пожарные краны, манометры. Со временем освоили изготовление электрического и телефонного оборудования. Компания занималась не только производством и продажей насосов и арматуры различных видов, в том числе доставляемой из Магдебурга, но также поставками оборудования для российской армии».

Многие источники подтверждают выводы Олега Николаевича и отмечают, что продукция товарищества «Лангензипен и Ко» была популярной на российском рынке и пользовалась повышенным спросом, так как немецкие инженеры и менеджеры уделяли повышенное внимание не только качеству изделий, но и их внешнему виду. Товары питерских заводов Лангензипена участвовали во всех отраслевых выставках и конкурсах в России и за рубежом, завоёвывая золотые медали и восторженные отзывы потребителей.

В период русско-японской войны товариществу «Лангензипен и Ко» поступали заказы от военных ведомств. Например, краны-гидранты с гайками «Шторца» диаметром 1,75", приборы «Клингер», манометры на 200 атм с кранами 5" и 6" устанавливались на подводных лодках типа «Морж», линкорах «Севастополь», «Петропавловск» и броненосце «Цесаревич».

Флагман российского арматурного рынка

Согласно сведениям, приведённым в обзоре «Квартальный надзиратель — Господин коммерции советник», в 1911 году Рихард Лангензипен реорганизовал своё предприятие. На его основе было создано акционерное общество «Лангензипен и Ко» с основным капиталом в два миллиона рублей. Устав общества в ноябре 1911 года утвердил император Николай II. Из двух тысяч акций, выпущенных предприятием «Лангензипен и Ко», 1968 цен-

ных бумаг приобрёл непосредственно г-н Лангензипен. По десять акций получили его сын и дочь, а две были переданы брату Альфреду. Оставшиеся десять акций достались компаньонам.

В 1912 году капитал акционерного общества увеличился вдвое, его отделения были открыты в Москве, Риге, Киеве, Харькове, Варшаве, а представительства «Лангензипен и Ко» действовали в 14 городах Российской империи.



Обложка каталога «Арматура. Акционерное общество Лангензипень и Ко» № 71

Значительно расширилось предприятие и в Санкт-Петербурге. В апреле 1912 года АО «Лангензипен и Ко» приобрело несколько корпусов завода Тильманса в Школьном пер., д. 5 (ныне ул. Трефолева, д. 2а), в них перешла большая часть литейного производства, а на Петроградской стороне остались механические мастерские, часть чугунолитейного производства и склады готовой продукции.



Фасад современного бизнес-центра «Лангензипен» в городе Санкт-Петербурге

После начала Первой мировой войны распоряжением царского правительства из состава правления АО «Лангензипен и Ко» были выведены все подданные Германии — вражеской стороны. Рихард Лангензипен формально оставил пост председателя правления, но при этом огромную прибыль от производства оружия ещё более года исправно отправляли из России в Германию, где он жил.

Лишь в конце 1915 года Рихард Лангензипен продал свои акции (почти на три миллиона рублей) и роскошный дом в Санкт-Петербурге. Корпорацию передали правительственному инспектору, назначенному министром финансов, и переименовали в «Акционерное общество механических заводов для производства арматуры, машин и предметов снабжения армии и флота». По другой версии, акциями предприятия завладели несколько крупных российских банков, а также частные лица, в их числе князь Кудашев и барон Врангель.

Первая мировая война значительно увеличила доходы корпорации. Перед большевистской революцией её капитал составлял 10 млн царских рублей. В июне 1918 года, согласно декрету Совета народных комиссаров, все производственные предприятия и их имущество были национализированы, работа заводов практически остановилась. В 1922 году бывшее АО «Лангензипен и Ко» было переименовано в Государственный петроградский арматурный завод «Знамя труда», но это уже другая история.

Примечательно, что через 30 лет, в 1950-е годы, предприятие «Знамя труда» выпустило первые образцы арматуры для АЭС и легендарного ледокола «Ленин». В 1960-е годы на заводе внедряется новое направление в арматуростроении — космическое. Для нужд советской космонавтики изготавливаются блоки и элементы автоматики для межпланетных станций «Венера», «Фобос», космических орбитальных станций «Салют» и «Мир».

К началу XXI века завод «Знамя труда» превратился в полуразрушенный памятник краснокирпичной заводской архитектуры XIX века. В 2006 году на Каменноостровском проспекте, д. 9, появилось новое здание бизнес-центра «Лангензипен», оригинальный фасад которого обошёлся заказчиком в два миллиона евро. Об этом сообщил 28 марта 2007 года информационный ресурс BN.RU. Таким образом новые хозяева решили вспомнить и отдать должное славному русско-германскому наследию, незаслуженно вычеркнутому из истории России в советские годы.

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



XVIII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА ПО ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ

ufi
Approved
Event



КОТЛЫ И ГОРЕЛКИ BOILERS AND BURNERS

Санкт-Петербург

Дата проведения уточняется

X Международный конгресс



Энергосбережение и
энергоэффективность –
динамика развития

ОРГАНИЗАТОР:    

Тел.: +7(812) 777-04-07; 718-35-37 st@farexpo.ru www.farexpo.ru
МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ: КВЦ "Экспофорум", Петербургское шоссе, 64/1, павильон G

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР:





Европейские процедуры оценки соответствия на примере оборудования, работающего под давлением

На российском рынке отмечается как постепенное замещение импорта систем жизнеобеспечения зданий, работающих под давлением, отечественными аналогами, так и повышение качества российской продукции. Всё это, вместе со снижением курса рубля, ставит перед отечественными производителями вопрос о более активном выводе своей продукции на зарубежные рынки. И первым шагом на этом пути является подтверждение соответствия продукции требованиям безопасности в стране-импортёре.

Автор: М.В. СУХОВ, к.ю.н., финансовый директор ООО «Аквामозаика»

Европейская система технического регулирования

Ведущее место в структуре внешней торговли РФ, по данным ФТС России [1], занимает товарооборот со странами Евросоюза, доля которого превышает 40% от всего внешнеторгового товарооборота Российской Федерации, а ежегодный экспорт из РФ в страны ЕС в последние годы составляет около \$150 млрд. Таким образом, страны Европейского союза являются ближайшими и основными российскими торговыми партнёрами. Ранее на страницах журнала СОК мы уже отмечали, что законодательство о техническом регулировании РФ, а позднее и Евразийского экономического союза (ЕАЭС, далее «Союз»), во многом позаимствовало европейский опыт в данной сфере, который насчитывает десятилетия, а систему норм европейского технического законодательства можно рассматривать как проверенную временем методическую основу задания и выполнения требований, обеспечивающих безопасность продукции, и оценки её соответствия этим требованиям.

Рассмотрим, с какими европейскими процедурами столкнётся российский экспортёр отопительного оборудования, работающего под давлением, в части его подтверждения соответствия требованиям европейским нормам безопасности.

Для начала разберёмся, что в целом представляет собой современная европейская система технического регулирования, которая базируется на так называемых «новом» (A new approach to technical harmonization and standards [2]) и «глобальном» (A global approach to conformity assessment [3]) подходах к стандартизации и сертификации продукции, идеология которых была сформулирована во второй половине 1980-х годов. Основная идея «нового» и «глобального» подходов состоит в формировании доверия к товарам и услугам посредством создания процедур оценки соответствия по единым европейским нормам на принципах взаимного признания доказательств соответствия на базе гибкого и «технологически нейтрального» законодательства, способствующего инновациям и конкурентоспособности с целью облегчения развития внутреннего рынка Европейского союза.

Современная европейская система технического регулирования базируется на «новом» и «глобальном» подходах к стандартизации и сертификации продукции, идеология которых была сформулирована во второй половине 1980-х годов





В 2008 году система нормативно-технического регулирования Евросоюза подверглась серьёзным реформам, в соответствии с которыми она действует и развивается по сей день. Современные процедуры оценки соответствия (декларирования и сертификации) и CE-маркировки продукции в странах Евросоюза реализуются в соответствии с решением № 768/2008/ЕС Европейского парламента и Совета ЕС от 9 июля 2008 года [4], а также дополняющим его Регламентом № 765/2008, принятым Европейским парламентом и Советом ЕС также 9 июля 2008 года [5].

Среди важнейших источников нормативно-технического регулирования Евросоюза также следует отметить Регламент (ЕС) № 1025/2012 «О европейской стандартизации» от 25 ноября 2012 года [6].

Помимо регламентов, правовую основу технического регулирования Евросоюза составляют Директивы — международно-правовые акты, обязательные для всех стран — членов ЕС. Директивы определяют цели и задачи, и закрепляют основные принципиальные положения, которые должны быть реализованы в национальных законодательствах стран — членов ЕС. Применительно к техническому регулированию — это обязательные для выполнения существенные требования безопасности. Директивы строго определяют уровень безопасности продукции, который должен быть достигнут при её производстве, но не указывают способ достижения. То есть производитель имеет право на свободный выбор технических решений для выполнения требований директив, а гармонизированные стандарты носят статус добровольных. В то же время, если продукция произведена в соответствии с гармонизированными стандартами, то предполагается, что данная продукция соответствует всем требованиям безопасности, установленным в соответствующих Директивах, — так называемая «презумпция соответствия» (Presumption of Conformity).

В каждой директиве указана область её применения и перечень объектов-исключений. Если выпускаемая производителем продукция несёт потенциальную опасность согласно критериям, определённым в соответствующих Директивах ЕС, то независимо от того работает производитель по собственным техническим условиям / решениям или же руководствуется в производственных процессах гармонизированными стандартами, он в любом случае обязан доказать безопасность своей продукции. Доказательство безопасности производится в ходе выполнения процедур подтверждения соответствия (модулей), предусмотренных соответствующими Директивами. Результатирующим актом выполнения данных процедур является декларация соответствия (Declaration of Conformity), оформляемая производителем (либо его уполномоченным представителем), либо декларация, подкреплённая Сертификатом CE (Conformité Européenne Certificate), оформленным уполномоченной третьей независимой стороной (Notified Bodies, «нотифи-



цированным органом»). Только пройдя данные процедуры производитель получает право маркировать свою продукцию знаком CE (Conformité Européenne / The European Conformity marking — знак «Европейское соответствие»), что является подтверждением соблюдения требований по безопасности продукции.

Процедуры оценки соответствия оборудования, работающего под давлением (Директива № 2014/68/EU)

На примере оборудования, работающего под высоким давлением, рассмотрим европейские процедуры оценки соответствия требованиям безопасности.

Поскольку оборудование, работающее под высоким давлением, может быть источником повышенной опасности, в Евросоюзе принята Директива № 2014/68/EU Европейского парламента и Совета ЕС от 15 мая 2014 года «О гармонизации законодательства государств — членов ЕС, касающегося размещения на рынке оборудования, работающего под давлением» [7] (далее «Директива»). Директива с 16 июля 2016 года (до указанной даты была переходный период) полностью заменила собой прежнюю директиву Евросоюза об оборудовании под давлением № 97/23/ЕС от 29 мая 1997 года.

Цель новой Директивы — гарантировать, что оборудование, работающее под давлением и находящиеся в обращении на территории Евросоюза, соответствует гармонизированным стандартам ЕС, а также спроектировано и изготовлено таким образом, что гарантирует безопасность и защиту жизни и здоровья людей, животных, имущества и окружающей среды. Директива распространяется на оборудование и узлы, работающие под давлением, которые впервые размещаются на рынке Европейского союза. Это либо новое оборудование / узлы, изготовленные производителем в ЕС, либо новые или бывшие в употреблении объекты, импортированные из третьих стран.

При этом под «оборудованием, работающим под давлением» понимается любое оборудование, работающее под максимально допустимым давлением, превышающим 0,5 бар, то есть сосуды, котлы, трубопроводы, различные предохранительные приспособления и принадлежности, функционирующие под давлением (предохранительные клапаны, предохранительные системы сброса давления и др.), а также элементы, прикрепленные к деталям, находящимся под давлением, таким как фитинги, фланцы, сопла, муфты и др. [7, пп. 4 и 6 вводной части, ст. 2].



Оборудование, предназначенное для работы под более низким давлением, считается безопасным и не подлежит оценке соответствия по данному параметру, но может потребоваться подтверждение его безопасности согласно директивам, отражающим иные характеристики и связанные с этим потенциальные риски данного оборудования (например, на предмет соответствия требованиям европейской Директивы № 2014/35/EU «О низковольтном оборудовании»).

Оценка соответствия — это всегда процедура, то есть последовательность действий. Это процесс, демонстрирующий были ли выполнены основные требования безопасности настоящей директивы, касающиеся оборудования или узлов, работающих под давлением [7, п. 27 ст. 2]. При этом безопасным будет являться такой продукт, который при нормальных или разумно предсказуемых условиях использования, включая требования к долговечности и, где это применимо, ввода в эксплуатацию, установку и техническое обслуживание, не представляет никакого риска или представляет только минимальный риск, совместимый с использованием продукта, и считается приемлемым и соответствующим высокому уровню защиты здоровья и безопасности людей [8, п. b ст. 2].

Основные требования безопасности, применяемые к оборудованию, работающему под давлением, перечислены в Приложении I Директивы. В частности, в приложении определены требования к конструированию, производству, контролю, установке и настройке оборудования под давлением. Оборудование, работающее под давлением, должно быть рассчитано на нагрузки, соответствующие его предполагаемому использова-

нию и другим разумно прогнозируемым условиям эксплуатации. Производитель должен применить необходимые системы безопасности и снабдить оборудование предупредительной информацией о имеющихся рисках. Кроме того, в Приложении I приводятся требования к прочности, применяемым материалам, устойчивости к коррозии, пожару, превышению допустимого давления, требования к сопроводительной документации, иные требования, а также особые требования для оборудования под давлением с риском перегрева (раздел 5 Приложения I).

Оценка соответствия — это процедура, то есть последовательность действий. Это процесс, демонстрирующий были ли выполнены основные требования безопасности настоящей директивы, касающиеся оборудования или узлов, работающих под давлением



В зависимости от степени риска, всё оборудование, работающее под давлением, в соответствии с Приложением II Директивы разделены на четыре класса опасности. Класс опасности зависит от объема, максимального давления и области применения оборудования. Опасность и потенциальные риски оборудования идут по возрастающей от первого класса к четвертому. В зависимости от класса опасности, в Директиве выделены 12 различных вариантов оценки соответствия (они определены в Приложении III) на основе модулей, предусмотренных Решением № 768/2008/ЕС [4]. Модули содержат процедуры оценки соответствия, которые различаются своим содержанием, этапом жизненного цикла продукции, субъективным составом. Оценка соответствия с помощью модулей базируется на ведущей роли первой стороны (производителя) или с вмешательством третьей стороны (контрольного органа) и реализуется на этапах проектирования или изготовления изделия (или на обоих). Каждому классу опасности соответствует свой модуль или набор модулей, то есть своя процедура.

Отметим, что идеология типовых схем оценки соответствия ЕАЭС [9] во многом позаимствована из модульной концепции Евросоюза. Но, в отличие от типовых схем оценки, где основной акцент сделан на проверке производства и испытаниях, в модульной концепции ЕС значительное место уделено оценке технического проекта продукции на основе анализа технической документации (известный факт: стоимость обнаружения в эксплуатации ненадежного оборудования в разы превосходит затраты на обеспечение надежности на стадии его проектирования), а также как предварительному, так и последующему инспекционному контролю производства с привлечением третьей независимой стороны.

Техническая документация должна храниться на территории Евросоюза (даже если оборудование было импортировано из третьей страны) в течение минимум десяти лет. Требования к содержанию технической документации изложены в Приложении III Директивы, в соответствии с которым к ней относятся: общее описание оборудования; схемы и чертежи; пояснения к применённым техническим решениям; инструкции по эксплуатации; документы об оценке рисков; список применённых директив и норм ЕС; протоколы лабораторных испытаний; лицензии на осуществление деятельности; информация о квалификации и допуске персонала.

Из 12 модулей, предусмотренных Приложением III Директивы, четыре модуля отведены на процедуры оценки соответствия оборудования первого и второго классов опасности и восемь модулей — для наиболее опасного оборудования третьего и четвёртого классов. Наименее опасное оборудование первого класса не предполагает участие в процедуре оценки соответствия третьей стороны. Весь внутренний производственный контроль и обеспечение доказательственной базы ложится на производителя. Для оборудования второго класса опасности в процедуру вступает контрольный орган, который через произвольные интервалы времени производит периодические проверки непосредственно производителя и процесса производства, а также проводит контрольный отбор и испытания образцов оборудования, отобранных в производственных или складских помещениях производителя.

Данным контрольным органом на выбор производителя выступает аккредитованный внутренний орган самого производителя или нотифицированный орган, выбранный производителем. Нотифицированный орган — это организация, назначенная национальным правительством страны — члена Евросоюза, как компетентная в принятии самостоятельных решений о соответствии определённых видов продукции соответствующим требованиям гармонизированных стандартов и европейских директив. Роль нотифицированного органа, как независимой стороны, заключается в формировании доказательственной базы о соответствии продукции требованиям безопасности путём проведения процедур оценки соответствия в рамках своей аккредитации и компетентности. Для оборудования повышенной опасности третьего и четвёртого классов участие нотифицированного органа в процедуре оценки соответствия является обязательным.



Нотифицированный орган выполняет функции контроля технической документации (в том числе проектной и конструкторской — чертежи, схемы компонентов, узлов, их описания и пояснения, проектные расчёты, отчёты об испытаниях и др.), производственных процессов, проводит испытания образцов готовой продукции, контролирует систему качества производителя (стандарты EN ISO 9000, EN ISO 9001), составляет отчёт, в котором фиксируются все проведённые им мероприятия.

В тех случаях, когда это предусмотрено соответствующими модулями, завершающим этапом участия нотифицированного органа в процедуре оценки при достижении положительных результатов всех пройденных мероприятий является оформление ЕС Сертификата экспертизы типа (EU Type-Examination Certificate) и/или Сертификата соответствия (CE Certificate of Conformity).



И здесь стоит отметить, что сертификация в Европейском союзе — это не самостоятельная процедура, как это реализовано в странах ЕАЭС, а система дополнительного контроля и подтверждения безопасности продукции силами уполномоченной третьей независимой стороны. Именно дополнительного — сертификат дополняет декларацию соответствия, а не заменяет её. Фактически это означает, что каждый производитель в любом случае (независимо от того, предусмотрено ли участие третьей стороны или нет) обязан оформить декларацию соответствия в отношении выпускаемой им продукции в том случае, если применительно к данной продукции в соответствующих актах Евросоюза предусмотрены обязательные требования подтверждения безопасности. Каждая декларация соответствия содержит уведомление для всех лиц, что она оформляется исключительно под ответственность производителя. Декларация хранится вместе с технической документацией в течение минимум десяти лет и должна быть по требованию предоставлена контролирующим органам.

В целом в странах ЕС декларирование охватывает примерно 80% продукции, а обязательная сертификация — только 20% [10, с. 54]. Но применительно к оборудованию, работающему под давлением, учитывая его потенциальную опасность, основной акцент в процедурах оценки соответствия (для трёх классов опасности оборудования из четырёх, для 11 модулей из 12) делается на участие контрольного (аккредитованного или нотифицированного) органа, в функции которого в том числе входит и оформление сертификата (экспертизы типа ЕС или соответствия).

Содержание декларации приводится в Приложении IV Директивы № 2014/68/EU и включает в себя следующую необходимую информацию: название оборудования (модель, тип, партия, серийный номер); наименование и полный адрес производителя и его уполномоченного представителя в ЕС; описание оборудования, область применения; список применённых к оборудованию директив, гармонизированных норм и стандартов, процедур оценки; место и дату принятия декларации; личность и подпись лица, уполномоченного на составление декларации от имени производителя.

Кроме того, если соответствующими модулями оценки соответствия предусмотрено участие третьей независимой стороны, в декларации указываются наименование, адрес и номер нотифицированного органа, проводившего оценку соответствия, и номер выданного сертификата, а также указание на форму сертификата: сертификат экспертизы типа ЕС (тип производства, тип конструкции) или сертификат соответствия.

Таким образом, проводимые третьей стороной контрольные мероприятия, а также оформляемые в соответствующих случаях сертификаты соответствия и (или) экспертизы типа, ложатся в «общую копилку» доказательственной базы, формируемую производителем.

Неотъемлемым элементом завершающей стадии указанных процедур является нанесение на продукцию CE-маркировки, несущую в себе информацию для всех потребителей о её безопасности и соответствии гармонизированным стандартам Европейского союза.



Обязанности российских производителей при экспорте оборудования, работающего под давлением, на территорию ЕС

Как указано в п. 1 ввводной части Регламента (ЕС) № 2019/1020 «О надзоре за рынком» от 20 июня 2019 года, независимо от того, производится ли продукция на территории Евросоюза или нет, для её свободного перемещения по территории ЕС необходимо обеспечить соответствие продукции Гармонизированному законодательству Союза и, следовательно, выполнение требований, обеспечивающих высокий уровень защиты общественных интересов, таких как здоровье и безопасность в целом, здоровье и безопасность на рабочем месте, защита потребителей, охрана окружающей среды, общественная безопасность и защита любых других общественных интересов, охраняемых этим законодательством.

Строгое соблюдение этих требований имеет важное значение для надлежащей защиты общественных интересов и создания условий, в которых на рынке товаров Евросоюза может процветать справедливая конкуренция [11].

Таким образом, каждый российский производитель оборудования, работающего под давлением, сможет осуществить поставку своей продукции на территорию Евросоюза только при условии, что будет подтверждено соответствие данной продукции Гармонизированным стандартам ЕС, то есть будут пройдены процедуры подтверждения соответствия и оформлена декларация соответствия и, если это предусмотрено соответствующими модулями Директивы 2014/68/EU, оформлен ЕС сертификат экспертизы типа и/или CE сертификат соответствия.



Реализовать данные требования российский производитель может только через экономического оператора — резидента Евросоюза [11, п. 1 ст. 5]. Данным экономическим оператором может быть импортёр либо иной уполномоченный производителем представитель, действующий на основании соответствующего письменного договора с чётким указанием прав и ограничений.

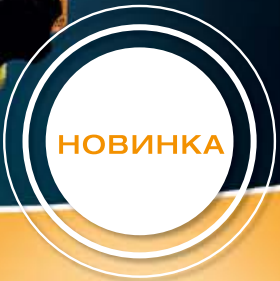
В обязанности уполномоченного представителя на территории Европейского союза входит:

- оформление декларации соответствия по поручению производителя, на основании технической документации и протоколов испытаний и экспертных оценок, предоставленных производителем и нотифицированными лабораториями ЕС;
- хранение технической документации в течение не менее десяти лет, даже в случае прекращения сотрудничества;
- представление интересов производителя в ЕС в случае возникновения вопросов со стороны национальных контролирующих органов относительно безопасности и безвредности товара, и его соответствия директивам ЕС;
- представление интересов производителя при расследовании потребительских инцидентов;
- информирование производителя об изменениях стандартов и директив ЕС, релевантных для продукции;
- информирование потребителей о технических и потребительских свойствах товара;
- участие в процедуре отзыва товара с рынка по решению надзорных органов или производителя.

И самое главное в функциях уполномоченного представителя — это его ответственность. Именно уполномоченный представитель, подписавший по поручению производителя декларацию соответствия, несёт в дальнейшем совместно с производителем юридическую ответственность на территории Европейского союза за последствия несоответствия оборудования требованиям безопасности. Заметим, что здесь имеется аналогия с нормами ЕАЭС [12, п. 2], что неудивительно. Как видно, гармонизированные европейские нормы технического регулирования, прошедшие в своём развитии почти полувековой путь, могут служить ориентиром для сближения по многим смежным областям подтверждения соответствия стран ЕАЭС. ●

1. Таможенная статистика [Электр. текст]. Федеральная таможенная служба России. Режим доступа: customs.gov.ru. Дата обрац.: 15.03.2021.
2. On a new approach to technical harmonization and standards (85/C 136/01). Council Resolution of May 7, 1985. Official Journal C 136. June 4, 1985. Pp. 1–9.
3. On a global approach to conformity assessment (90/C 10/01). Council Resolution of December 21, 1989. Official Journal C 010. January 16, 1990. Pp. 1–2.
4. Decision (EC) 768/2008 of the EP and of the Council of July 9, 2008. Official Journal L 218. August 13, 2008. Pp. 82–128.
5. Regulation (EC) № 765/2008 of the EP and of the Council of July 9, 2008. Official Journal L 218. August 13, 2008. Pp. 30–47.
6. Regulation (EC) № 1025/2012 of the EP and of the Council of October 25, 2012. Official Journal L 316/12. November 14, 2012. Pp. 12–33.
7. On the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of pressure equipment. Directive 2014/68/EU of the EP and of the Council of May 15, 2014. Official Journal L 189/164. July 6, 2014. Pp. 164–259.
8. On general product safety. Directive 2001/95/EC of the EP and of the Council of December 3, 2001. Official Journal L 011. January 15, 2002. Pp. 4–17.
9. О типовых схемах оценки соответствия: Решение Совета ЕЭК от 18.04.2018 № 44 (в ред. решения Совета ЕЭК от 23.12.2020 № 127).
10. Панкина Г.В., Леонидов К.В., Лемешева О.И. Декларация о соответствии: Монография / Под науч. ред. Г.В. Панкиной. — М.: АСМС, 2017. 116 с.
11. On market surveillance and compliance of products and amending Directive 2004/42/EC and Regulations (EC) No. 765/2008 and (EU) No. 305/2011. Regulation (EU) No. 2019/1020 of the EU and of the Council of June 20, 2019. Official Journal L 169/1. June 25, 2019. Pp. 1–44.
12. Протокол о техническом регулировании в рамках ЕАЭС: Приложение № 9 к «Договору о Евразийском экономическом союзе» от 29.05.2014 (ред. от 01.10.2019).

На правах рекламы.



Вся информация Как на ладони

Новая линейка цифровых манометрических коллекторов Testo

- большой графический дисплей
- компактный и прочный корпус с защитой класса IP54
- простое управление
- быстрое беспроводное измерение с Bluetooth-зондами
- многофункциональное приложение testo Smart App

Энергосберегающие ответы от Huch EnTEC Rus

Седьмой год компания Huch EnTEC Rus реализует энергосберегающую европейскую продукцию в России. Это насосные группы (от 55 кВт до 1,5 МВт), бойлеры, буферы, специальные ёмкости, автоматика котельных, солнечные «незакипающие» системы, запорная арматура и т.д. Каждый год техническая служба компании получает вопросы от монтажных партнёров, конечных клиентов, строящих свои котельные, от служб торговых партнёров. Мы выделили самые повторяющиеся и значимые вопросы, касающиеся технических и маркетинговых аспектов работы оборудования и деятельности компании. Надеемся, что ответы на них будут полезны профессиональной аудитории и смогут быть применены в жизни. На вопросы потребителей отвечает Николай САМОШЕНКО, руководитель ООО «Хух ЭнТЕК Рус».

❖ **Собираюсь установить в загородном доме солнечные коллекторы. Стоит ли устанавливать солнечную систему с поддержкой отопления или достаточно организовать только ГВС?**

Ответ: Действительно, на наш взгляд, достаточно «солнцем» обеспечить систему ГВС вашего дома, ведь расходы на ГВС составляют от 50 до 80% расходов на отопление. Система, сконструированная только на поддержку ГВС, стоит дешевле, так как содержит минимальный набор оборудования. Это несколько (от двух до пяти) солнечных коллекторов, бойлер с двумя змеевиками, насосная станция SolBox (с защитой от перегрева и закипания) и гибкие трубопроводы. Тем не менее, если размеры кровли, фасада и котельной позволяют установить дополнительные солнечные коллекторы (дополнительно от трёх-пяти штук) и буферную ёмкость (минимум 800 литров), вполне разумно организовать поддержку системы отопления. Всё необходимое для этого в нашем ассортименте есть. Такая система хотя и дороже (примерно на 30%), но с годами она гарантированно окупится и принесёт хорошую прибыль в виде экономии электричества или ископаемого топлива. Логика работы системы такова: в приоритете будет ГВС, а избытки тепла после нагрева ГВС будут передаваться в тепловой аккумулятор (буферную ёмкость) и расходоваться далее на отопление. Простейшая схема показана на первой обложке этого номера журнала СОК, а продуманное принципиальное решение и спецификация есть в нашем каталоге на сайте huchentec.ru (стр. 203: «Пакетное предложение 5») — рис. 1.

Таким образом можно в разы уменьшить потребление электричества или ископаемого топлива... и внести личный вклад в декарбонизацию атмосферы нашей общей планеты.

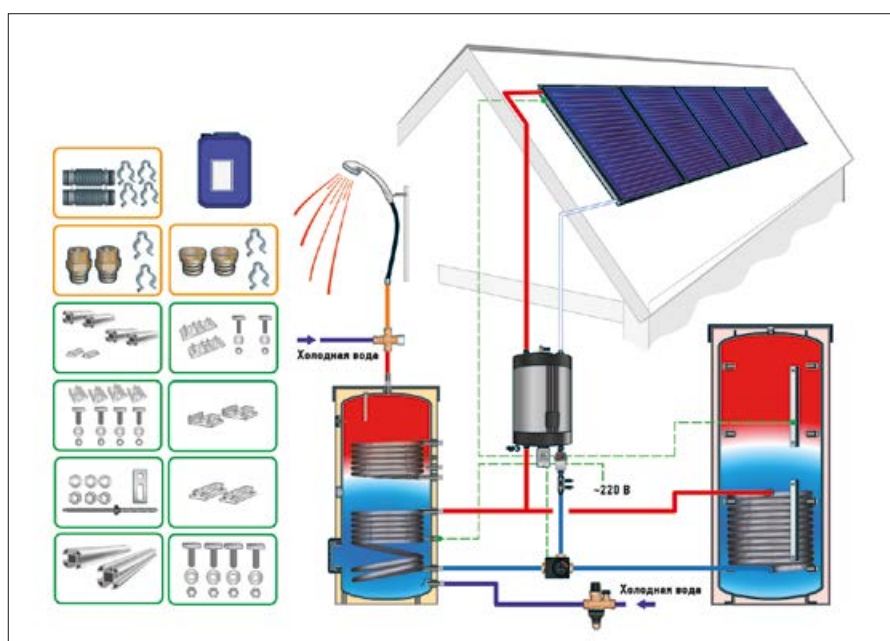
❖ **В вашем ассортименте представлены солнечные коллекторы из алюминия? Они дешевле, значит хуже медных? Какие особенности их применения?**

Ответ: Коллекторы из алюминия имеют практически те же характеристики и срок службы, что и медные. При этом они на 10–15% дешевле (алюминий дешевле меди), но имеют одну особенность в монтаже. Напрямую к ним можно подключать только алюминиевые трубы или трубы из нержавеющей стали. Все остальные трубы нужно подключать через «проставку» из нержавеющей стали длиной не менее 2,5 м для исключения контактной коррозии.

Напоминаем также, что все без исключения коллекторы, как алюминиевые (Al-Al), так и медные, должны быть подключены трубой, закреплённой на опорный (или несущий) хомут, крепящийся к твёрдому основанию (бетонному полу или к самой кровле), как и сами кронштейны, несущие коллекторы.

❖ **Зачем нужна котельная погодозависимая автоматика? Ведь её стоимость высока, а экономический эффект при низкой цене российского газа не ощутим...**

Ответ: Котельная автоматика от компании Huch EnTEC стоит в розницу около € 1000 на стандартный объект (дом + баня, в розницу), о таком пакетном предложении мы писали год назад.



❖ **Рис. 1.** «Пакетное предложение 5» — система разработана специально для частных домов с большим водопотреблением и поддержкой системы отопления с помощью теплоаккумулятора (буферной ёмкости) и управляется автоматикой, входящей в состав станции SolBox



❖ **Рис. 2.** Модульная система распределения теплоносителя (мощность до 1500 кВт) от генераторов тепла к контурам потребления позволяет быстро, надёжно и компактно принимать тепло от одного (или нескольких) источников тепла и раздавать его разным потребителям

Поставив котельную автоматику, вы устанавливаете свой личный климат-контроль на постоянную температуру и забываете про походы в котельную и ручное регулирование температуры подачи котла при изменении наружной температуры. Как результат, отсутствует «перетоп» помещения и перерасход топлива. А самое главное — в межсезонье отсутствует «тактование» котла, что существенно продлевает срок его службы и также уменьшает расход топлива, что позволяет за два-три года отбить стоимость купленной автоматики. Впрочем, это очевидная вещь.

Котельная автоматика, кроме всего прочего, автономно поддерживает насосы в рабочем состоянии в летний период или период вынужденного простоя системы, запуская их с определённой периодичностью для исключения «закисания». В противном случае насосы могут выйти из строя, а стоимость их ремонта или замены вполне сопоставима со стоимостью всей прочей автоматики отопления. И это не очевидный, но крайне важный функционал автоматики Huch EnTEC.

❖ **Зачем нужен перепуск в коллекторе в системе DN20 до 55 кВт?**

Ответ: Коллекторы, применяемые в насосных группах малой мощности, имеют отверстие-перепуск (байпас) между ваннами подачи и «обратки», исключающее работу насоса котла в «гидравлический тупик», когда, например, потребители тепла закрыты (например, термоголовки на радиаторах и тёплого пола закрыты автоматикой), то есть такое отверстие между ваннами подачи и «обратки» выполняет функцию гидрострелки.

Начиная с 2021 года все поставки таких коллекторов идут с увеличенным размером перепуска (с 9 до 16 мм), что исключает гидравлический шум в режиме «по-

требители закрыты», и когда весь поток со стороны подачи идёт через этот перепуск.

Производитель рекомендует держать перепуск нормально открытым, так как это облегчает заправку системы теплоносителем и исключает гидравлические шумы. Возможным негативным фактором является частичный перебор горячей теплоносителя в «обратку», повышение её температуры и возможный выход котла из экономичного режима конденсации.

Все коллекторы поставляются с инструкцией на русском языке и с понятными иллюстрациями, где нарисовано, как открыть или закрыть перепуск.

❖ **На какие мощности рассчитаны системы быстрого монтажа от Huch EnTEC?**

Ответ: Распределительные системы, представленные в каталоге нашей компании, охватывают весь возможный диапазон мощностей от 55 до 1500 кВт. По запросу возможна поставка системы до 15 МВт включительно. Поскольку про системы малой и средней мощности мы пишем регулярно, остановимся на обзоре системы большой мощности до 1,5 МВт (рис. 2).

Эта модульная система выполняет ту же функцию: распределяет теплоноситель от генераторов тепла к контурам потребления, позволяет принимать тепло от одного (или нескольких) источников тепла и раздавать его разным потребителям с различными параметрами, а также позволяет быстро и компактно обвязать котельную мощностью до 1500 кВт.

Система состоит из разделительных модулей (гидрострелок) с различной величиной максимального объёмного расхода теплоносителя, распределительных коллекторов на два или три контура циркуляции, комплекта патрубков для их соединения, и дополнительных аксессуаров. Распределительные коллекторы и разде-

лительные модули имеют в нижней части монтажные втулки для установки на полу с помощью стоек, имеющих квадратные опорные площадки. Специальные угловые соединения позволяют устанавливать распределительные коллекторы в углах помещения, соединяя их под прямым углом. Элементы системы соединяются между собой при помощи фланцев различных типоразмеров (DN50-65-80-100-150).

Распределительные коллекторы имеют в верхней части комплекты патрубков с фланцами различных типоразмеров (DN50-65-80) для подключения оборудования для двух или трёх циркуляционных контуров. Насосные модули меньших типоразмеров (DN32-40-50) могут быть присоединены к фланцевым патрубкам распределительных модулей при помощи дополнительных адаптеров (резьбовых или фланцевых). Блочная ЕРР-теплоизоляция из вспененного полипропилена, закрывающая элементы системы и фланцевые соединения, обладает повышенной пластичностью и устойчивостью к механическим повреждениям. Вертикальные разделительные модули (гидрострелки) нескольких типоразмеров имеют дополнительные резьбовые патрубки для установки воздухоотводчика и датчика температуры, а также резьбовой патрубок для слива шлама из системы, закрытый пробкой.



❖ **Рис. 3.** Предохранительные клапаны DN40-50

❖ **Для чего нужны предохранительные клапаны систем отопления и есть ли они в ассортименте?**

Ответ: Предохранительный клапан защищает целостность ёмкостей, трубопроводов и прочего оборудования путём сброса избыточного теплоносителя при превышении максимально допустимого рабочего давления (рис. 3). После возвращения давления в рабочий диапазон сброс теплоносителя прекращается. В отопительных установках предохранительные клапаны устанавливаются на устройствах, в которых производится нагрев воды: на котлах и на накопительных баках системы ГВС (по нагреваемой стороне).

Котлы мощностью более 400 кВт оснащаются двумя предохранительными клапанами. Предохранительный клапан имеет дополнительную аварийную крышку, предохраняющую его от доступа посторонних лиц и защищающую от повреждений. Все элементы, соприкасающиеся с водой, и детали под давлением изготовлены из латуни. Уплотнение седла клапана изготовлено из специальной силиконовой резины, не подверженной воздействию высоких температур. Разделительная мембрана выполнена из EPDM. Предохранительные клапаны соответствуют нормам и стандартам Евросоюза.

В ассортименте есть все используемые в отоплении клапаны от DN15 до DN50 (мощности от 15 кВт до нескольких мегаватт), рассчитанные на сброс давления от одного до 10 бар (с требуемым расходом по сбросу для каждого диаметра).



❖ **Рис. 4.** «Конструктор» — это уникальная возможность сконструировать ёмкость на заказ

❖ **В каталоге есть раздел «Конструктор ёмкости». Расскажите про ёмкости, выпускаемые согласно этому конструктору.**
Ответ: Специализированные ёмкости от Huch EnTEC производятся для отопительных систем и установок охлаждения любой мощности, а также многих других инженерных задач (рис. 4).

От самого начала — консультирования и планирования — до исполнения и поставки на объект, являясь совершенством во всём, до последней мелочи, решая задачи отопления, охлаждения, ГВС, — там, где другие даже не возьмутся, мы произведём специальные ёмкости на заказ.

Есть труднодоступные углы или имеется слишком низкий потолок в подвале, которые ко всему прочему усложняют монтаж нагревательной установки, и эту проблему невозможно решить, используя стандартные продукты? Мы поможем.

Huch EnTEC спроектирует и изготовит необходимый резервуар (до 20 тыс. л) на заказ из стали и в соответствии с немецкими стандартами. Все материалы соответствуют немецкому стандарту AD 2000 / DIN 4753

В нашем каталоге и на сайте есть схема «Конструктор ёмкости», где заказчик может самостоятельно поставить задачу на разработку особой, «несерийной» ёмкости, если такая требуется на объекте. Huch EnTEC спроектирует и изготовит необходимый резервуар на заказ (объёмом до 20 тыс. литров) из стали и в соответствии с немецкими стандартами. Все материалы, используемые нами, соответствуют самому жёсткому немецкому стандарту AD 2000 / DIN 4753. Вы можете заказать у нас буферные ёмкости для холодной или горячей воды по собственному проекту. Возможно дополнительное нанесение специального эмалевого покрытия, предназначенного для использования в резервуарах с питьевой водой (для ёмкостей объёмом до 5000 литров). Кроме того, водонапорные резервуары и резервуары для сжатого воздуха могут быть подобраны индивидуально.

❖ **Зачем нужны фильтры (или сепараторы шлама) систем отопления и какие функции они выполняют?**

Ответ: «Проточный фильтр» или «магнитный сепаратор шлама» SafeCleaner (рис. 5) предназначен для защиты котла и гидравлических систем от загрязнения частицами ржавчины и песка, которые образуются в системе во время обычной работы из-за коррозии и окалины. Их необходимо устанавливать в любую систему отопления, как новую, так и находящуюся на реновации.



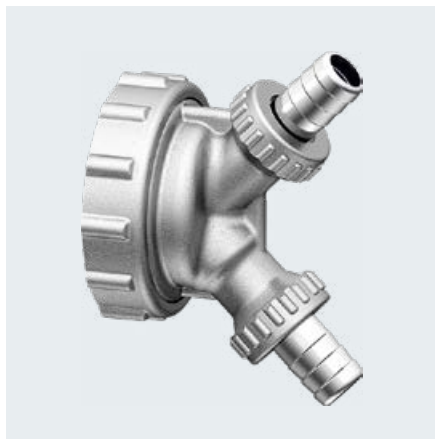
❖ **Рис. 5.** Магнитный сепаратор SafeCleaner

Посредством своего эффективного и постоянного воздействия, магнитный сепаратор шлама SafeCleaner собирает все металлические и механические примеси, присутствующие в системе, препятствуя их циркуляции внутри неё, тем самым предотвращая преждевременный износ и повреждение остальных компонентов системы, в частности, циркуляционных насосов и теплообменников. Сепаратор SafeCleaner выполняет функцию постоянной защиты котла и гидравлических систем, продлевая срок их службы и уменьшая затраты на обслуживание.

Продвигаясь внутри сепаратора, жидкость проходит через несколько зон, изменяющих её движение и фильтрующих содержимое: увеличение поперечного сечения замедляет движение жидкости и частиц, находящихся в ней, далее магнит, закрытый цилиндрическим кожухом, притягивает все железные примеси, а немагнитные частицы и примеси удерживаются сеткой фильтрующего картриджа из нержавеющей стали, и только после этого очищенная жидкость поступает в котёл. Рекомендуется устанавливать магнитный сепаратор SafeCleaner на обратной линии при входе в котёл, чтобы защитить его от всех загрязнений, присутствующих в системе, особенно на этапе запуска.

Магнитный сепаратор шлама SafeCleaner укомплектован ручным воздухоотводчиком, позволяющим удалять воздух, который не был удалён при заполнении системы, или микропузырьки, которые образуются во время работы системы. Специальная шарнирная конструкция корпуса магнитного сепаратора SafeCleaner делает его универсальным, позволяя устанавливать в вертикальном, горизонтальном либо диагональном положении, в зависимости от наличия свободного пространства.

Корпус фильтра, крепёжная гайка, крышка-держатель картриджа и защитный кожух магнита изготовлены из термостойкого усиленного полиамида PA66, деаэратор — из никелированной латуни или усиленного полиамида PA66 (в зависимости от модели фильтра), фильтрующий картридж — из нержавеющей стали AISI 304, магнит — неодимовый REN35 (11 тыс. гаусс), шаровые краны — из никелированной латуни. Магнитный сепаратор шлама SafeCleaner доступен в двух цветовых исполнениях корпуса — чёрном и белом и в двух вариантах степени очистки фильтрующего картриджа — 100 и 800 мкм (степень 300 мкм доступна по запросу). Максимальное рабочее давление — 6 бар. Рабочая температура — 90 °С. Рабочая среда: вода, вода + гликоль.



❖ **Рис. 6.** Съёмный коннектор для промывки

Данный сепаратор-фильтр имеет ещё одну возможность, а именно — входа в систему для её промывки при помощи съёмного коннектора (поставляется отдельно, рис. 6), который просто и быстро подключается к системе отопления для её промывки или очистки, например, при помощи промывочных станций (например, Rotenberger или Rems).

Монтажный разъём коннектора совместим с разъёмом корпуса магнитного сепаратора шлама SafeCleaner, поэтому нет необходимости демонтировать насос или искать другие точки подключения к системе. Надо лишь снять корпус магнитного сепаратора шлама SafeCleaner, установить на его место коннектор, используя накидную (регулирующую) гайку, и выполнить необходимые операции по промывке системы.

Корпус коннектора патрубки и штуцеры для подключения шлангов изготовлены из никелированной латуни. Максимальное рабочее давление — 10 бар. Максимальная рабочая температура — 130 °С.

Насосные модули DK DN25 ECO2 Dirt EX с блоком удаления шлама (дешламатором)

Дешламатор Dirt EX, входящий в состав насосного модуля DK, позволяет отделять шлам (состоящий прежде всего из песка и грязи), циркулирующий в закрытом контуре системы отопления, обеспечивая при этом низкое гидравлическое сопротивление в системе. Шлам скапливается в объёмной накопительной камере, из которой его можно сливать даже при работающей системе. Дешламатор Dirt EX снабжён съёмным внешним магнитным кольцом, рекомендованным для отделения железосодержащего шлама (магнетита).

❖ Зачем нужны насосные группы со встроенным фильтром / дешламатором?

Ответ: Насосные модули DK DN25 Dirt EX укомплектованы блоком удаления грязи (дешламатором) — рис. 7. Он позволяет отделять шлам, циркулирующий в закрытых контурах систем (состоящий прежде всего из песка и грязи), обеспечивая при этом низкое гидравлическое сопротивление в системе. Шлам скапливается в объёмной накопительной камере, которая позволяет производить её очистку реже, чем обычные фильтры, и из которой его можно сливать даже при работающей системе. Дешламатор Dirt EX снабжён съёмным внешним магнитным кольцом, рекомендованным для отделения железосодержащего шлама (магнетита). Мы рекомендуем ставить такие группы на контур радиаторов (особенно алюминиевых), в старье дома и системы во время их реновации котельных, как дополнительный или основной фильтрующий элемент (если его сложно установить в «обратку»).



❖ **Рис. 7.** Насосный модуль DK DN25 Dirt EX

❖ Как заказать каталог Huch EnTEC и как познакомиться с оборудованием и особенно с его новинками?

Ответ: Мы печатаем каждый год несколько тысяч каталогов, рассылаем их постоянным партнёрам или за наш счёт по запросу на info@huchentec.ru на любой почтовый адрес по России и СНГ, но, увы, каталогов постоянно не хватает. При этом содержание каталога изменяется и наполняется каждую неделю. Так, материал, напечатанный в мае, уже в июле устареет, поэтому мы очень рекомендуем обращаться к каталогу в электронном виде на сайте huchentec.ru в разделе «Каталог-прайс». Там он всегда самый свежий. Многие партнёры из «дальних» регионов издают его в местных типографиях перед выставками, семинарами и пр. Мы компенсируем 100 % этих расходов дополнительными скидками при отгрузках.

❖ Какую маркетинговую поддержку оказывает компания в регионах?

Ответ: Всю маркетинговую поддержку в цепочке продаж «компания «Хух ЭнТЕК Рус» — торговый партнёр — монтажный партнёр — конечный клиент» в регионах мы оказываем через торговых партнёров. Им мы предоставляем образцы продукции (бочки с вырезом, системы быстрого монтажа) по специальной цене или на ответственное хранение, если партнёр обязуется никогда не продавать эти демо-образцы. По всем регионам мы проводим обучение персонала партнёров и обучение монтажников. Выезжает наш технический специалист. Оплачиваем питание участников семинара. Также каждый наш торговый партнёр может изготовить для своего инженерного центра рекламные баннеры / плакат с нашего сайта, мы компенсируем 100 % этих затрат. Традиционно спонсируем пивные праздники-фестивали или другие активности (боулинг, пейнтбол и пр.).

❖ Что такое «расширенная гарантия на восемь лет» и как её реализовать?

Ответ: Мы полностью уверены в продаваемом оборудовании и установили на него гарантию до восьми лет. Двухгодичная гарантия является безусловной, то есть в любом случае мы отвечаем перед клиентом за неисправность и обязуемся устранить её за наш счёт. Гарантия реализуется через торгово-монтажного партнёра, которому мы обмениваем вышедшее из строя оборудование на новое и компенсируем его затраты на проведение замены. Если конечный клиент или торговый партнёр заполнит при покупке нашего оборудования специальную форму расширенной гарантии (интерактивная форма на сайте huchentec/garanty.ru, длительность заполнения около трёх минут) и далее будет обслуживать поставленное и смонтированное оборудование (ставится отметка / роспись в гарантийный талон о каждом техобслуживании, как у автодилеров), то гарантия продлевается до шести лет — зависит от срока техобслуживания системы. Итого гарантийный срок на оборудование, поставляемое компанией Huch EnTEC Rus, может суммарно составить до восьми лет.

Объём технического обслуживания нашего оборудования — небольшой (по сравнению с котлами и обслуживанием их теплообменников и горелок) и прописан в инструкции по эксплуатации каждого конкретного оборудования и/или прилагаемом гарантийном талоне. Следует отметить, что такую гарантию не даёт больше ни один производитель в России. ●

Российский рынок котлов отопления. Перспективы развития и основные точки роста

За время своего развития человечество накопило громадный опыт обогрева своих жилищ. В древние времена основным источником тепла был открытый огонь, но со временем от такого вида обогрева человечество отказалось в пользу более удобных и эффективных решений...

В наше время существует целое множество способов получения тепла. Мировая практика показывает, что системы отопления востребованы, когда температура наружного воздуха держится ниже +10°C. Если период с такими условиями непродолжительный (до месяца), то преобладают такие решения, как камины, электроконвекторы, портативные газовые и жидкотопливные нагреватели, кондиционеры, работающие на тепло, и прочие решения. В регионах, где большую часть зимы температура ниже +10°C, широко применяются системы водяного отопления.

Тип используемой системы зависит от стоимости энергоресурсов и наличия постоянного доступа к ним. В регионах с дешёвым газом источником тепла является газовый котёл, в регионах с недорогой электроэнергией (в Иркутске, например) — электрокотлы, в угледобывающих регионах (Красноярский край, Кемеровская область) — угольные котлы. На Дальнем Востоке доступ к магистральному газу за редким исключением отсутствует, поэтому особой популярностью пользуются дизельные котлы. Уровень проникновения магистрального газа в России является довольно высоким и ежегодно увеличивается, поэтому наибольшее применение находят именно газовые котлы.

Практически вся территория России находится в зоне отрицательной зимней изотермы, поэтому неудивительно, что водяные системы, в которых горячая вода вырабатывается теплогенератором (котлом), являются доминирующим решением для отопления зданий. В данной статье мы рассмотрим оборудование, устанавливаемое в индивидуальных и муниципальных либо коммерческих котельных.

Как видно на рис. 1, динамика продаж котлов отопления, выраженная в суммарной мощности, в целом напоминает ди-

В будущем нас ждёт ещё одна волна обновления отопительного оборудования, и это будущее наступает уже сегодня

намику продаж радиаторов отопления и тёплых полов, являющихся основными потребителями вырабатываемого тепла. Неудивительно и то, что по общей мощности продажи котлов более чем вдвое превосходят продажи радиаторов: данный запас по мощности необходим для горячего водоснабжения.

До настоящего времени рынок динамично рос и быстро восстанавливался после экономических кризисов 2008 и 2014 годов. Этому способствовали три ключевых момента:

1. Ввод жилой недвижимости ежегодно увеличивался вплоть до 2015 года, стабилизировавшись в дальнейшем около отметки 80 млн м² в год.

2. С середины нулевых наблюдался рост реально располагаемых доходов населения, подталкивающий в том числе к обновлению инженерного оборудования своих домов; процесс реноваций и ремонтов ускорился в начале 2010-х годов после того, как «бюджетникам» серьёзно подняли зарплаты, и данная категория граждан, прежде сильно ограниченная в возможности сделать ремонт своих домов и квартир, а также не имевшая средств на переоборудование летних дач в полноценное жильё для круглогодичного пользования, стала основным локомотивом потребления.

3. В начале 2000-х годов мы имели дело с очень старым парком оборудования: если в конце 1980-х — начале 1990-х котлы менялись чётко по графику, то в 1990-е годы средств для своевременной замены оборудования в стране не было, и срок службы оборудования многократно продлевался.

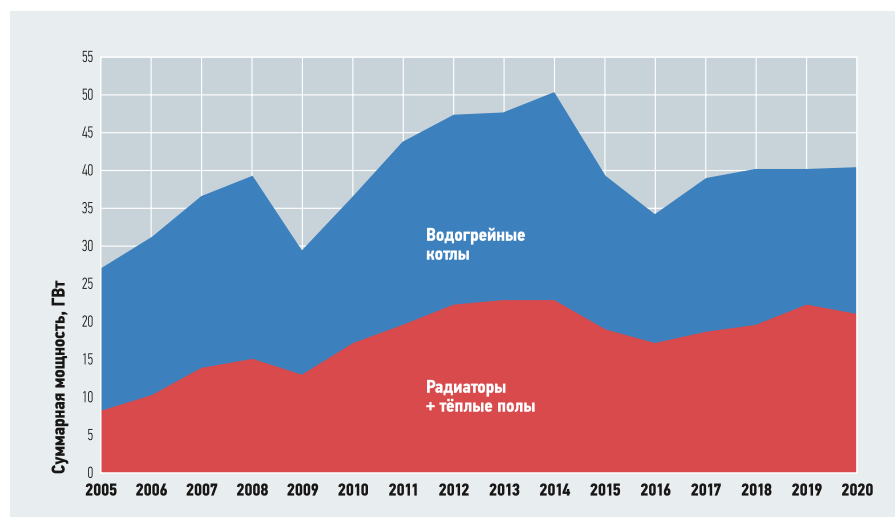


Рис. 1. Сравнение продаж источников тепла (отопительных котлов) и основных потребителей тепла (радиаторов и водяных тёплых полов) по общей (суммарной) мощности

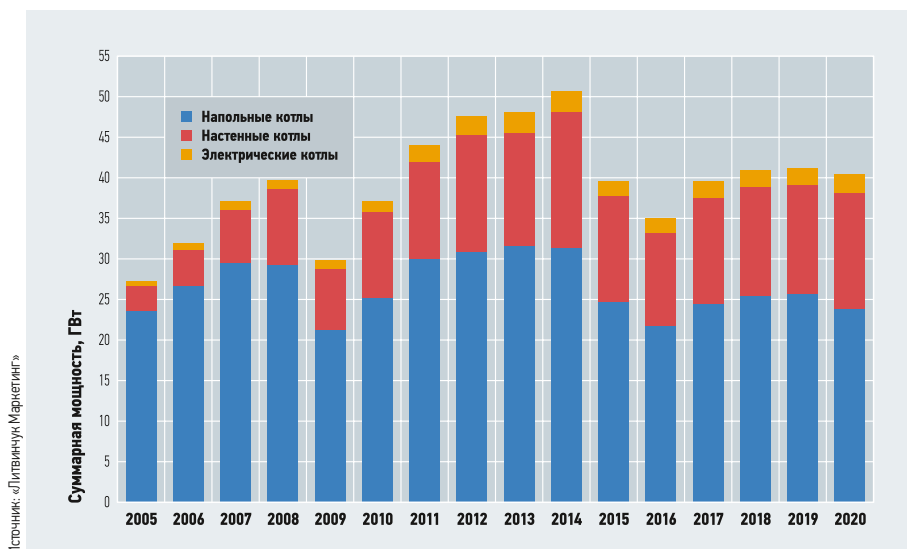


Рис. 2. Динамика российского рынка котлов отопления в суммарной мощности

Котлы бесконечно ремонтировали, переводили из отопительных в водонагревающие. При расчётном сроке службы в 20 лет, некоторые промышленные котлы отработали по 35–40 лет. К 2013–2014 годам средний срок службы промышленного котла пришёл к своим расчётным значениям в 20–25 лет, при этом около 40% парка — это новые котлы младше десяти лет.

В последние несколько лет объёмы продаж котельного оборудования стабилизировались. После бурного развития рынка вплоть до 2014 года, казалось бы, все возможности для ускоренного роста оказались исчерпаны — парк оборудования довольно свеж и нет необходимости форсировать замену изношенных котлов, проработавших существенно больше нормативного срока жизни. Но на самом деле в будущем нас ждёт ещё одна волна обновления, и это будущее наступает уже сегодня. Давайте посмотрим, как же менялась структура рынка котлов отопления за последние 15 лет (рис. 2).

Даже поверхностный взгляд на эту динамику наводит на один вполне очевидный вывод: за прошедшие 15 лет на рынке практически с нуля сформировались два относительно новых сегмента — это электрические и настенные газовые котлы. Общая мощность напольных агрегатов, реализованных в 2020 году, осталась на уровне 15-летней давности, чего нельзя сказать о настенных и электрических — их ежегодные продажи выросли за это время более чем в четыре раза. И для прогнозирования будущего развития рынка важно понимать один принципиальный момент: подавляющая часть этого оборудования была установлена на объектах нового строительства, и большая часть из этих котлов пока находится во вполне работоспособном состоянии.

Но оборудование не вечно, и рано или поздно его приходится менять. В ходе эксплуатации любое оборудование под-

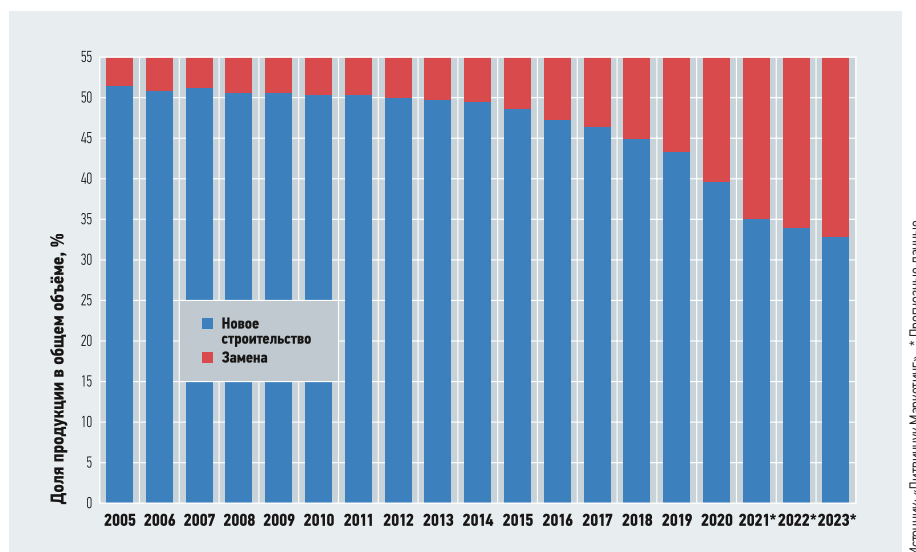


Рис. 3. Структура продаж настенных газовых котлов отопления на российском рынке

вергается локальному ремонту даже при качественном техническом обслуживании, но в определённый момент потребитель оказывается перед выбором между целесообразностью дорогого ремонта и заменой оборудования. Можно рассмотреть данную ситуацию на примере настенных газовых котлов (рис. 3).

Средний срок службы «настенников» образца середины 2000-х годов составляет примерно 15 лет, поэтому их замена только-только начинает активизироваться. Со временем производители вносили изменения в оборудование, часть комплектующих удешевлялась, оборудование премиального класса уступало лидирующие позиции производителям из среднего и нижнего ценового сегмента... определённым образом это оказывает влияние на постепенное сокращение среднего срока службы настенного газового котла. Всё это учитывалось при моделировании нормального распределения количества поломок. Получается, что в будущем продажа оборудования на замену будет расти теми же темпами, что и продажи в новые

объекты 10–15 лет назад (а в то время продажи увеличивались на 40–50% за год). И это будет очень хорошим подспорьем для продаж в новое строительство, чей вклад в общую динамику будет постепенно ослабевать.

По большинству сегментов рынка инженерного климатического оборудования Россия уже прошла этап первичного насыщения. Продажи большей части оборудования уже не скачут на десятки процентов в год. Если первоначально динамика продаж определялась динамикой нового строительства и динамикой доходов населения, то сегодня эта взаимосвязь сильно ослабла. Рынки в большин-

стве своём сформированы, и возможности дальнейшего роста во многом заложены именно в замене оборудования. Это открывает большие перспективы по качественному улучшению взаимодействия между производителями и пользователями, ведь если первый котёл часто закупался компанией-застройщиком либо по чьей-то рекомендации, то в случае замены принимается уже более рациональное и взвешенное решение в пользу того или иного оборудования на основе приобретённого опыта эксплуатации.

Фокус производителей также постепенно будет смещаться в пользу коммуникации с конечными пользователями, ведь одно дело продать тысячу котлов по тендеру одному застройщику, и совершенно иное — продать ту же тысячу котлов тысяче конечных пользователей, здесь потребуются несколько иные аргументы. Большой рынок замены предопределяет то, что качество сервиса и коммуникации с конечными пользователями в будущем будут расти и развиваться соответствующими темпами. ●

ОТОПЛЕНИЕ И ГВС

«Дорогобуж-котломаш»: комплексный ребрендинг

В 2020 году, по итогам подписания генерального Соглашения о сотрудничестве с АО «Группа компаний «ЕКС», одним из лидеров строительной отрасли России, «Дорогобужкотломаш» приступил к реализации новой Стратегии концептуального изменения идеологии бренда.

Новая стратегия концептуального изменения идеологии бренда охватывает всю структуру и деятельность компании, преследуя цели значительного увеличения объёмов продаж выпускаемого оборудования и подтверждения статуса ключевого игрока теплоэнергетического рынка. Стратегия базируется на лучших традициях водогрейного котлостроения, солидном производственном опыте Дорогобужского котельного завода с адаптацией к современным реалиям и требованиям потребителя.

Дата основания котельного завода: 1962 год. Общий выпуск продукции: свыше 17 600 шт. Доля рынка: каждый четвёртый россиянин получает тепло, выработанное дорогобужскими котлами.

Основу для внедрения изменений составляет самая широкая номенклатура водогрейных котлов в России. Модельный ряд представлен котлами известных марок ПТВМ, КВ-ГМ от 0,05 до 209 МВт различных модификаций и исполнений, для разных бюджетов и технических предпочтений.

Карта поставок охватывает все регионы России, ЕАС, а также ряд стран дальнего зарубежья. В числе заказчиков — ПАО «Мосэнерго», ПАО «ТГК-1», ПАО «Квадра», ПАО «МОЭК», ПАО «Т плюс», ГУП «ТЭК СПб», ПАО «Газпром», Министерство обороны РФ и др. Продукция востребована территориальными генерирующими компаниями, предприятиями жилищно-коммунального комплекса мегаполисов, городов и небольших посёлков.

Поддержание актуального товарного ассортимента и его пополнение новинками осуществляются благодаря высоким компетенциям персонала. Кадровое ядро предприятия — опытные конструкторы и технологи со стажем работы до 25 лет. Свежий взгляд дают молодые специалисты. Ведётся постоянная работа по обучению персонала и созданию новых рабочих мест. Завод имеет собственную научную базу, функционирует опытный участок с аттестованной лабораторией, где проходит тестирование каждый котлоагрегат.

Качество выпускаемой продукции и оказываемых услуг обеспечивается и контролируется системой менеджмента, аттестованной по международным стандартам TÜV, ISO/ИСО 9001.

Целям и задачам Стратегии отвечает комплексная модернизация производственного парка «Дорогобужкотломаш»: в рамках Программы технического перевооружения за первый квартал 2021 г. целевые затраты составили более 58 млн рублей.

На заводе введены в эксплуатацию установка орбитальной сварки FTW 24-120 Pго производства Fronius (Австрия), модернизированный участок малярного окрашивания корпусных деталей (Россия), установлены новые конвейерные линии окрашивания, ручные посты окрашивания и сушильные печи.

В планах текущего полугодия — ввод в эксплуатацию новой установки лазерной резки с ЧПУ GWEIKE серии GC, обновление парка трубогибочных станков с установкой двух приобретённых полуавтоматических бездорновых трубогибочных станков CNC 38TNCBL (Тайвань) и полуавтоматического дорнового трубогибочного станка Cansa Makina NC-90 (Турция).



●● Промышленные стальные водогрейные жаротрубные двухходовые котлы серии «ДОРОГОБУЖ» теплопроизводительностью от 0,05 до 7,0 МВт



❖ Промышленные водогрейные водотрубные котлы серии KB-ГМ (H) теплопроизводительностью от 7,56 до 58,2 МВт

В рамках Стратегии «Дорогобужкотломаш» разработал и применяет при изготовлении продукции новую дизайн-концепцию — с новым логотипом и обновлённой цветовой палитрой (сигнальный синий RAL 5005 и графитовый серый RAL 7024).

Одним из первых результатов Стратегии в части товарного выпуска стала разработка «Дорогобужкотломаш» новой облегчённой обшивки для водогрейных котлов серий KB-ГМ и ПТВМ.

Цель применения облегчённой обшивки — уменьшение веса котлоагрегатов и сокращение сроков монтажа. Обшивка выполняется из декоративного металлического сайдинга, для изоляции используются негорючие базальтовые маты. Раскрой обшивки осуществляется на специализированном оборудовании с помощью новейшего программного софта, поставка — в виде комплекта из готовых элементов.

Первая поставка двух водогрейных котлов KB-ГМ-20, «упакованных» в новую обшивку, осуществлена на объект в московском регионе с реализацией, по желанию заказчика, в люкс-комплектации на базе оборудования собственного производства — рестайлинговых горелочных устройств ГМГР-25 и котловой автоматики.

К первоочередным задачам в сегменте средних и больших котлов относится расширение серийного выпуска газоплотных котлов мощностью до 70 МВт с установкой горелочных устройств нового поколения ГМГР (ГМГРА, ГМГРБ) до 45 МВт.

Ещё одним заметным событием 2020 года стало «переформатирование» номенклатуры завода модернизированными двухходовыми жаротрубными котлами.

Серийный выпуск жаротрубных котлов: с 1996 года. Опыт эксплуатации и тесная обратная связь «изготовитель — потребитель» позволили учесть все рекомендации заказчиков.

В обновлённых котлах «ДОРОГОБУЖ» проверенная конструкция соединилась с технологичным дизайном, уменьшенной металлоёмкостью и улучшенными технико-экономическими характеристиками.

С учётом требований клиентов и популярности котлов жаротрубной конструкции завод «Дорогобужкотломаш» расширил линейку до 32-х типоразмеров теплопроизводительностью от 0,05 до 7,0 МВт. Дополнительными преимуществами стала новая программа продаж с обеспечением наличия котлов на складе, повышенной гарантией, услугами сервисного центра и доставкой «под монтаж», использованием факторинга и других финансовых инструментов.

Первый модернизированный котлоагрегат мощностью 1 МВт был представлен

на выставке Heat&Power 2020, причём всё оборудование, использованное для его комплектации (горелочное устройство ГМГР-1, система рециркуляции дымовых газов, автоматика), — собственного производства завода.

Параллельно с внедряемыми новшествами Стратегия ребрендинга предполагает активизацию работы по высокоэффективным направлениям, востребованным заказчиками.

Прежде всего это реконструкция и модернизации котлов предыдущих модификаций: заводом сформирован и внедрён «портфель» технических решений, позволяющих добиться значительного улучшения показателей установленного оборудования — по технике, экономике и экологии.

Не менее важными являются проекты сотрудничества по поставке энергозапчастей и ремкомплектов котлов с гарантиями завода-изготовителя, квалифицированным подбором по году выпуска котла и восстановлением рабочей (технично-монтажной) документации. Запасные части изготавливаются из сертифицированной цельной бесшовной трубы от лучших российских производителей — Группы компаний «Трубная металлургическая компания / Челябинский трубопрокатный завод» (ТМК/ЧТПЗ).

Стратегия ребрендинга, амбициозные планы по развитию оставляют неизменным главным приоритет «Дорогобужкотломаш» — клиентоориентированность. Заказчик и его потребности — ключевая ценность для компании.

Кадровые, инвестиционные и научно-технические мероприятия направлены на открытие принципиально нового этапа в обеспечении комплексного обслуживания заказчика — от проекта, изготовления, поставки до монтажа, шеф-инжиниринга и сервиса.

Благодаря агрессивной маркетинговой политике и масштабным изменениям котельный завод «Дорогобужкотломаш» рассчитывает в ближайшие 2–3 года занять топовые позиции во всех сегментах профильного рынка: стать абсолютным лидером в производстве больших котлов и энергозапчастей и одним из основных игроков в сегменте оборудования для малой теплоэнергетики. ●



**ДОРОГОБУЖ
КОТЛОМАШ**
Группа компаний «ЕКС»

www.dkm.ru



Фото: ООО «Тепловокация-Холдинг»

Анализ гидравлического режима тепловой сети в переходный период

Введение

Цель данной работы заключается в изучении влияния переходного периода на гидравлический режим теплоносителя. Научная новизна работы заключается в изучении процессов, происходящих внутри тепловой сети в переходный период.

Актуальность работы заключается в том, что последние изменения климата на планете вносят коррективы в работу тепловых сетей. Неустоявшаяся погода и многократные изменения температуры (от отрицательной к положительной в течение зимнего периода года) оказывают новые воздействия на тепловые сети. Ранее гидравлический расчёт тепловых сетей не учитывал таких перепадов температуры. Соответственно, теплоноситель предусматривался для периода устоявшихся температур — либо отрицательных, либо положительных. Данные процессы ранее не изучались. Подобные перепады температуры не носили столь длительного характера, поэтому влиянию их на тепловые сети не предавали значения. Только в последнее время при аномально тёплых температурах зимой этот вопрос стал актуальным и требует более детального изучения.

Практическая значимость заключается в том, что изучение влияния переходного периода на тепловые сети позволит проводить более тщательный гидравлический расчёт. Более точный расчёт обеспечит возможность подбора для эксплуа-

тации трубопроводов и остального оборудования таким образом, чтобы минимизировать потери тепловой энергии на всём протяжении тепловой сети.

Под гидравлическим режимом тепловой сети понимают взаимную связь между давлениями (напорами) и расходами теплоносителя в различных точках сети в данный момент времени [1].

Гидравлический расчёт тепловых сетей раньше не учитывал резких зимних перепадов температуры. Соответственно, теплоноситель предусматривался для периода устоявшихся температур — либо отрицательных, либо положительных. Данные процессы ранее не изучались

«Переходный период» — это период времени года, в котором температура колеблется от отрицательной к положительной. Актуальность изучения гидравлического режима тепловой сети в переходный период стала назреть в прошлом году, когда весь зимний период в средней полосе России температура колебалась от отрицательной к положительной.

По данным интернет-ресурса «Гисметео» [2], изменение температуры в январе 2020 года в городе Москве выглядело следующим образом (табл. 1, рис. 1).

Рецензия эксперта на статью получена 05.04.2021 [The expert review on the article received on April 5, 2021].

УДК 697.34. Научная специальность: 05.23.03.

Анализ гидравлического режима тепловой сети в переходный период

М. М. Царегородцев, аспирант, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (СПбГАСУ)

Рассмотрен анализ гидравлического режима тепловой сети в переходный период с помощью анализа пьезометрического графика. Проанализирован переходный период за январь 2020 года, рассмотрен алгоритм проведения гидравлического расчёта. На основании анализа сделаны выводы о гидравлическом режиме в приходный период.

Ключевые слова: гидравлический режим, тепловой расчёт, переходный период, температура окружающей среды, падение давления, трубопровод, диаметр трубопровода, пьезометрический график, подающий трубопровод, обратный трубопровод.

UDC 697.34. Scientific specialty number: 05.23.03.

Analysis of the hydraulic mode of the thermal network in transition period

M. M. Tsaregorodtsev, postgraduate student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering (SPbGASU)

The analysis of the hydraulic regime of the heating network during the transition period using the analysis of the piezometric graph is considered. The transition period for January 2020 is analyzed, an algorithm for conducting hydraulic calculations is considered. Based on the analysis, conclusions were drawn about the hydraulic regime during the arrival period.

Key words: hydraulic regime, thermal design, transition period, ambient temperature, pressure drop, pipeline, pipeline diameter, piezometric graph, supply pipeline, return pipeline.

❖ Изменение температуры за январь 2020 года в Москве

табл. 1

День	$t, ^\circ\text{C}$	День	$t, ^\circ\text{C}$	День	$t, ^\circ\text{C}$	День	$t, ^\circ\text{C}$
1	-2	9	2	17	4	25	2
2	1	10	1	18	2	26	-1
3	2	11	0	19	0	27	-1
4	-1	12	0	20	3	28	-4
5	1	13	2	21	3	29	1
6	-1	14	1	22	0	30	-1
7	-1	15	3	23	-4	31	2
8	1	16	3	24	0	-	-

Как видно из табл. 1 и рис. 1, температура колебалась около нулевой отметки на протяжении всего месяца. Похожая ситуация наблюдалась и в другие зимние периоды.

От температуры окружающей среды зависит гидравлический расчёт тепловой сети. При гидравлическом расчёте определяют диаметр трубопроводов, падение давления, устанавливают величины давления в различных точках сети, увязываются все точки системы при статическом и динамическом режимах с целью обеспечения допустимых давлений и требуемых напоров в сети и абонентских системах. Иногда в задаче гидравлического расчёта входит определение пропускной способности трубопроводов при известном их диаметре и заданной потери давления.

Результаты гидравлического расчёта позволяют решить ряд задач: определить капиталовложения, расход металла, основной объём работ по сооружению тепловой сети; установить характеристики циркуляционных и подпиточных насосов, количество насосов и их размещение; выяснить условия работы тепловой и абонентских систем и выбрать схемы присоединения абонентских установок к тепловой сети; выбрать авторегуляторы для тепловой сети и абонентских вводов; а также разработать рациональные режимы эксплуатации.

Для проведения гидравлического расчёта задаются схема и профиль тепловой сети, указываются размещение станции и потребителей, расчётные нагрузки.

Гидравлический расчёт тепловых сетей, который применяют инженеры при проектировании, не учитывает переходного периода. Он сводится к следующему алгоритму: падение давления на горизонтальном участке трубопровода может быть представлено в виде двух слагаемых:

$$\Delta P = \Delta P_{\text{л}} + \Delta P_{\text{м}}, \quad (1)$$

где $\Delta P_{\text{л}}$ — линейное падение давления, Па; $\Delta P_{\text{м}}$ — падение давления в местных сопротивлениях, Па.

Линейное падение давления представляет собой падение давления на прямолинейных участках трубопровода за счёт трения. Падение давления в местном сопротивлении представляет собой падение давления в арматуре (задвижках, кранах и т.д.) и других элементах оборудования, размещённых неравномерно по длине трубопровода (коленах, шайбах, переходах и т.д.).

Линейное падение давления в трубопроводе определяется по формуле:

$$\Delta P_{\text{л}} = R_{\text{л}} l, \quad (2)$$

где $R_{\text{л}}$ — удельное линейное падение давления, то есть линейное падение давления на единицу длины трубопровода, Па/м; l — длина трубопровода, м.

Удельное падение давления в трубопроводе определяется исходя из хорошо известного уравнения д'Аризи:

$$R_{\text{л}} = \lambda \frac{w_2^2 \rho}{2 d}, \quad (3)$$

где w_2 — скорость движения теплоносителя, м/с; λ — коэффициент гидравлического трения (безразмерная величина); ρ — плотность теплоносителя, кг/м³; d — внутренний диаметр трубы, м.

Если скорость транспортируемой среды (теплоносителя) выразить через уравнение неразрывности:

$$w = \frac{V}{f} = \frac{4V}{\pi d^2}, \quad (4)$$

то выражение для расчёта удельного падения линейного давления примет вид:

$$R_{\text{л}} = 0,8125 \lambda \frac{V^2}{d^5} \rho. \quad (5)$$

Коэффициент гидравлического трения определяется режимом течения и характером состояния внутренней поверхности трубопровода. В области ламинарного течения коэффициент гидравлического трения не зависит от состояния внутренней поверхности и определяется по формуле Пуазейля:

$$\lambda = \frac{64}{Re}. \quad (6)$$

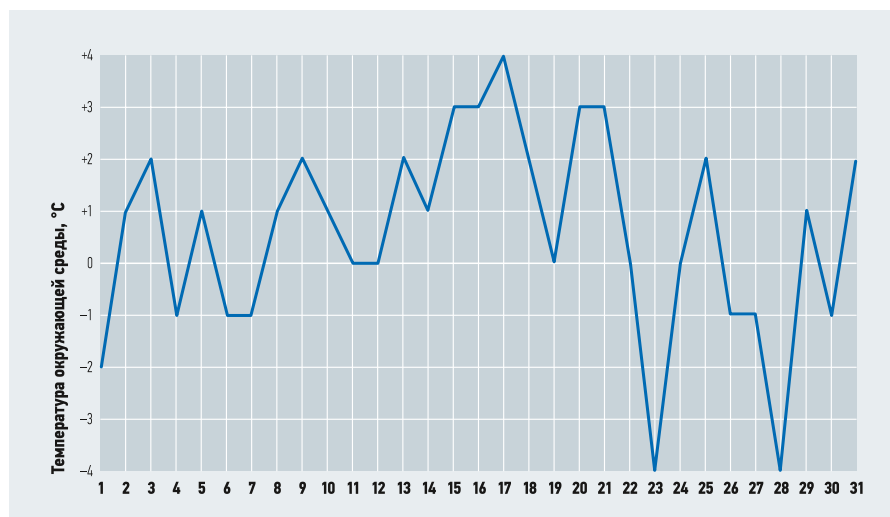
Выразив в критерии скорость через уравнение неразрывности и подставив значение l , определяемое по формуле (6), после преобразований получим:

$$R_{\text{л}} = 40,8 \gamma \frac{V}{d^4} \rho. \quad (7)$$

Это выражение показывает, что линейное падение давления прямо пропорционально первой степени расхода и обратно пропорционально четвёртой степени диаметра трубопровода.

Анализ гидравлического режима тепловой сети в переходный период можно выполнить на основе пьезометрического графика (графика напоров). Данный график отвечает всем требованиям, предъявляемым к гидравлическому режиму. Пьезометрический график благодаря наглядности позволяет легко ориентироваться в гидравлическом режиме тепловых сетей и местных систем.

Проектирование сети без учёта пьезометрического графика, особенно в условиях сложного профиля, может привести к нерациональным схемам присоединения абонентов, неоправданному сооружению насосных подстанций и усложнению эксплуатации всей системы теплоснабжения в целом.



❖ Рис. 1. Изменение температуры в январе 2020 года в Москве

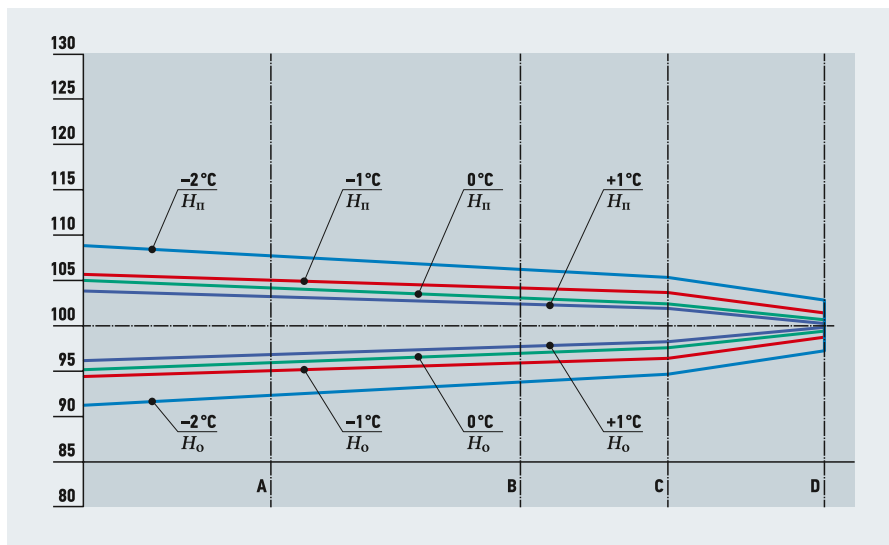
Пьезометрический график позволяет определять следующие показатели: напоры в подающем и обратном трубопроводах, располагаемый напор в любой точке тепловой сети с учётом рельефа местности и т.д. Рассматриваемый график может быть построен только после выполнения гидравлического расчёта трубопроводов — по рассчитанным величинам падения давления на участках сети. На графике в выбранном масштабе нанесены профиль трассы тепловой сети; высоты отопительных систем, присоединённых к тепловой сети, условно равные высотам зданий; величины напоров насосов в любой точке сети при статическом и динамическом режимах.

Пьезометрический график тепловой сети представлен на рис. 2.

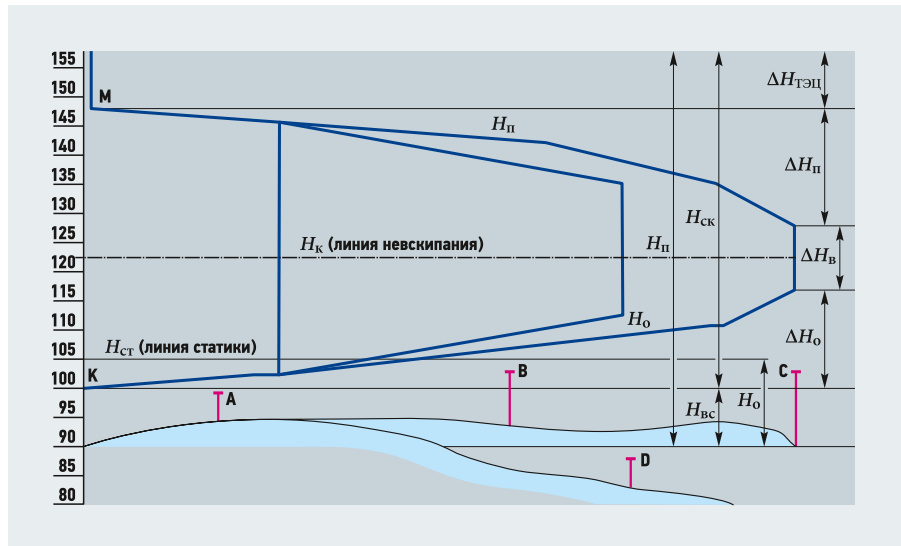
Данный график тепловой сети должен удовлетворять следующим условиям:

- давление в обратном трубопроводе H_0 должно быть выше статического давления в местных системах отопления, а значит линия «обратки» должна располагаться на графике выше любого из зданий и с запасом на 3–5 м;
- максимальное давление должно быть не выше 60 м вод. ст. (это необходимо для того, чтобы не разрушались чугунные радиаторы отопления);
- минимальное давление должно быть не меньше 5 м вод. ст. (это необходимо для того, чтобы не происходил подсос воздуха в трубопровод теплоснабжения и не было разрывов циркуляции во внутренних системах теплоснабжения и не появлялась коррозия [2, 3]).

Рассмотрим изменение температуры в подающем/обратном трубопроводах при изменении температуры окружающего воздуха в переходный период (рис. 3) [4].



•• Рис. 3. Изменение температуры в подающем и обратном трубопроводе при изменении температуры окружающего воздуха в переходный период



•• Рис. 2. Пьезометрический график тепловой сети

Как видно из построенного пьезометрического графика, чем выше температура окружающего воздуха, тем больше к прямой линии стремится кривая давления, как в подающем $H_п$, так и в обратном $H_о$ трубопроводах. Например, синяя линия давления в трубопроводе при -2°C более искривлена, чем фиолетовая при $+1^\circ\text{C}$.

Это связано с тем, что вода меньше остывает на всём протяжении трубопровода, так как температура окружающего воздуха становится выше. Соответственно, тем меньше становится перепад температуры и тем меньше будет изменение давления в трубопроводе [5, 6].

Тщательное изучение всех процессов, которые происходят в тепловой сети в переходный период, позволит осуществить более точные гидравлические расчёты и точнее подбирать материалы и оборудование

Заключение

Как видно из полученных данных, влияние переходного периода на гидравлический режим тепловой сети требует внимания, так как в этот период времени года происходят существенные процессы, которые воздействуют на давление и теплопотери по всей длине трубопровода.

Тщательное изучение всех процессов, которые происходят в тепловой сети в переходный период, позволит осуществить более точные гидравлические расчёты и точнее подбирать наиболее подходящие материалы и оборудование.

Теоретическая значимость данного анализа заключается в проработке гидравлического расчёта для тепловых сетей с учётом влияния на них переходного периода. Колебания температуры окружающей среды от отрицательной до положительной в течение длительного времени не учтены в имеющихся методах гидравлического расчёта тепловых сетей. Поэтому процесс требует корректировки.

Практическая значимость данного анализа заключается в том, что более тщательный гидравлический расчёт тепловых сетей позволит выполнить подбор трубопроводов и оборудования для их дальнейшей эксплуатации. Более точный подбор позволит повысить безотказность работы тепловых сетей, а также существенно сократить потери тепла. •

1. О внесении изменений в Федеральный закон «О теплоснабжении» и отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам совершенствования системы отношений в сфере теплоснабжения: Федеральный закон от 19.07.2017 № 279-ФЗ.
2. Прогноз погоды [Электр. текст]. Gismeteo. Режим доступа: gismeteo.ru. Дата обрац.: 23.03.2021.
3. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: Учебн. для вузов. — М.: Изд-во МЭИ, 2001. 472 с.
4. СП 60.13330.2012. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализ. ред. СНиП 41-01-2003. Дата введ.: 01.01.2013.
5. Авдолов Е.М. Реконструкция водных тепловых сетей. — М.: Стройиздат, 2015. 304 с.
6. Инженерное оборудование зданий и сооружений: Энциклопедия / Гл. ред. С.В. Яковлев. — М.: Стройиздат, 1994. 512 с.

References — see page 78.

...КОГДА ЗАБЫЛ
УСТАНОВИТЬ КОНВЕКТОР
TECHNO



**НАДЕЖНЫЕ
ОТОПИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ
ПО ВЫГОДНЫМ ЦЕНАМ**

На правах рекламы.

Techno
КОНВЕКТОРЫ ОТОПЛЕНИЯ

Псковская область | г. Великие Луки
ул. Малышева, 11
+7 81153 6-92-91 | +7 911 364-62-04
info@techno60.ru

WWW.TECHNO60.RU





Типы латунных коллекторов и коллекторных узлов [Giacomini](#)

Итальянский производитель [Giacomini](#) специализируется на выпуске арматуры из латуни. На российском рынке компания предлагает коллекторы и коллекторные узлы только из этого материала и заявляет, что представленный ассортимент типов коллекторов является рекордным и позволяет соответствовать различным требованиям не только с точки зрения характеристик или области применения, но и по стоимости. В этой статье рассмотрим основные типы коллекторов, выпускаемых [Giacomini](#).

Модульные коллекторы

Эксклюзивное решение от компании [Giacomini](#). Коллекторы серий **R580M**, **R585M** (для водоснабжения) и **R53SM**, **R53VM**, **R53MM** (для отопления) собираются поэлементно, из блоков на один отвод. Таким образом можно собрать коллектор из одинаковых модулей практически неограниченной длины. Модули собираются между собой байонетным соединением, которое обеспечивает герметичность соединения при давлении 10 бар и температуре до 110°C.

В модульных сериях [Giacomini](#) выпускаются все типы коллекторов для отопления и водоснабжения — блоки с отводами, с регулирующими и запорными клапанами, клапанами терморегулирования с возможностью установки сервопривода, с расходомерами.

Модульная конструкция, несомненно, даёт значительное удобство. Удобство для

магазинов — можно хранить вместо разнообразных коллекторов ограниченный перечень типовых блоков. Удобство для монтажника — непосредственно на месте монтажа можно собрать коллектор любой длины. Удобство для пользователя — даже в уже смонтированный коллектор можно добавить дополнительные ответвления, если нужно подключить какие-либо дополнительные приборы.

В модульных сериях [Giacomini](#) выпускаются все типы коллекторов для отопления и водоснабжения — блоки с отводами, с регулирующими и запорными клапанами, клапанами терморегулирования с возможностью установки сервопривода, с расходомерами



Модульные коллекторы [Giacomini](#) серий R580M, R585M (для водоснабжения) и R53SM, R53VM, R53MM (для отопления) собираются поэлементно, из блоков на один отвод. Таким образом можно собрать коллектор практически неограниченной длины. Модули собираются между собой байонетным соединением, которое обеспечивает герметичность соединения при давлении 10 бар и температуре до 110°C. В модульных сериях [Giacomini](#) выпускаются все типы коллекторов для отопления и водоснабжения.



R580C



R585C

Сборные коллекторы Giacominі R580C и R585C предназначены для систем водоснабжения. Коллектор R580C представляет из себя распределительную гребёнку и выпускается в размерах $\frac{3}{4}$ " и 1", с отводами $\frac{1}{2}$ " и $\frac{3}{4}$ ". Коллектор R585C снабжён регулирующими вентилями с пластиковыми маховичками. Типовые блоки выпускаются в модификациях на два, три и четыре отвода. Используя резьбовое соединение коллекторов между собой, можно получить гребёнку произвольной длины.

Сборные коллекторы

Ещё один пример модульной конструкции — сборные коллекторы Giacominі. Типовые блоки выпускаются в модификациях на два, три и четыре отвода. Используя резьбовое соединение коллекторов между собой, можно получить гребёнку произвольной длины.

К сборным коллекторам относятся привычные «сантехнические коллекторы», применяемые главным образом для водоснабжения, то есть коллекторы Giacominі R580C и R585C.

Коллектор R580C представляет из себя распределительную гребёнку и выпускается в размерах $\frac{3}{4}$ " и 1", с отводами $\frac{1}{2}$ " и $\frac{3}{4}$ ". Коллектор R585C снабжён регулирующими вентилями с пластиковыми маховичками. Механизм вентиля расположен вне основного тела коллектора не заужая проходное отверстие, что обеспечивает рекордные характеристики по расходу. Конструктив вентиля выполнен таким образом, что при его открытии маховичок остаётся на постоянном уровне.

Это увеличивает компактность конструкции и позволяет использовать миниатюрные коллекторные шкафы.

Серия коллекторов R583 — сборные коллекторы для отопления, размера 1". В начале 2021 года компания Giacominі обновила конструкции коллекторов этой серии, а также расширила их ассортимент. Помимо удобства и универсальности модульной конструкции производитель выделяет также невысокую стоимость изде-

лий этого типа. Согласно данным компании Giacominі сборные коллекторы имеют стоимость в среднем на 20% меньше, чем традиционные сплошные латунные коллекторы, являясь альтернативой бюджетным коллекторам других марок, в том числе из стали, при этом оставаясь изделиями, выполненными из латуни известным европейским производителем.

Модель сборного коллектора R583S снабжена отсечными балансировочными клапанами для регулировки шестигранным ключом. Модель R583V имеет регулировочные вентили с пластиковой рукояткой, которая может быть снята для установки сервопривода автоматического управления клапаном.

Сборные коллекторы R583M — это коллекторы со встроенным расходомером. На базе данных серий выпускаются предварительно собранные на кронштейнах коллекторные узлы R583DK и R583FK, снабжённые шаровыми кранами на вводе в гребёнки, сервисными группами с автоматическими воздухоотводчиками и клапанами наполнения / слива системы.



R583S

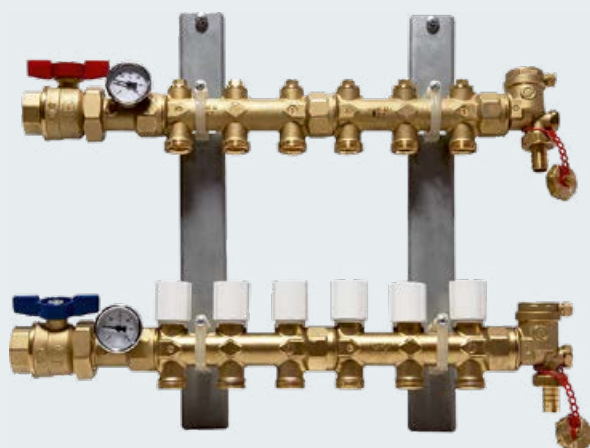


R583M

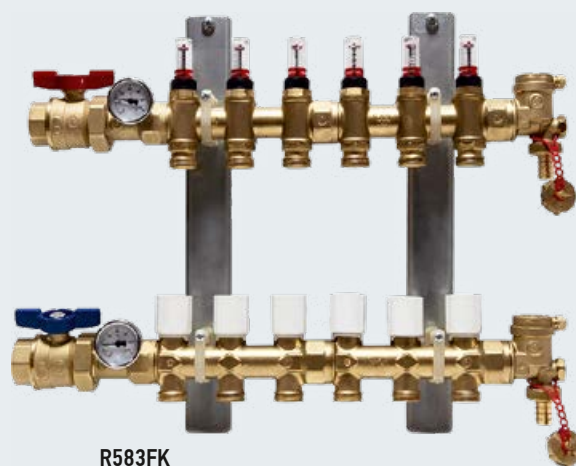


R583V

Сборные коллекторы Giacominі R583S, R583M и R583V



R583DK



R583FK

Сборные коллекторные узлы Giacominі R583DK и R583FK — это коллекторные узлы, предварительно собранные на кронштейнах (сконструированы на базе коллекторов R583M со встроенным расходомером). Они снабжены шаровыми кранами на вводе в гребёнки, сервисными группами с автоматическими воздухоотводчиками и клапанами наполнения / слива системы.

Сплошные коллекторы

Сплошные коллекторы серий R551 и R553 изготавливаются из латунного профиля, который выполняется методом проката, обеспечивающим наибольшую механическую прочность по сравнению с литыми или штампованными изделиями. Форма профиля имеет утолщение стенки коллектора в местах присоединения отводов и арматуры — таким образом обеспечивается надёжное соединение. Латунные коллекторы выпускаются в размерах от ¾" до 2", с числом отводов от двух до 12-ти и с межосевым расстоянием между отводами от 35 до 100 мм. Такой широкий ассортимент позволяет подобрать коллектор Giacomini для любого проекта.

Для предварительной настройки коллекторы серии R553S с запорно-регулирующими клапанами имеют до десяти тарированных значений расхода по отводам, а также возможность плавного регулирования расхода. На коллекторах с расходомерами (R553S) регулирующий клапан выполнен отдельно от расходомера и не мешает обзору шкалы последнего при настройке. Запорно-регулирующие клапаны имеют в составе блокирующее кольцо, которое фиксирует настройку и позволяет полностью закрывать клапан, возвращая его впоследствии в настроенное положение.

Для регулирования расхода в процессе функционирования системы коллекторы серии R553V содержат термостатические вентили с пластиковой рукояткой для ручного регулирования, которая может быть снята для установки сервопривода для автоматического регулирования при помощи комнатных термостатов. Ещё одна особенность коллекторов Giacomini — конструкция сервопривода подразумевает быструю установку: привод защёлкивается на коллекторе одним движением.



Сплошные коллекторы Giacomini серий R551 и R553 изготавливаются из латунного профиля, который выполняется методом проката. Эти коллекторы выпускаются в размерах от ¾" до 2", с числом отводов от двух до 12-ти (межосевое расстояние 35–100 мм).

Коллекторные узлы

На базе коллекторов Giacomini выпускаются предварительно собранные коллекторные узлы для систем отопления различных типов для индивидуальных строений и многоэтажных зданий.

Самые простые узлы — серии R553. Например, R553D и R553F, которые включают в себя подающий коллектор, оборудованный балансировочными запорными клапанами и расходомерами (только R553FK), и обратный коллектор с регулирующими клапанами, на которых могут быть установлены электротермические приводы. Узлы R553DK и R553FK дополнены удобными многофункциональными клапанами R269T, с помощью которых можно перекрыть поток теплоносителя; в состав этих клапанов входят термометры для контроля температуры, дренажные краны для заполнения или опорожнения системы и воздухоотводчики.

Серия R583 предлагает коллекторные узлы, построенные на базе сборных коллекторов. Они являются экономичной альтернативой сплошным коллекторам. Коллекторные узлы R583DK и R583FK снабжены шаровыми кранами на вводе в гребёнки, сервисными группами с автоматическими воздухоотводчиками и клапанами наполнения/слива системы.

К серии R557 относятся коллекторные узлы, содержащие смесительные узлы для низкотемпературного отопления (например, тёплого пола), а также смесительные узлы для доукомплектации коллекторов.

В коллекторных узлах R557 и R557F регулирование подачи теплоносителя из системы отопления происходит при помощи двухходового термостатического клапана, управляемого термостатическим элементом с выносным погружным датчиком; далее теплоноситель смешивается с остывшим теплоносителем из обратного контура до требуемой для тёплого пола температуры. Благодаря применению регулируемых по высоте монтажных кронштейнов в узел может быть установлен циркуляционный насос с монтажной высотой как 180, так и 130 мм.



Коллекторный узел Giacomini R557F

Узел R557 содержит в своём составе дифференциальный байпасный клапан для защиты насоса от холостого хода.

Коллекторные узлы R557R-2 позволяют организовать в рамках одной конструкции систему комбинированного (высоко- и низкотемпературного) отопления, то есть и при помощи радиаторов, и с тёплым полом. Узлы R559N имеют аналогичную архитектуру, но для регулирования температуры во вторичном контуре применяется моторизированный разделительный клапан.

При помощи этих узлов удобно реализуется система с использованием погодозависимой автоматики, современных комнатных термостатов с сенсорным управлением, возможностью дистанционного управления с помощью смартфона или через сеть Интернет. ●



Коллекторные узлы Giacomini R553DK и R553FK включают в себя подающий коллектор, оборудованный балансировочными запорными клапанами и расходомерами (только R553FK), и обратный коллектор с регулирующими клапанами, а также дополнены удобными многофункциональными клапанами R269T для перекрытия потока теплоносителя.

Повышение точности каталожных испытаний стальных панельных радиаторов

В статье рассматриваются новые подходы к определительным испытаниям семейства моделей отопительных приборов (каталожные испытания) на примере стальных панельных радиаторов. Предлагаемая методика позволит повысить точность распространения результатов испытаний на семейство моделей, в сравнении с методиками, предлагаемыми в ГОСТ Р 53583 и EN 442-2.

Автор: Д.А. ПЛОТНИКОВ, к.т.н., заместитель начальника испытательной теплотехнической лаборатории ОАО «НИТИ «Прогресс» по научной работе

Определение тепловой мощности отопительного прибора — достаточно дорогостоящая процедура, соответственно, производители стремятся минимизировать данные затраты. И если у секционных радиаторов в силу особенностей конструкции семейство моделей относительно небольшое, то для стальных панельных радиаторов, трубчатых радиаторов и конвекторов количество модельных рядов может достигать весьма значительных величин.

С другой стороны, точность каталожных значений отопительного прибора крайне важна. Во-первых, одним из основных параметров при тендерных закупках является стоимость 1 кВт мощности отопительного прибора.

Во-вторых, риски проверки теплового потока конкурентами с потенциальными жалобами в контролирующие органы на некачественную продукцию. В-третьих, более точные значения номинального теплового потока отопительных приборов позволяют проектировщикам уменьшать стоимость систем отопления, применяя меньшие типоразмеры.

Основная часть

Зависимость теплового потока радиатора от длины считается линейной и проходящей через начало координат, как в российском, так и европейском стандартах.

1. ГОСТ Р 53583–2009, п. 7.4.2: «Для моделей отопительных приборов по 5.1.2.1 тепловой поток прямо пропорционален их длине или в случае вертикальных секционных радиаторов — числу секций».

2. EN 442-2:2015-03, п. 5.5.1.2: «Для отопительных приборов, которые классифицируются как радиаторы и могут быть отнесены к модельному ряду в соответствии с 4.2.1.4 или 4.2.1.5, тепловая мощность зависит почти линейно от длины (то есть показатель степени становится почти равным 1, см. Приложение D)».



❖❖ Рис. 1. Упрощённая методика определительных испытаний

Таким образом, $F = F_L L$, и для секционных радиаторов $L = N_s L_s$. При этом количество испытываемых приборов нормируется в зависимости от конструкции, высоты и ряда других факторов.

Однако из-за малого количества испытательных лабораторий в РФ и высокой стоимости испытаний при определительных испытаниях производители, как правило, закладывают одно испытание на модельный ряд. При этом получают одну точку на графике «тепловой поток — характерный размер», а вторую точку для характеристической кривой, принимают в начале координат.

Пример приведён на рис. 1.

Точность каталожных значений отопительного прибора крайне важна. Одним из основных параметров при тендерных закупках является стоимость 1 кВт мощности отопительного прибора. Также есть риски проверки теплового потока конкурентами

Основным плюсами данной методики являются: дешевизна, малое количество испытаний и соответствие минимальным требованиям ГОСТ и EN.

Однако при расширенных определительных испытаниях, когда испытывались два или три отопительных прибора из модельного ряда, было обнаружено, что часть измерений не укладывается в тренд, построенный по вышеуказанному принципу. Особенно это характерно для коротких (менее 0,6 м) и длинных (свыше 1,5 м) панельных радиаторов. Наблюдаемая картина представлена на рис. 2. Аналогичная картина наблюдалась на всех типах панельных радиаторов, что представлено на рис. 3. Крайняя левая прямая — тип 33, крайняя правая — тип 10.



❖❖ Рис. 2. Не попадающие в тренд измерения

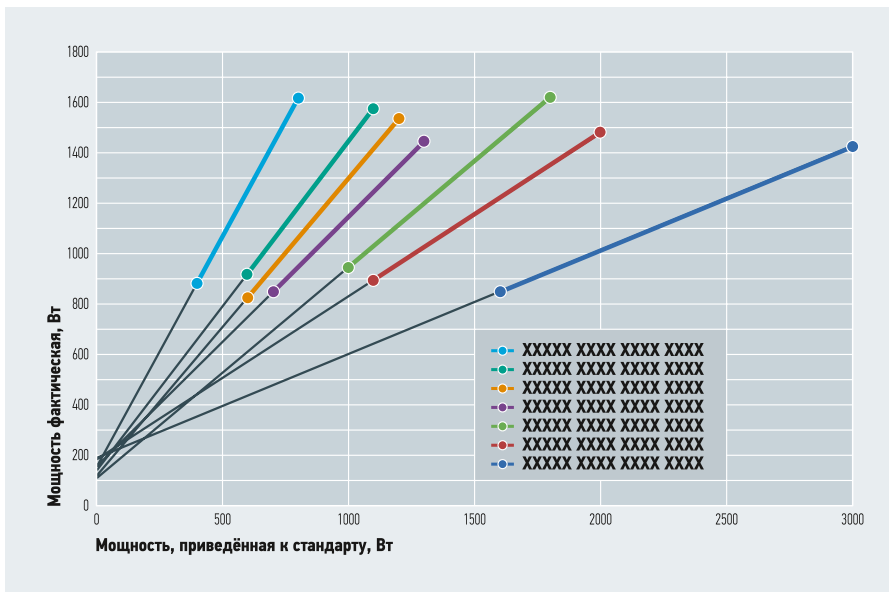


Рис. 3. Тренды зависимости теплового потока от длины для различных типов радиаторов

Исходя из проведённых исследований, была предложена гипотеза, что зависимость теплового потока от длины линейна, но не проходит через начало координат, как это показано на рис. 4.

Соответственно, при нулевой длине радиатора имеется некая величина, характерная для испытываемого модельного ряда. В ходе отработки гипотезы она получила название «тепловой поток нулевого радиатора». Физическое объяснение данного явления достаточно просто. Тепловой поток отопительного прибора зависит от площади его поверхности, соприкасающейся с воздухом. При этом у стального панельного радиатора имеются конструкционные элементы, не изменяющие свою площадь пропорционально длине. Во-первых, это фитинги, во-вторых — боковые панели.

Для проверки данной гипотезы было проведено два дополнительных исследования. Во-первых, был изготовлен радиатор целиком из фитингов, внешний вид которого представлен на рис. 5.

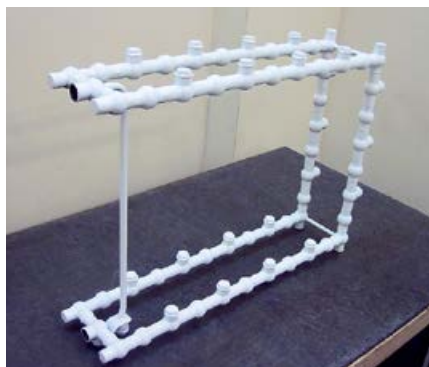


Рис. 5. Радиатор, изготовленный из 58 фитингов и предназначенный для замеров



Радиатор, изготовленный из 58 фитингов, показал номинальный тепловой поток в 480 Вт. Это соответствует 8,3 Вт на фитинг или 33,2 Вт на радиатор.

Эти значения весьма приближены, так как условия обтекания фитинга воздухом в реальном приборе и в данном экспериментальном радиаторе различны и не могут быть применены для расчёта. Однако выполненный эксперимент с «радиатором из фитингов» показал, что подход с проведением тренда через начало координат некорректен, и для получения более точных данных по тепловому потоку следует применять методику построения тренда с «нулевым радиатором».

Величина теплового потока «нулевого радиатора» по результатам испытаний составляет от 110 до 190 Вт в зависимости от типа отопительного прибора.

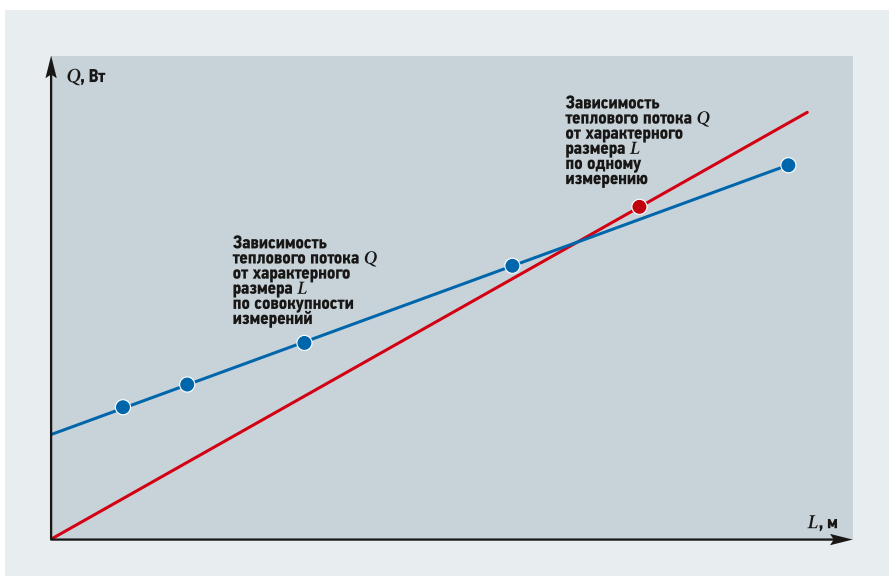


Рис. 4. Гипотетический тренд зависимости теплового потока от длины

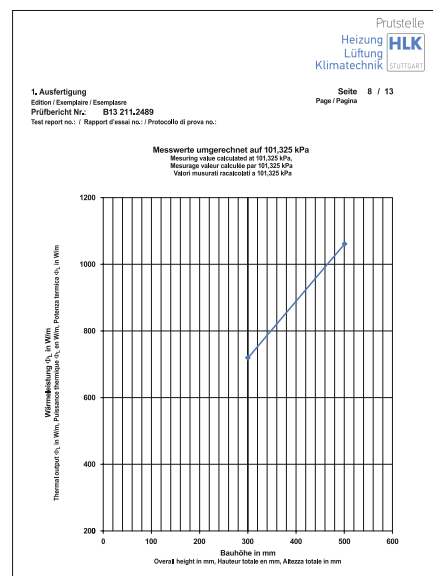


Рис. 6. Зависимость теплового потока от высоты из протокола Штутгартской лаборатории

Данный тепловой поток включает в себя поток от фитингов, расположенных в «воздушной трубе» замкнутого радиатора, и дополнительный поток от боковых панелей. Получение более точных значений требует дополнительных исследований.

Во-вторых, были проанализированы результаты испытаний радиаторов Prado в испытательной лаборатории IGTE при Штутгартском университете (Pfaffenwaldring 35/6A, 70569 Stuttgart, Germany) в 2013 году. Испытания включали в себя определение номинального теплового потока по EN 442-2 для радиаторов 10, 11, 30, 21, 22 и 33 типов, в высоте 300 и 500 мм. Для построения зависимости теплового потока от длины количество испытаний было недостаточно, однако были построены графики зависимости теплового потока радиатора от его высоты. Пример такого графика из протокола приведён на рис. 6.

Согласно EN 442-2, п. 5.5.1.2, зависимость теплового потока от высоты определяется формулой вида:

$$F_L = K_T H^b \Delta T,$$

причём для приборов с развитыми конвекционными поверхностями данная зависимость имеет вид:

$$F_L = K_T H^b \Delta T^{(c_0 + c_1 H)}.$$

Однако, как видно из графика, зависимость скорее линейная — вида $F_L = AH + B$, где A и B — эмпирические коэффициенты. При этом B является аналогом теплоотдачи «нулевого радиатора» из гипотезы, указанной выше.

Анализ всех протоколов лаборатории позволил вывести зависимость параметра B от типа прибора, которая представлена в табл. 1.

▣ Параметр B и типы прибора

табл. 1

Тип отопительного прибора	Параметр B [Вт], представляющий собой теплоотдачу «нулевого радиатора» для зависимости от высоты
10	50
11	120
20	180
21	210
22	230
33	260

Заключение

Подводя итог, можно сделать следующие выводы:

1. Методика пересчёта каталожных испытаний на весь модельный ряд, заложенная в ГОСТ Р 53583 и EN 442-2, преследует минимизацию количества испытаний, что, однако, ведёт к утрате точности (по крайней мере для стальных панельных радиаторов). Накопление ошибки особенно заметно на коротких (менее 0,6 м) и длинных (свыше 1,5 м) радиаторах, что создаёт проблемы при сертификационных испытаниях и проверке продукции конкурентами.
2. Для корректности испытаний стальных панельных радиаторов следует испытывать не менее двух отопительных приборов из модельного ряда (минимальной и максимальной мощности), который способен испытать стенд. При этом зависимость теплового потока от длины должна иметь вид $Q = k_1 L + Q_{нр}$, где Q — номинальный тепловой поток; L — длина отопительного прибора; K_1 и $Q_{нр}$ — эмпирические коэффициенты.
3. Аналогичная картина, вероятно, наблюдается и по другим отопительным приборам, имеющим конструктивные элементы, не изменяющие свою площадь пропорционально длине. ●

На правах рекламы.



Измерение параметров микроклимата на высшем уровне

Многофункциональные приборы для оценки работы систем ОВКВ, качества воздуха в помещении, параметров критических производственных процессов testo 400 и testo 440

- **Моментальная готовность:** замена зондов во время измерений без перезагрузки
- **Экономия времени:** полное документирование непосредственно по месту замера
- **Удобство:** большой чёткий дисплей, компактный размер, широкий выбор зондов, преднастроенные меню измерений под каждую задачу

Разработка методики и программы расчёта оптимального маршрута трубопроводной трассы системы теплоснабжения

Введение

Предотвращение хаотичного развития систем теплоснабжения и повышение их энергетической эффективности является важной научно-практической задачей энергетического и строительного комплексов, решение которой напрямую связано с цифровой трансформацией рассматриваемых систем. Основным препятствиями при этом является перевод существующей разрозненной информации в цифровую форму и её дальнейшее использование современными вычислительными системами. На сегодняшний момент нет единого подхода к решению задачи управления энергетическими системами городов или их отдельных микрорайонов. Каждая крупная энерговырабатывающая или сбытовая отрасль разрабатывает собственные подходы в решении задачи цифровой трансформации своих объектов, что затрудняет их интеграцию в смежные отрасли. Существующие законы и нормативные акты намечают лишь основные направления деятельности в реализации программ энергосбережения. Применительно к системам теплоснабжения они могут сводиться к снижению капитальных и эксплуатационных затрат при строительстве новых или реконструкции существующих систем. Одним из основных вопросов при этом является выбор наиболее выгодного (оптимального) маршрута трубопроводной трассы между теплогенерирующим источником и абонентом тепловой сети.

Очевидно, что чем больше подключаемых потребителей, тем более разветвлённой должна быть тепловая сеть, а следовательно, тем более трудоёмкими являются расчёты при проектировании. Этого можно избежать путём их автоматизации посредством различных программно-вы-

Чем больше подключаемых потребителей, тем более разветвлённой должна быть тепловая сеть, а, следовательно, тем более трудоёмкими являются расчёты при проектировании

числительных комплексов. В этом случае необходимо разработать методику расчёта оптимального маршрута трубопроводной трассы системы теплоснабжения и реализовать её в виде программного продукта. Для примера рассмотрим случай с ограниченным количеством исходных данных о конструируемой системе, что характерно для начальной стадии проектирования, когда требуется определиться с тем или иным вариантом трассы.

Поставленную задачу удобно решать с помощью методов системного анализа [1–3]. Для этого необходимо определиться с параметрами (критериями), относительно которых будет проводиться оптимизация, и решить, какими именно методами она будет проводиться. Ниже рассмотрим более подробно эти две подзадачи.

Критерии и методы оптимизации

В условиях ограниченности исходных данных на начальной стадии проектирования в качестве критериев оптимальности наиболее целесообразно применять укрупнённые характеристики, описывающие основные особенности проектируемой системы. В настоящее время принято выделять характеристики: время строительства, тепловые потери, надёжность, металлоёмкость и оборот теплоты. В качестве дополнительной характеристики, отражающей равномерность распределения температур у потребителя, можно применить дисперсию температуры у абонента.

Рецензия эксперта на статью получена 01.03.2021 [The expert review on the article received on Mart 1, 2021].

УДК 697.33:697.34. Научная специальность: 05.23.03.

Разработка методики и программы расчёта оптимального маршрута трубопроводной трассы системы теплоснабжения

А. А. Чуйкина, ассистент, кафедра теплогазоснабжения и нефтегазового дела, Воронежский государственный технический университет (ВГТУ); **О. А. Сотникова**, д.т.н., профессор, заведующая кафедрой проектирования зданий и сооружений имени Н.В. Троицкого, ВГТУ

Предложена методика определения наиболее выгодного варианта трассировки тепловой сети, базирующейся на решении многокритериальной оптимизационной задачи с помощью системного анализа. Выявлены критерии оптимальности, отражающие конструктивные, эксплуатационные, экономические и другие факторы, влияющие на работу систем теплоснабжения. Разработана программа расчёта оптимального маршрута трубопроводной трассы, приведён пример работы программы. Разработанная программа и методика могут применяться при проектировании систем теплоснабжения на начальной стадии, при ограниченном количестве исходных данных и отсутствии конструктивного расчёта тепловой сети.

Ключевые слова: теплоснабжение, энергосбережение, тепловая сеть, многокритериальная оптимизация, программирование.

UDC 697.33:697.34. Scientific specialty number: 05.23.03.

Development of methods and programs for calculating the optimal route alignment pipeline heating system

A. A. Chuykina, assistant, the Department of Heat and Gas Supply and Oil and Gas Business, Voronezh State Technical University (VSTU); **O. A. Sotnikova**, Doctor of Technical Sciences, Head of the Department of Design of Buildings and Structures named after N.V. Troitsky, VSTU

A method for determining the most advantageous option for tracing a heat network based on solving a multi-criteria optimization problem using system analysis is proposed. The optimality criteria reflecting the design, operational, economic and other factors affecting the operation of heat supply systems are identified. A program for calculating the optimal route of a pipeline route has been developed, and an example of how the program works is given. The developed program and methodology can be used in the design of heat supply systems at the initial stage, with a limited amount of initial data and no constructive calculation of the heat network.

Key words: heat supply, energy saving, heat network, multi-criteria optimization, programming.

Время строительства может быть определено по формуле [1, 4]:

$$T_{\text{стр}} = \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^n \left(\frac{\theta_{kj} V_{kj}}{N_{kj}} \right), \quad (1)$$

где θ_{kj} — трудовые затраты на единицу строительных работ, чел.ч; V_{kj} — объём работ; N_{kj} — состав исполнителей, чел.

Ввиду ограниченности исходных данных на начальном этапе проектирования тепловые потери рассматриваемой сети в год [2] можно оценить по формуле:

$$q_{\text{г.п}} = q M_{\text{ус}}, \quad (2)$$

где q — удельные годовые тепловые потери, отнесённые к 1 м² условной материальной характеристики теплосети, Гкал/(год·м²); $M_{\text{ус}}$ — условная материальная характеристика теплосети, рассчитанная по наружной поверхности изоляции, м².

В качестве критерия надёжности может служить показатель, определяемый по формуле [1]:

$$R_{\text{сист}}(t) = \frac{Q(t)}{Q_0} = 1 - \sum_{j=1}^{j=l} \left\{ \frac{\Delta Q_j}{Q_0} \frac{\omega_j}{\sum(\omega_i)} \left[1 - e^{-\sum(\omega_i t)} \right] \right\}, \quad (3)$$

где Q_0 — расчётный расход теплоты, МВт; ΔQ_j — недоподача теплоты, МВт; $Q(t)$ — математическое ожидание характеристики качества функционирования системы; τ — время, год; ω_i — параметр потока отказов, год⁻¹.

Для оценки металлоёмкости в практике принято пользоваться материальной характеристикой тепловой сети, которая представляет собой произведение диаметра трубопровода на его длину. При отсутствии данных диаметр трубопровода можно определить по формуле:

$$D = \frac{A_d^B G^{0,38}}{R_n^{0,19}}, \quad (4)$$

где G — расход теплоносителя (для данной формулы теплоноситель — вода), кг/с; R_n — удельные потери давления, кг/(м²·м); A_d^B — поправочный коэффициент.

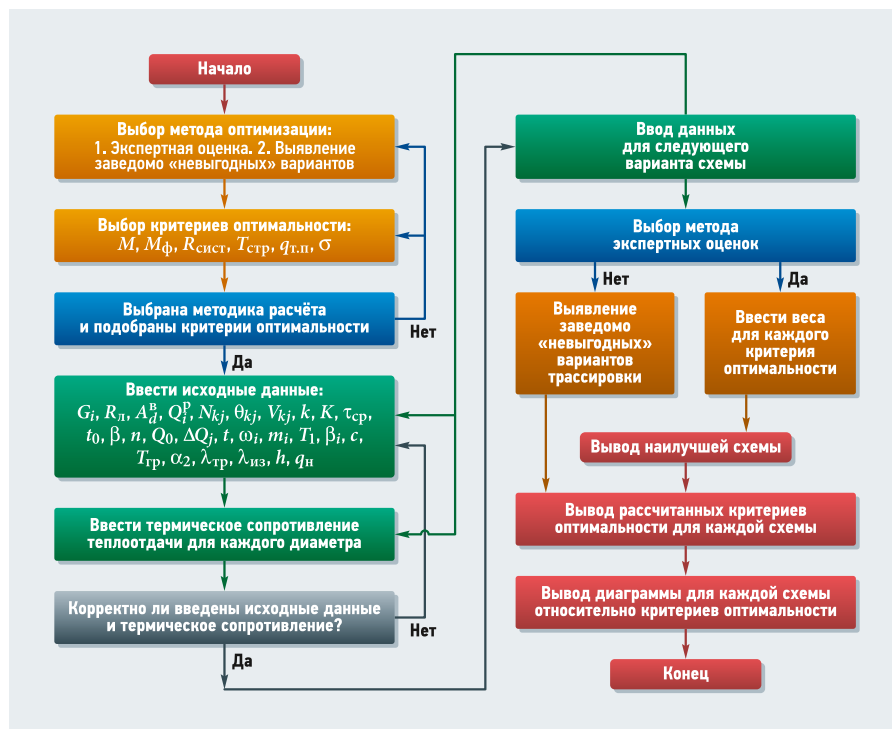
Таким образом, зависимость для определения материальной характеристики сети примет вид:

$$M = \sum_{i=1}^n (M_i) = \frac{A_d^B}{R_n^{0,19}} l_i, \quad (5)$$

где l_i — длина рассматриваемого участка, м. Фактический оборот тепла позволяет оценить степень разветвлённости тепловой сети [1, 2, 5]:

$$Z_{\Phi} = \sum Z_{\Phi i} = \sum (Q_{pi} l_i), \quad (6)$$

где Q_{pi} — расчётная тепловая нагрузка, Гкал/ч. Оценка равномерности распределения температур у потребителя может быть проведена с помощью смещённой



❖ Рис. 1. Блок-схема программы расчёта оптимальной трассировки тепловой сети

оценки дисперсии, которая определяется по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (T_{ii}^n - \bar{T}_1)^2}, \quad (7)$$

где T_{ii}^n — температура теплоносителя у потребителя; \bar{T}_1 — выборочное среднее значение температуры теплоносителя, определяемое по формуле:

$$\bar{T}_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (T_{ii}^n). \quad (8)$$

Наиболее распространённый метод решения транспортной задачи [1, 6–8], к которой относится рассматриваемый вопрос, базируется на решении функции:

$$S = \sum_{k=1}^n (x_k p_k), \quad (9)$$

где x_k — параметр оптимальности; p_k — вес параметра.

В качестве параметра оптимизации необходимо применить рассмотренные выше критерии (1), (2), (3), (5), (6) и (7). Основной вопрос в решении функции (9) заключается в определении веса параметра, что принято осуществлять с помощью экспертных оценок. Как отмечается в работе [3], наиболее целесообразным методом определения веса является метод, базирующийся на поиске относительных частот преобразованных рангов, записываемых в виде:

$$a_i = \frac{\sum_{j=1}^m (A_{ij})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (A_{ij})}, \quad (10)$$

где A_{ij} — ранг критерия после преобразования.

Основным недостатком в приведённом методе оптимизации является субъективный выбор экспертами веса критериев, при этом неверный выбор может привести к ошибочному решению. Этого можно избежать путём применения метода, ограничивающего заведомо невыгодные варианты трассировки. При этом выбирается не один оптимальный вариант, а группа вариантов. Таким образом «отсекаются» те варианты трассы, которые будут невыгодными при любых значениях весов.

Смысл этого метода состоит в последовательном рассмотрении пар трассировок. Если все параметры оптимизации в одном из двух вариантов содержат величины, строго большие соответствующих величин во втором варианте, то первую строку можно исключить из поиска оптимальных вариантов.

Программа расчёта оптимального маршрута трубопроводной трассы

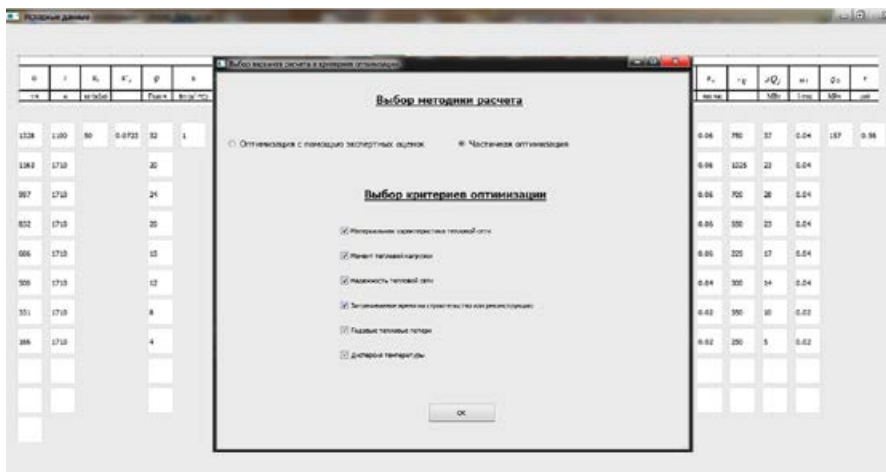
Для реализации вышеприведённой методики определения наиболее выгодного варианта трассировки тепловой сети необходимо разработать программу расчёта. Поскольку решение поставленной задачи предполагает большой объём вычислений, использование программы позволит сократить временные и трудовые затраты при проектировании.

Реализация программной части работы выполнялась на высокоуровневом свободном объектно-ориентированном языке программирования Python [9, 10].

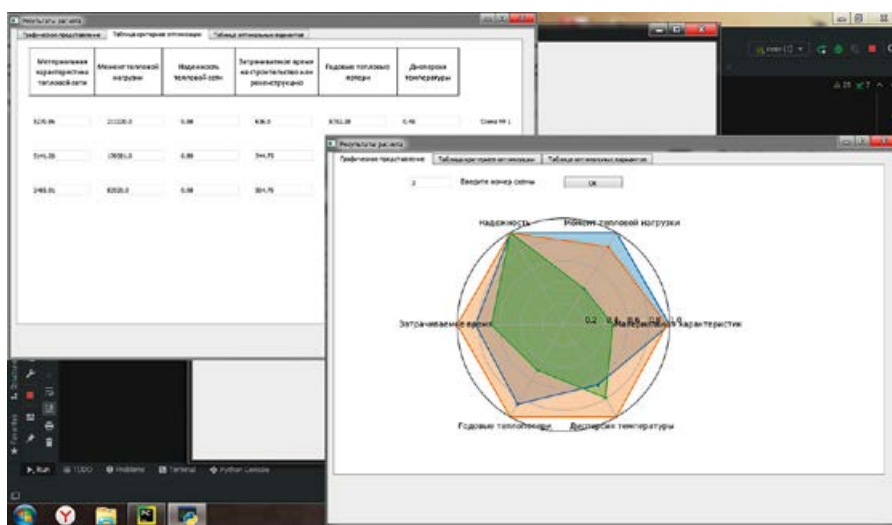
Блок-схема предлагаемой программы приводится ниже на рис. 1.

Разработанная программа расчёта позволяет осуществить выбор наиболее выгодного варианта трассировки с учётом укрупнённых критериев материалёмкости, надёжности, тепловых потерь времени строительства и равномерности распределения температуры у потребителя.

На первом этапе расчёта необходимо выбрать метод и критерии оптимизации. Далее необходимо ввести исходные данные для расчёта, после чего выполняются проверка корректности введённой информации (рис. 2), и программа проводит расчёт согласно методике, приведённый выше. Затем вводятся данные по второй схеме и так далее для всех рассматриваемых вариантов трассировки.



•• Рис. 2. Выбор методики оптимизации и ввод исходных данных



•• Рис. 3. Вывод расчётных данных программы оптимизации

При выборе метода оптимизации с экспертными оценками на следующем этапе задаются веса каждого критерия и затем выводится конечная информация, содержащая рассчитанные критерии, наиболее выгодный вариант трассировки, и лепестковая диаграмма для каждой схемы теплоснабжения (рис. 3).

Выводы

Предложенная методика расчёта наиболее выгодного варианта трассировки тепловой сети отличается от существующих возможностью комбинированного оценивания рассматриваемых маршрутов не только с помощью экспертных оценок, но и с помощью метода ограниченной опти-

мизации, позволяющей выделить ряд заведомо невыгодных вариантов, причём без привлечения экспертов, что в свою очередь снижает субъективность получаемого решения.

Разработанная программа расчёта позволяет получить как графическое выражение результатов расчёта оптимального маршрута, так и табличное, что облегчает анализ полученных данных. Также имеется возможность определения оптимального маршрута, как с использованием метода экспертных оценок, так и метода исключения заведомо невыгодных вариантов в отдельности.

Всё это позволяет значительно сократить трудоёмкость и время выбора оптимального варианта трассы при проектировании систем централизованного теплоснабжения. ●



1. Melkumov V.N., Tulskeya S.G., Chuykina A.A., Dubanin V.Yu. Solving the multi-criteria optimization problem of heat energy transport. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2021. Vol. 1258. Pp. 3–10.
2. Loboda A.V., Chuykina A.A. About the alignment design of heat supply systems on the basis of system analysis. *Russian Journal of Building Construction and Architecture*. 2020. No. 3. Pp. 35–45.
3. Мелькумов В.Н., Кузнецов И.С., Кобелев В.Н. Выбор математической модели трасс тепловых сетей // *Научный вестник ВГАСУ. Серия: Строительство и архитектура*, 2011. № 2. С. 31–36.
4. Авдолимов Е.М. Реконструкция водяных тепловых сетей. — М.: Стройиздат, 1990. 304 с.
5. Панушкин В.Н. Радиус теплоснабжения. Хорошо забытое старое // *Новости теплоснабжения*, 2010. № 9. С. 44–49.
6. Сачивка В.Д. Модели и методы выбора оптимального способа прокладки подземных инженерных коммуникаций в условиях городской застройки // *Горный информационно-аналитический бюллетень*, 2011. № 12. С. 359–360.
7. Гвишиани Д.М., Емельянова С.В. Многокритериальные задачи принятия решений. — М.: Машиностроение, 1978. 192 с.
8. Ногин В.Д. Принятие решений при многих критериях. — СПб.: Изд-во «ЮТАС», 2007. 104 с.
9. Доусон М. Программируем на Python / Пер. с англ. — СПб.: Питер, 2014. 416 с.
10. Лутц М. Изучаем Python, 4-е изд. / Пер. с англ. — СПб.: СимволПлюс, 2011. 1280 с.

References — see page 78.



КЛАПАНЫ ДЛЯ РАДИАТОРОВ
ТЕРМОСТАТИЧЕСКИЕ ГОЛОВКИ



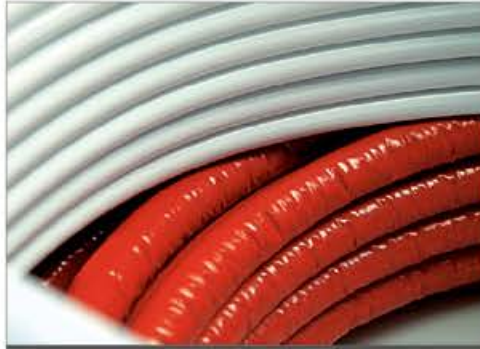
КЛАПАНЫ ДЛЯ ОДНО- И ДВУТРУБНЫХ СИСТЕМ
УЗЛЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СТАЛЬНЫХ РАДИАТОРОВ



ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА



ФИТИНГИ И АДАПТЕРЫ



ТРУБЫ PPR, PEX, PERT, PEX-AL-PEX И PB



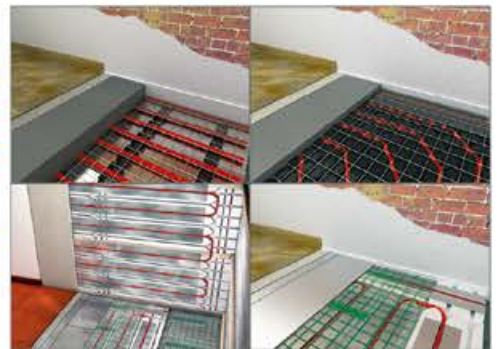
КОЛЛЕКТОРЫ



БАЛАНСИРОВОЧНАЯ АРМАТУРА



МОДУЛИ УЧЁТА ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛА



СИСТЕМА НАПОЛЬНОГО ОБОГРЕВА
И ОХЛАЖДЕНИЯ



БЛОКИ ТЕРМОРЕГУЛИРОВАНИЯ



ЗОНАЛЬНЫЕ И СМЕСИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ
КОТЕЛЬНОЙ И ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ АРМАТУРА



СИСТЕМЫ ПОТОЛОЧНОГО ОБОГРЕВА
И ОХЛАЖДЕНИЯ

На правах рекламы.



ОТ ОТДЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ДО КОМПЛЕКСНЫХ СИСТЕМ.
РЕШЕНИЯ GIACOMINI ДЛЯ МАКСИМАЛЬНОГО КОМФОРТА

Giacomini: высококачественные компоненты для создания комфортных систем климата и водоснабжения жилых и общественных зданий. Тысячи продуктов, которые входят в нашу повседневную жизнь. Giacomini: часть жизни.

GIACOMINI S.p.A. • ООО «Джакомини Рус» • Тел. (495) 604 8396, 604 8079 • Факс (495) 604 8397 • info.russia@giacomini.com



Улучшение работы систем водяного отопления жилых зданий

В 1960–1990-е годы в нашей стране было построено большое количество жилых домов. Строились в основном пяти- и девятиэтажные здания. Наружные стены зданий — из кирпича, блоков или панелей. Теплоснабжение осуществляется с помощью системы централизованного теплоснабжения от районных котельных.

Отопление предусматривается однотрубными системами с нижней разводкой магистралей со смещёнными замыкающими участками. Присоединение указанных систем к тепловым сетям — зависящее с помощью водоструйных элеваторов, а регулирование теплоотдачи отопительных приборов предусматривалось кранами КДР либо трёхходовыми кранами КРП. В качестве отопительных приборов использовались чугунные радиаторы М140, М140А0, конвекторы «Комфорт» или «Аккорд».

В процессе эксплуатации систем отопления они подвергаются физическому износу, то есть происходит потеря с течением времени прочности отдельных её элементов, водонепроницаемости, выход из строя некоторых элементов и др.

Отметим, что срок службы трубопроводов, отопительных приборов, запорно-регулирующей арматуры и других элементов значительно меньше общего срока службы жилого дома; поэтому в процессе эксплуатации здания указанные элементы необходимо ремонтировать либо заменять в процессе текущего или капитального ремонта.

За долгие годы эксплуатации в конструктивное выполнение смонтированных систем отопления вносятся существенные изменения. Они реализуются постепенно при выполнении заявок жильцов во время отопительного периода, при текущем и капитальном ремонте.

Начинается с того, что из-за низкого качества краны КДР и КРТ постепенно выходят из строя — заменить указанные краны эксплуатирующая организация не имеет возможности, поэтому в случае поломки кран удаляется и на его место, как правило, устанавливается муфта и более длинный сгон, соединяющий муфту и отопительный прибор.

Характерными работами при «модернизации» систем отопления являются следующие: самовольное подключение жильцами дополнительных отопительных приборов, увеличение поверхности нагрева отопительного прибора, замена участков трубопроводов (магистралей, стояков и в том числе замыкающих участков) и вышедших из строя отопительных приборов. Поржавевшие замыкающие участки трубопровода в большинстве случаев удаляются, и отопительный стояк превращается в проточный. Диаметры вновь установленных магистралей не всегда соответствуют проектным. Вышедшие из строя чугунные радиаторы обычно заменяются на биметаллические отопительные приборы, которые имеют другие, по сравнению с чугунными радиаторами, технические характеристики.

Рецензия эксперта на статью получена 25.03.2021 [The expert review on the article received on Mart 25, 2021].

УДК 697.1. Научная специальность: 05.23.03.

Улучшение работы систем водяного отопления жилых зданий

Б. П. Новосельцев, к.т.н., доцент, профессор; **Д. В. Лобанов**, старший преподаватель, кафедра жилищно-коммунального хозяйства, Воронежский государственный технический университет (ВГТУ)

Рассмотрены некоторые причины неудовлетворительной работы систем водяного отопления жилых зданий, построенных в 1960–1990 годы. Предложены мероприятия по улучшению ремонта и эксплуатации указанных систем.

Ключевые слова: центральные системы водяного отопления многоэтажных зданий, реконструкция систем водяного отопления в домах, построенных в 1960–1990 годы.

UDC 697.1. Scientific specialty number: 05.23.03.

Improvement of water heating systems residential buildings

B. P. Novoseltsev, PhD, Associate Professor, Professor; **D. V. Lobanov**, senior lecturer, the Department of Housing and Communal Services, Voronezh State Technical University (VSTU)

Some reasons of unsatisfactory operation of systems of water heating of the residential buildings constructed in 1960–1990 years are considered. Measures for improvement of repair and operation of the specified systems are offered.

Key words: central water heating systems of multi-storey buildings, reconstruction of water heating systems in houses built in 1960–1990.

КОТЛЫ CONDENSATION VISIO® 25 • 32 • 45 кВт

СОВЕРШЕНСТВО ТЕХНОЛОГИЙ



Теплообменник **DUOSTEP®** с высоким КПД до **109%** • Рассчитан на круглосуточный срок службы при **полной мощности в течение 20 лет***

* Средняя продолжительность срока службы котлов марки FRISQUET



Модуляционная горелка **FLATFIRE®** с низким уровнем выбросов NO_x (класс 6) • Устройство **READ®** для автоматического контроля смешивания воздух/газ



ECO RADIO SYSTEM Visio®
Многозональная цифровая автоматика управления для абсолютного комфорта...

- Модульное и полностью беспроводное решение
- Простое управление отоплением (до 3-х контуров)
- 25% экономии энергии
- Дистанционное управление с помощью устройства и приложения **Frisquet Connect**

ГВС 3 ЗВЕЗДЫ ...

- ГВС высокого качества • FRISQUET — лидер в области производства ГВС
- Моментальная подача ГВС при стабильной температуре
- Постоянное наличие большого объёма воды в режиме накопления



За последние годы отдельные этажные стояки и подводки к отопительным приборам во время ремонта начали выполняться из полимерных трубопроводов. В результате получается, что часть стояка выполнена из стальных трубопроводов, а другие части — из полимерных.

Все перечисленные (и не перечисленные) изменения обычно выполняются без оформления соответствующей документации и проведения инженерных расчётов, а «по совету» слесаря, который обслуживает этот дом.

Характерными работами при эксплуатации систем отопления являются: самовольное подключение дополнительных отопительных приборов, увеличение поверхности нагрева отопительного прибора, замена участков трубопроводов и вышедших из строя отопительных приборов. Поржавевшие замыкающие участки трубопровода в большинстве случаев при ремонте удаляются

Изменения, которые вносятся в конструкцию отдельных элементов системы отопления, часто проводятся без учёта особенностей вида системы отопления. Например, в однотрубных системах отопления вместо шаровых кранов у отопительных приборов устанавливают краны для двухтрубных систем — с большим гидравлическим сопротивлением.

Коэффициент линейного расширения трубопроводов, выполненных из полимерных материалов, значительно больше, чем у стальных труб, и это не всегда учитывают при ремонте.

В результате внесённых изменений гидравлическое сопротивление систем изменилось, вслед за этим изменилась теплоотдача отопительных приборов и, следовательно, температура воздуха в помещениях. Причём все жильцы, проживающие в квартирах во время ремонта, обычно стремятся установить отопительный прибор с большей поверхностью теплоотдачи.

Следует также отметить, что однотрубные системы отопления рассчитаны по проекту на параметры теплоносителя 105/70°C, а для их монтажа были использованы водогазопроводные трубы. Однако для трубопроводов

из полимерных материалов температура теплоносителя должна быть значительно ниже.

Мастера, которые предлагают заменить стальные трубопроводы («пора менять!») на трубы из полимерных материалов, утверждают, что фактическая температура теплоносителя в подающей магистрали систем отопления в настоящее время не превышает 80°C. Это действительно так, то есть сейчас котельные по разным причинам подают теплоноситель в тепловые сети с температурой ниже, чем требуется по графику качественного регулирования. Однако это вынужденная и временная мера, но настанет время, когда котельные опять начнут подавать теплоноситель в расчётном режиме, то есть температура воды в подающем трубопроводе однотрубной системы отопления при расчётных параметрах будет равна расчётной, то есть 105°C. При такой температуре теплоносителя срок службы трубопроводов, выполненных из полимерных материалов, резко сокращается, начнутся бесконечные аварии в системах отопления. Такое положение принесёт много бед: залив квартир, дополнительные расходы на восстановление, понижение температуры воздуха в квартирах, высушивание ограждающих конструкций после залива и др.

Очевидно, что остановить модернизацию систем отопления по инициативе собственников жилья невозможно, да и не нужно. Но совершенно необходимо в этом вопросе навести порядок. Во многих случаях всё вышесказанное привело к существенному ухудшению работы систем отопления при их реконструкции.

Известно, что надёжная работа систем отопления обеспечивается планированием эксплуатационной деятельности, которая подразумевает проведение организационных и технических мероприятий согласно «Правил и норм технической эксплуатации жилищного фонда», которые утверждены постановлением Госстроя РФ от 27 сентября 2003 года № 170.

Организационные мероприятия — это разработка нормативных документов и рекомендаций по реконструкции систем отопления, в том числе по замене трубопроводов и отопительных приборов. Следует отметить, что указанная «реконструкция» систем отопления проходит в разных домах по-разному, чаще всего по совету слесаря, который обслуживает данный дом.



К большому сожалению, работники эксплуатационных служб и управляющих компаний вопрос реконструкции систем отопления пустили на самотёк, а точнее отдали на откуп слесарям. Это привело к тому, что изменился гидравлический режим систем отопления и изменилось распределение теплоносителя по стоякам и отопительным приборам. Такое положение не даёт положительного эффекта, так как ухудшает работу систем отопления.

Чтобы исключить риски возникновения аварий на системах отопления, необходимо, чтобы служба эксплуатации разработала технические условия на модернизацию систем отопления и отдельных её узлов. В технических условиях должны быть указаны допустимые отклонения (от проекта), которые не смогут ухудшать работу систем отопления и тем самым в помещениях будет поддерживаться требуемая температура воздуха.

В разработанных материалах должно быть указано, например, для однотрубных систем отопления: нельзя демонтировать замыкающий участок; нельзя устанавливать краны с большим гидравлическим сопротивлением; нельзя устанавливать отопительный прибор, который имеет гидравлическое сопротивление больше, чем у отопительных приборов, предусмотренных проектом; нельзя устанавливать приборы с завышенной поверхностью теплоотдачи и т.д.

На все изменения должна быть представлена техническая документация (проект реконструкции). Содержание документации или инструкций необходимо довести до сведения владельцев квартир и слесарей.

Любая модернизация системы отопления должна быть согласована со службой эксплуатации.

В заключение следует остановиться ещё на одном важном вопросе. Многие жители по собственной инициативе осуществляют модернизацию вертикальных систем водяного отопления самостоятельно или силами слесарей, которые обслуживают данный дом, или силами организаций, которые рекламируют себя в качестве подрядной организации. При этом возникают различные проблемы.



Например, слесарь должен выполнить работу без использования газосварочной техники, а это в большинстве случаев усложняет и удорожает выполнение работ, а нередко приводит к увеличению срока их выполнения. Во многих случаях качество работ невысокое, так как исполнитель (частное лицо) не несёт ответственности за выполненную работу.

В настоящее время ситуация с текущим ремонтом систем отопления складывается следующим образом. Рассмотрим это на конкретном примере. Если на стояке или полотенцесушителе, выполненном из водогазопроводного трубопровода, появились пятна бурого цвета — это коррозия (ржавчина) или на поверхности трубы появилась влага — всё это начало протечки. Следует вызвать специалиста из управляющей компании, который, как правило, устанавливает хомут на проблемное место и советует заменить полотенцесушитель, так как *«дом старый, трубопроводы давно нужно было заменить, а раз на полотенцесушителе появилась течь, то и ремонтировать его нет смысла»*. В сказанном есть доля правды, но... только доля.

После установки хомута течь прекратилась. Имеются данные, что хомут простоял ещё два отопительных сезона, течи в других местах не появились. Так как хомут — деталь всё-таки ненадёжная, хозяин квартиры приглашает слесаря, который обслуживает данный дом. Осмотрев неисправность, слесарь делает заключение: *«необходимо заменить полотенцесушитель»*. Учитывая, что полотенцесушители из водогазопроводных труб нет, то следует купить импортный (никелированный) и детали для его присоединения к существующим трубам (стояку) диаметром условного прохода 15 мм (переходные муфты, угольники, штуцера и др.).



❖ Фото 1. Установленный полотенцесушитель

Кроме того, необходимо приобрести пластиковую трубу, так как следует заменить часть стальной трубы (которая, по заявлению слесаря, скоро потечёт, так как дом старый). Покупка указанных деталей и изделий плюс оплата за работу исполнителю выливаются в приличную сумму, и всё это ради одной течи. Но проблема устранения появления новых протечек в этажестояке оказалась нерешённой, так как в квартире остались его проблемные участки, которые расположены в толще пола и потолка. Это тоже старые трубопроводы, их следовало бы заменить на новые, но их замена не входит в планы слесаря (видимо, ему лишние хлопоты не нужны), а выбора у жильца нет.

На проблемных участках в любой момент могут возникнуть протечки. Что тогда делать? Конечно, ликвидировать их! Но для этого следует демонтировать ранее созданную систему, то есть оплатить демонтаж, а потом и монтаж, в том числе менять трубы, которые проходят через перекрытия. Такой ремонт требует больших денежных затрат, и он весьма и весьма нерационален.

На фото 1 показан никелированный полотенцесушитель, установленный на стене, на фото 2 — проблемный межэтажный участок стояка (участок водогазопроводной трубы, проложенный в толще потолка), на фото 3 представлен разрез полотенцесушителя (разрез выполнен после его демонтажа).

На взгляд авторов, устранить протечку было бы проще и дешевле следующим образом. После установки хомута нецелесообразно зафиксировать в журнале для выполнения плановых ремонтных работ. После окончания отопительного сезона и опорожнения системы отопления необходимо снять хомут, зачистить место протечки угловой шлифовальной машинкой («болгаркой») и при помощи электросварки заварить все неплотности (протечки).



❖ Фото 2. Проблемный участок стояка

Современный электросварочный аппарат и «болгарку» можно подключить к электрической сети в квартире; современный сварочный аппарат весит меньше 10 кг, а «болгарка» — меньше 3 кг, при этом не нужна газосварка с тяжёлыми баллонами ацетилена и кислорода и длинные шланги. Нужно звено рабочих — слесарь, он же электросварщик и его помощник, а необходимый инструмент можно принести в руках или на легкой автомашине.

В этом случае рассмотрен только один пример быстрого, эффективного и недорогого способа устранения протечек (текущего ремонта) системы отопления.

В сложившейся ситуации целесообразно в каждой УК создать небольшую ремонтную группу, которая была бы на хозрасчёте и выполняла работу по существующим расценкам. При таком решении повышается качество выполняемых работ



❖ Фото 3. Разрез полотенцесушителя

Аналогичным образом можно устранить протечку в системах холодного и горячего водоснабжения. Такой ремонт требует значительно меньшего времени, он в разы дешевле и надёжнее.

После демонтажа полотенцесушителя его разрезали «болгаркой». На фото 3 видно, что толщина стенки стальной трубы почти не изменилась, то есть внутренняя коррозия трубы небольшая, что говорит о хорошем качестве стальных трубопроводов (система отопления в этом доме смонтирована в 1969 году). Отметим, что больших протечек в стояках в доме не было за весь период эксплуатации.

Создаётся впечатление, что управляющая компания не имеет информации о физическом состоянии трубопроводов системы отопления в домах, которые обслуживает. На взгляд авторов необходимо, чтобы УК осуществляла бы анализ состояния трубопроводов систем отопления и водоснабжения с целью проведения прогноза срока службы труб.

В сложившейся ситуации целесообразно в каждой УК создать небольшую ремонтную группу, которая была бы на хозрасчёте и выполняла работу по существующим расценкам. При таком решении повышается качество выполняемых работ и происходят согласования сроков опорожнения, промывки и заполнения систем отопления водой. Ремонтная группа (звено) работает под руководством управляющей компании.

Заключение

Во многих случаях за годы эксплуатации в конструктивное выполнение систем отопления многоквартирных жилых зданий по разным причинам были внесены существенные изменения, которые привели к ухудшению их работы. Внесение указанных изменений стало возможным из-за того, что эксплуатирующая организация не разработала указания (или инструкции), которые бы позволили проводить модернизацию систем отопления без ухудшения их работы. Для исключения возникновения аварий необходимо, чтобы эксплуатирующая организация разработала технические условия на модернизацию систем отопления с учётом их вида и условий эксплуатации. ●

1. Исаев В.Н., Гейко В.Н. Эксплуатация и ремонт санитарно-технических систем зданий. — М.: Высшая школа, 1994. 170 с.
2. Богуславский Л.Д., Ливчак В.И., Титов В.П. и др. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: Справ. пособие. — М.: Стройиздат, 1990. 624 с.
3. Новосельцев Б.П. Отопление зданий жилищно-гражданского назначения: Учеб. пособие. — Воронеж: Воронежский ГАСУ, 2012. 105 с.

References — see page 78.

Об изменении индустриальных и потребительских требований к отопи- тельным прибо- рам систем водя- ного отопления

Рецензия эксперта на статью получена
25.03.2021 [The expert review on the article
received on Mart 25, 2021].

Введение

На протяжении многих последних десятилетий при конструировании и последующем массовом выпуске отопительных приборов заводы-производители придерживались следующей последовательности решаемых задач. Первоочередным образом преодолевались трудности технологии производства. Известный всем чугунный секционный радиатор имеет характерную запоминающуюся форму во многом потому, что именно такой её позволяли реализовать имевшиеся в распоряжении литейных и машиностроительных производств технологии первой половины и середины XX века. Чугун имеет характерные ограничения по текучести и способности принимать форму при расплавлении, а также вполне конкретные характеристики по сохранению формы и прочности при определённых толщинах стенок и пластин оребрения. С учётом некоторой инерционности во вкусах и ожиданиях потребителей подобную форму данного типа радиаторов производители сохраняют до сих пор, однако уже из чисто маркетинговых соображений — чтобы заполнить соответствующую нишу на стороне спроса.

По целому ряду характеристик такой отопительный прибор не просто проигрывает десяткам конкурирующих решений, но и не соответствует требованиям времени и ожиданиям потребителя. И потенциал его совершенствования ничтожен. Ни формой, ни размером, ни изменением свойств поверхности невозможно преодолеть выявленные недостатки. В работе [1] по итогам моделирования и экспериментального исследования подтверждено, что тонкая алюминиевая пластина наилучшим образом рассеивает теплоту в восходящем конвективном потоке воздуха. Сталь показывает более скромные результаты, а хуже всего работает пластина из чугуна, причём следует помнить, что чугунная пластина из соображений сохранения механической прочности не может быть тонкой, по-

этому частота оребрения не может варьироваться в широких пределах. Высокая собственная масса и водоёмкость делают чугунный прибор крайне инерционным, что когда-то и могло рассматриваться как преимущество, но только не теперь. В наши дни при повсеместном термостатировании ожидается, что отопительный прибор будет как можно быстрее реагировать на изменение положение штока регулятора пропорциональным изменением теплового потока с поверхности [2].

По приоритетности решения с технологией изготовления отопительных приборов конкурируют только задачи обеспечения надёжности и долговечности отопительного прибора

По приоритетности решения с технологией изготовления конкурировали только задачи обеспечения надёжности и долговечности отопительного прибора. На протяжении нескольких десятилетий прошлого века остро конкурировали между собой в части предпочтительного применения системы водяного и парового отопления. И роль вторых в определённые моменты развития техники строительства не стоит недооценивать — они занимали значительную долю в объёмах производства. На стороне высокотемпературных систем парового отопления были высочайшая их эффективность, обусловленная огромной энергоёмкостью процессов паро- и конденсатообразования, относительная простота и заметные экономические преимущества. Однако такие системы требовали безупречной стойкости к коррозии как трубопроводов, так и применяемых отопительных приборов. А рост высотности застройки постепенно начинал предъявлять всё более строгие требования к рабочему давлению для всего применяемого в отоплении оборудования.

УДК 67.53.29. Научная специальность: 05.23.03.

Об изменении индустриальных и потребительских требований к отопительным приборам систем водяного отопления

К. И. Лушин, к.т.н., доцент, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)

В статье рассмотрены основные этапы становления и развития требований к отопительным приборам систем водяного отопления, а также предложены перспективные направления дальнейшего совершенствования их конструкции с целью достижения наилучших характеристик.

Ключевые слова: отопление, конвектор, радиатор, теплообмен, теплопередача, отопительный прибор, история развития, совершенствование конструкции.

UDC 67.53.29. Scientific specialty number: 05.23.03.

About changes in industrial and consumer requirements for heating devices of water heating systems

K. I. Lushin, PhD, Associate Professor, National Research University Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

The article represents the main stages of requirements forming for heating devices, as well as future options for further improving its design to achieve the best properties.

Key words: heating, convector, radiator, heat exchange, heat transfer, heater, development history, design improvement.



Задачей третьего ряда и уже значительно позже стали требования обеспечения привлекательного внешнего вида. В нашей стране эти вопросы стали актуальными лишь после «включения» рыночной экономики, и то далеко не сразу. При этом ответом на возрастающие эстетические ожидания потребителя стали поставки отопительных приборов из-за рубежа. И даже в наши дни, несмотря на почти заградительный характер валютного курса, а также введение требований по обязательной сертификации приборов отопления [3], российским производителям в поисках внимания потребителей приходится не только сохранять привлекательный внешний вид приборов, лаконичный и соответствующий любым интерьерам, но и усиливать свои позиции на рынке, брендируя продукцию элегантно звучащими названиями на латинице.

Следующим, нарастающим по значимости, но всё ещё недооценённым вопросом в определении конструктивных характеристик отопительных приборов, становится их теплотехническая эффективность. Обострению этой проблемы способствует изменение структуры внутрироссийского спроса со значительным перераспределением его в сторону крупных закупок по строгим правилам со стороны государственных или корпоративных заказчиков.

Причём одновременно с увеличением объёмов отдельных поставок и обязательным применением конкурсных процедур происходит всё большее упорядочивание и формализация оценки качества оборудования. В этих условиях на первый план выходит величина номинальной тепловой мощности одной секции или единицы площади наружной поверхности отопительного прибора.

При уже устоявшейся структуре производства и технологиях изготовления изделий основным полем борьбы производителей стало сравнение результатов испытаний отопительных приборов в соответствующих лабораториях.

Однако потенциал и этих маркетинговых преимуществ на сегодняшний день почти полностью исчерпан, поэтому следует переходить к этапу совершенствования эффективности оборудования. Одновременно с этим было бы правильно решить вопросы встраивания ранее исключительно «железных» систем в системы управления зданием, снизить металлоёмкость, водоёмкость и тепловую инерцию размещаемого в помещениях теплотехнического оборудования.

Основной раздел

Известно, что коэффициент теплопередачи отопительного прибора определяется тремя основными составляющими [4]: теплообменом на внутренней и внешней поверхности отопительного прибора и теплопроводностью его стенки. Выразить его также можно, как величину, обратную сопротивлению теплопередаче.

Тогда общее сопротивление теплопередаче последовательно расположенных по направлению теплового потока внутренней поверхности, стенки и внешней поверхности будет определяться следующим образом:

$$R_{\text{пп}} = R_{\text{в}} + R_{\text{ст}} + R_{\text{н}}, \quad (1)$$

где $R_{\text{пп}}$ — сопротивление теплопередаче отопительного прибора, $(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$; $R_{\text{в}}$, $R_{\text{ст}}$ и $R_{\text{н}}$ — соответственно, сопротивление теплообмену на внутренней поверхности, сопротивление стенки и сопротивление теплообмену на внешней поверхности, $(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$.

Третья составляющая правой части уравнения (1) $R_{\text{н}}$ — не только наибольшая по величине из всех трёх (может отличаться на порядок от каждой), но ещё и наименее гибко изменяемая. Объясняется это тем, что воздух помещения имеет очень плохие характеристики как теплоноситель. У него малая плотность и, следовательно, теплоёмкость. В отличие, например, от воды, которая не просто может содержать и транспортировать большое количество теплоты в единице массы, но и эффективно её передаёт омываемым поверхностям. Причём на изменение этой величины для воды достаточно легко влиять незаметным для потребителя образом — просто изменяя расход воды и, следовательно, скорость её движения в отопительном приборе. При этом интенсивность теплообмена будет зависеть от квадрата скорости движения теплоносителя, то есть станет изменяться очень динамично.

Таким образом, если совершенствовать теплотехнические свойства отопительных приборов систем водяного отопления, то делать это нужно именно в части теплообмена на их наружной поверхности.

Основным полем борьбы производителей стало сравнение результатов испытаний отопительных приборов в соответствующих лабораториях

В своей работе [5], ставшей довольно известной, В.И. Сасин обратил внимание на прямую связь массы отопительного прибора и коэффициента его теплопередачи. Это утверждение не вызывает сомнений в связи со значительным объёмом данных, собранных автором, однако в самой работе не предложена гипотеза, которая бы объясняла наблюдаемое явление. А для конвективных приборов такие выводы скорее наоборот создают пространство для дальнейшего изучения [6]. Тем не менее, интерес специалистов к совершенствованию конструкции отопительных приборов, анализу их свойств и характеристик [7, 8] в последнее время возрастает. И можно надеяться на скорейшее углубление наших теоретических представлений об устройстве и режимах работы отопительной техники.

Ещё одним важным обстоятельством является то, что несмотря на сохраняющиеся даже в непростых экономических условиях темпы строительства, обеспеченность населения нашей страны жильём всё ещё недостаточная. Говоря проще, граждане живут в теснённых условиях.

И в этом случае предпочтительным вариантом конструкции отопительного прибора оказывается вновь, как и ранее, отопительный прибор с преобладающей долей конвективной составляющей в общем тепловом потоке. А для такого отопительного прибора всё меньшую роль играет именно толщина стенок оребрения. И, как следствие, прямая связь между весом прибора и коэффициентом его теплопередачи не будет подтверждаться. Значительную роль в конвективной части теплообмена на поверхности отопительного прибора играет то, что его интенсивность неодинакова на всей площади теплообмена, в особенности по вертикали.

В экспериментальной работе [9] отмечается, что нагретая пластина при омывании её восходящим воздушным потоком всегда имеет несколько большую температуру в своей верхней части. И этот эффект тем сильнее выражен, чем выше средняя температура этой поверхности. Что может означать только одно: чем выше температура пластины, тем меньшее количество теплоты с верхней её части собирает омывающий её восходящий поток. То есть потенциал теплоёмкости воздуха оказывается полностью «выбран» ещё в нижней и средней частях пластины, просто в силу естественных физических ограничений.

В самом деле, потенциал роста скорости естественного конвективного потока невелик, а интенсивность съёма теплоты с поверхности напротив, довольно ограничена и уменьшается по высоте пластины в связи с уменьшением температурного напора, ведь восходящий поток по мере продвижения вверх вдоль пластины непрерывно нагревается.

В отмеченной работе описан ещё один важный для отопительной техники эффект — возникновение вихревых обратных токов, направленных вниз вдоль поверхности теплообмена. Для конвекторов систем отопления это наблюдение не содержит прямых последствий, так как в работе всё-таки исследуются геометрически значительно более крупные объекты, а диапазон температур в эксперименте лишь частично захватывает область работы средне- и высокотемпературных систем водяного отопления. Тем не менее, отмеченные особенности надо учитывать и перепроверять в лаборатории или на цифровых моделях [10] для конкретных типов и конструкций оборудования и условий его использования. Очень ценным выводом из того обстоятельства, что пластина теплообменника конвектора работает не одинаково по всей своей высоте, будет то, что при конструирова-



нии новых типов отопительных приборов или совершенствовании существующих, во-первых, нет никакой объективной необходимости стремиться наращивать высоту гладкой пластины. А во-вторых, допустимо и даже целесообразно смещать точку контакта источника теплоты и теплообменной пластины вверх.

Иными словами, необходимо отказываться от простой и понимаемой всеми геометрической симметрии в пользу теплотехнической эффективности и пропускать трубу в конвекторе через пакет пластин в точке, расположенной по возможности выше геометрического центра пластины. Величину такого смещения следует уточнить отдельным исследованием для различных диапазонов температур теплоносителя, расстояния между пластинами и их размеров.

Необходимо отказываться от простой и понимаемой всеми геометрической симметрии в пользу теплотехнической эффективности и пропускать трубу в конвекторе через пакет пластин в точке, расположенной по возможности выше геометрического центра пластины

Кроме того, надо отметить и общую тенденцию к снижению температурных параметров теплоносителя в контуре как систем отопления, так и систем теплоснабжения. Даже там, где сохраняется прокладка трасс с применением стальных трубопроводов, управляющие организации тепловых сетей стараются с большей осторожностью относиться к сохранности как самих труб, так и всех стыковых сварных соединений. И для этого, без сомнений, все идут по пути снижения температурных параметров. Хотя следует отметить, что соображения сохранения сетей — далеко не единственная причина снижения температуры теплоносителя.

Заключение

Из сказанного выше всё более очевидным становится образ и характеристики отопительного прибора системы водяного отопления ближайшего будущего. Кратко можно отметить, что это отопительный прибор малой высоты со значительной конвективной долей в общем тепловом потоке, которая достигается применением теплообменника с частым оребрением пластинами выверенной толщины и геометрической формы. Такой отопительный прибор в части теплообменника может не иметь центральной или осевой симметрии. Однако потребителю не придётся привыкать к нетрадиционным изменениям внешнего вида прибора, поскольку любая экспериментальная или инновационная конструкция будет обязательно скрыта декоративным корпусом с гармоничным сочетанием геометрических пропорций и максимальным сохранением пространства помещения. ●

1. Ibrahim A.A. et al. Investigation of the effect of different materials on convective heat transfer. *Journal of Mechanical Engineering Science*. 2020. Vol. 14. Issue 2. Pp. 6642–6651.
2. Wang Y. et al. Accurate model reduction and control of radiator for performance enhancement of room heating system. *Energy Build.* 2017. Vol. 138. Pp. 415–431.
3. О внесении изменений в постановление Правительства РФ от 1 декабря 2009 года №982: Постановление Правительства РФ от 17.06.2017 № 717.
4. Махов Л.М. Отопление: Учебник для вузов. — М.: Изд-во АСВ, 2014. 400 с.
5. Сасин В.И. Отопительный прибор: доверять проверять // *Аква-Терм*, 2016. № 6. С. XX–XX.
6. Сасин В.И., Кушнир В.Д. Вентиляторные конвекторы: оценка компоновок теплообменника и вентилятора // *АВОК*, 2020. № 8. С. 46–48.
7. Стыщенко С.И., Плотноков Д.А. К вопросу о зависимости теплового потока секционного отопительного прибора от количества секций // *Журнал СОК*, 2019. № 8. С. 36–37.
8. Клаус Е.Д. Пути совершенствования конструкции отопительного прибора конвективного типа для систем водяного отопления многоэтажных зданий массовой застройки: В сб. «Дни студенческой науки». — М.: Изд-во МГСУ, 2020. С. 514–519.
9. Kim K.M. et al. Experimental study of turbulent air natural convection in open-ended vertical parallel plates under asymmetric heating conditions. *International Journal of Heat and Mass Transfer*. 2020. Vol. 159. Pp. 120–135.
10. Пухал А.В. Численное моделирование тепловых испытаний отопительных приборов // *АВОК*, 2020. № 8. С. 36–39.

[References — see page 78.](#)



VII ВСЕРОССИЙСКИЙ ФОРУМ
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ
РОССИЯ

www.rusenergoforum.ru



МОСКВА – МЫШКИН – МОСКВА

Уважаемые друзья, коллеги!
ПРИГЛАШАЕМ ВАС
К УЧАСТИЮ В VII ВСЕРОССИЙСКОМ ФОРУМЕ
«ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ РОССИЯ»!

www.rusenergoforum.ru

Организатор:

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

при поддержке:

НОПРИЗ

РОО «Общественный Совет по развитию саморегулирования»

Генеральный информационный партнёр:

Журнал СОК (Сантехника. Отопление.
Кондиционирование. Энергосбережение)

Стратегический партнёр:

Отраслевой журнал «Строительство»

Официальная поддержка:

Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации
Министерство экономического развития Российской Федерации
Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации
Министерство энергетики Российской Федерации

WHEEL — технологическая платформа инженерии климата

Российский бренд [WHEEL](#), под эгидой которого создаются и реализуются одни из самых инновационных проектов отечественной климатической отрасли, недавно обновил логотип, сменив устоявшийся за несколько лет слоган. Причины проведения маркетинговой реформы и обстоятельства, которые привели к данному шагу, прокомментировал руководитель пресс-службы завода «НПТ Климатика» Александр ЯРОЦКИЙ.

❖ На протяжении последних нескольких лет главной чертой позиционирования бренда WHEEL являлся системный подход при создании решений в сфере микроклимата. Но в январе текущего года глобальная концепция бренда претерпела изменения, и сегодня WHEEL — технологическая платформа инженерии климата. Нет ли противоречий в данном переходе?

А.Я.: Нет, какие-либо противоречия здесь отсутствуют, и более того: новый слоган является логичным развитием всех наших прежних идей и невероятно большим полем для реализации новых.

В 2020 году, несмотря на форс-мажорные обстоятельства в виде глобальной пандемии, нам удалось воплотить в жизнь несколько принципиально новых подходов к созданию продукта. Например, технологическое партнёрство (данной теме посвящена отдельная статья «Технологическое партнёрство производителей — новая перспектива для российского рынка» в журнале СОК [1]). Опыт взаимодействия с корпорацией Panasonic в сегменте VRF-систем был признан успешным обеими сторонами, есть согласованные шаги, которые планомерно предпринимаются для достижения новых вершин, но главное — сам вариант подобной формы диалога компаний-производителей заинтересовал других мировых лидеров.

Анализируя сложившуюся к декабрю 2020 года ситуацию мы поняли, что рамки системных решений микроклимата, в которых бренд WHEEL существовал ранее, стали слишком тесны для новых тенденций и трендов. Чтобы объять все наши новые задумки и эффективно дополнить созданные ранее, потребовалась принципиально новая концепция. Иного уровня масштаба, с возможностью роста, немного другими акцентами — и при этом с сохранением всех ключевых принципов, заложенных ранее.

Краеугольными камнями продуктов WHEEL по-прежнему остаются надёжность, заводские компетенции и поддержка от компании-производителя, вектор импортозамещения: напомним, что все продукты WHEEL создаются, проектируются, конструируются и выпускаются на базе отечественного производственного комплекса «НПТ Климатика».

❖ Коллаборация с Panasonic и создание под брендом WHEEL первой кастомизированной VRF-системы — это хорошо освещённая тема, в частности, в статье «Российские VRF-системы кондиционирования WHEEL на основе технологического партнёрства с Panasonic» [2].



❖ Александр Яроцкий, руководитель пресс-службы и отдела маркетинга «НПТ Климатика»

А какие именно новые задумки и проекты подтолкнули вас к решению провести маркетинговую реформу?

А.Я.: Как я уже отмечал, первая причина — это развитие тематики технологического партнёрства. Идея продукта, в котором несколько мировых лидеров сообщества воплотили самые современные технологии, зачастую уникальные и из разряда ноу-хау, оказалась настолько привлекательной, настолько отличающейся в лучшую сторону от стандартных OEM-предложений на российском климатическом рынке, что породила целую цепочку новых направлений и глобальных проектов.

Например, наша совместная работа с компаниями Danfoss и ebm-papst, итогом которой является высокотехнологичное решение WHEEL Capella Chill.

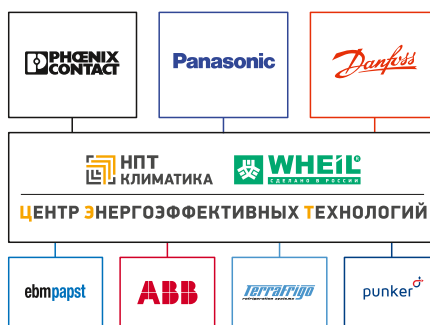


Плотный и конструктивный диалог с Danfoss, условно разделённый на пять сегментов (подбор компонентов холодильного контура, разработка автоматики и алгоритмов, верификация методик расчёта, поддержка при вводе в эксплуатацию и облачный мониторинг Danfoss Cloud), позволил нам сформировать на выходе продукт с полноценным подтверждением достоверности заявленных параметров и заявить дополнительные предпочтения, выгодно отличающие решение WHEEL Capella Chill относительно других холодильных машин европейского и российского производства.

А благодаря вкладу специалистов из компании ebm-papst и их технологиям в области осевых вентиляторов мы смогли улучшить акустические характеристики наших агрегатов и повысить параметры их энергоэффективности в течение всего срока эксплуатации.

Взаимодействие с Danfoss, в свою очередь, открыло нам новый, очень интересный путь повышения планки качества разрабатываемого и выпускаемого продукта: не просто использование компонентной базы от ведущих мировых вендоров (это обязательное условие для продукта WHEEL), а получение технологий от вендоров компонентов и совместная адаптация инженерных идей в конкретных серийных линейках оборудования.

Действуя в рамках новой парадигмы, мы смогли выйти на принципиально новый уровень совместного творчества с теми партнёрами, кто уже работал с нами ранее. В данном случае, речь идёт о немецкой компании Phoenix Contact GmbH & Co. KG, чьей компонентной базой мы



Центр Энергоэффективных Технологий — это шоу-рум, стендовый полигон и платформа для продвижения современных разработок в формате общего комплексного решения

станет Центр Энергоэффективных Технологий — платформа для продвижения современных разработок в виде общего комплексного решения, созданного совместно и в едином информационном пространстве с лидерами отрасли (концепция ЦЭТ представлена в статье «Центр Энергоэффективных Технологий от «НПТ Климатика»» [3]).

боту с НП «АВОК» по созданию основополагающих материалов для проектирования различных отраслевых структур (СТО НП АВОК 7.7–2018 «Музеи. Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха» и Р НП АВОК 7.8–2019 «Проектирование инженерных систем лечебно-профилактических учреждений»).

Или непрерывное развитие проекта по интеграции WHEEL в BIM-среду, позволяющую нашим партнёрам эффективно работать с нашими продуктами в удобном и современном информационном поле.

Цифровизация — это крайне интересная для нас тематика, и в нынешнем году я ожидаю официального открытия ещё нескольких крупных проектов по данному направлению. Думаю, что по факту их реализации мы обязательно осветим подробности наших новых достижений в формате обзорных статей и интервью с сотрудниками компании. Это, к слову, тоже новый для нас тренд, который внезапно оказался необыкновенно популярным среди наших клиентов и партнёров,



активно пользовались и в предыдущие годы, а теперь, при их поддержке, создаём проекты по диспетчеризации и автоматизации совершенно иного, более масштабного уровня.

Один из таких проектов — это WHEEL Digital Building, российская система управления зданием, которая разрабатывается нами непосредственно на базе решений наших уважаемых партнёров.

Понятно, что наш диалог не ограничивается исключительно технологической сферой: есть наработки и даже уже частично реализованные идеи совместного продвижения наших концепций — в инстаграм-аккаунте WHEEL и на YouTube-канале Phoenix Contact.

А вершиной нового формата партнёрства различных заводов-производителей

Масштабы WHEEL действительно выросли в плане технологий и инженерной составляющей. И появление новой концепции для бренда в таком ракурсе выглядит более чем оправданным.

А.Я.: Всё верно. Но, помимо интенсивного развития идеи технологического партнёрства, есть ряд других важных проектов, в которых мы либо уже принимаем участие, либо стремимся стать активными драйверами прогресса. И для более гармоничной интеграции их в WHEEL иного варианта, как увеличить масштаб стратегической концепции нашего бренда, просто не было! Мы перестали ограничивать себя только технологиями!

В качестве примера нашей деятельности в сегменте инженерии климата в целом могу привести активную совместную ра-

то есть — системные публикации в профильных изданиях о развитии бренда WHEEL и сопряжённых проектах.

Конечно, непросто быть первопроходцами, но непрерывный рост количества наших единомышленников, прогрессивная динамика их увлечённости и вовлечённости в наши проекты, а также уже достигнутые немалые успехи подтверждают — мы на правильном пути.

Присоединяйтесь! ●

1. Марьяхин М.Ф.: Технологическое партнёрство производителей — новая перспектива для российского рынка // Журнал СОК, 2020. №6. С. 39–41.
2. Брух С.В. Российские VRF-системы кондиционирования WHEEL на основе технологического партнёрства с Panasonic // Журнал СОК, 2020. №2. С. 64–66.
3. Яроцкий А.Ю.: Центр Энергоэффективных Технологий от «НПТ Климатика» // Журнал СОК, 2021. №2. С. 64–65.



Возможности технологии ЕНН для решения актуальных задач потребителей и производителей

Отсутствие единого источника достоверной информации о материалах и оборудовании создаёт разногласия между различными предприятиями и структурными подразделениями, обеспечивающими цепочку производственных процессов. Возникают риски разработки недоработанной и некачественной проектно-сметной документации и другие негативные явления. Каков же выход из ситуации?

Авторы: С.В. ГАФАРОВА, президент Российской ассоциации водоснабжения и водоотведения (РАВВ), член президиума Научно-экспертного совета при рабочей группе Совета Федерации РФ по мониторингу реализации законодательства в области энергетики, энергосбережения и повышения энергетической эффективности; Ю.А. ФИЛИППОВСКИЙ, к.т.н., советник генерального директора ООО «ЭТП ГПБ»

Развитие экономики Российской Федерации связано с модернизацией производственных отраслей и отраслей услуг, организацией планирования спроса и потребления, проектирования, совершенствования торгово-закупочных процедур, финансовых и логистических операций.

Формируемые в результате перехода на «цифровую» экономику данные о производителях выпускаемой продукции и технических характеристиках продукции становятся эффективной платформой взаимодействия государства, бизнеса, отраслевого и экспертного сообществ.

Разработка национальных программ развития экономики нового поколения, включающая вопросы развития и внедрения технологий, анализа и прогнозирования «цифровых данных» о товарах, работах и услугах, внедрения новых способов управления этими данными, становится задачей стратегической важности не только в контексте политики государства, но и как условие сохранения суверенитета на фоне глобализации и реализации программ «цифрового» развития другими участниками мирового рынка.

В послании Федеральному собранию от 1 декабря 2016 года Президентом РФ было предложено «запустить масштабную системную программу развития экономики нового технологического поколения, так называемой «цифровой экономики», в реализации которой следует «опираться именно на российские компании, научные, исследовательские и инженеринговые центры страны», при этом было отмечено, что «это вопрос национальной безопасности и технологической независимости России, в полном смысле этого слова — нашего будущего».

В условиях отсутствия общих государственных стандартов описания продукции компании вынуждены разрабатывать и использовать на практике собственные (корпоративные) методики построения информационных моделей данных о продукции, материалах, оборудовании. Например, ещё в середине 1990-х годов в отраслях топливно-энергетического комплекса

(ТЭК) естественным путём сформировалась разнородная информационная среда, которая осложняет документооборот между участниками бизнес-процессов, увеличивает временные и финансовые затраты компаний ТЭК, производителей продукции и других участников бизнес-процессов при планировании и реализации проектов, выполнении текущих производственных программ.

Описание продукции ведётся независимо различными компаниями и категориями пользователей, при этом используются различные стандарты описания, в результате чего появляются дублирующие и противоречивые данные, которые не позволяют эффективно осуществлять документооборот, что увеличивает издержки производства.

Компании вынуждены разрабатывать и использовать собственные методики построения информационных моделей данных о продукции и прочем

Отсутствуют общие стандарты описания продукции и услуг, сбора и обработки данных, нет единой параметрической системы классификации и кодирования продукции и согласованных методик описания продукции для различных групп пользователей. Нет возможности автоматизированного поиска аналогов по заданным параметрам. Информацию получают из различных источников, в которых зачастую отсутствует соответствие технических параметров продукции требованиям нормативных документов. Кроме того, отсутствует какая-либо юридическая ответственность за предоставление недостоверной информации. И, как следствие, увеличиваются проектные и технологические риски, повышается стоимость проектов. При неэффективном обмене данными при реализации проектов и текущей деятельности организаций снижается качество планирования и контроля.

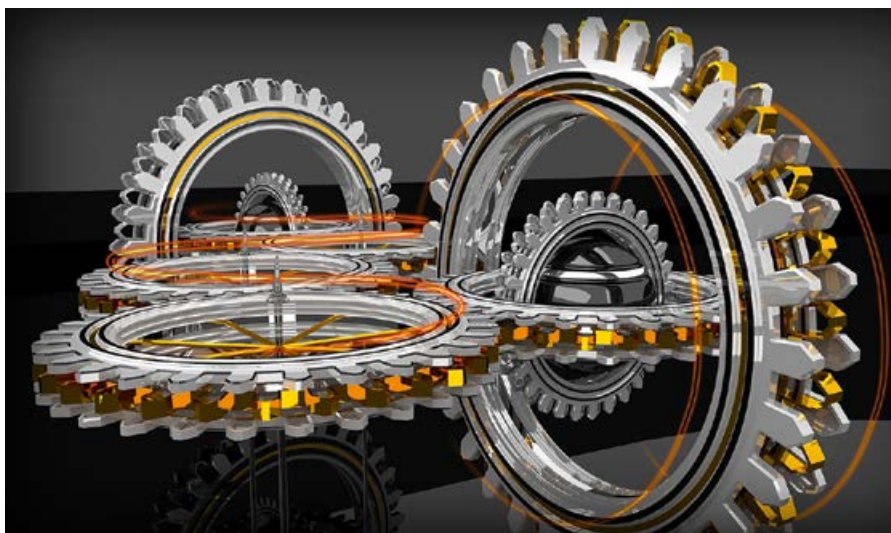
Если анализировать состояние унификации и стандартизации данных о продукции топливно-энергетического комплекса, то в короткие сроки необходимо реализовать следующие задачи:

- развитие программ импортозамещения, в том числе на основе создания нового поколения энергетической техники;
- борьба с контрафактной и фальсифицированной продукцией;
- повышение прозрачности закупок на основании стандартизации предметов закупки;
- создание эффективной системы мониторинга текущих ценовых показателей продукции, работ, услуг;
- формирование единой нормативно-справочной информации о продукции и её технических характеристиках для целей бизнес-процессов компаний ТЭК, а также государственных информационных систем (ГИС);
- формирование единого государственного фонда нормативно-технической документации отечественных производителей продукции;
- создание справочника оборудования к отраслевым справочникам наилучших доступных технологий.

Отсутствие единого источника достоверной информации о материалах и оборудовании создаёт разногласия между различными предприятиями и структурными подразделениями, обеспечивающими цепочку производственных процессов. Возникают риски разработки недоработанной и некачественной проектно-сметной документации и, как следствие, перенос этих рисков в подразделения комплектации и закупок. Затрудняется обоснование инвестиций, увеличиваются риски закупки материально-технических ресурсов, отличающихся по техническим характеристикам от проектных, стоимость материально-технических ресурсов значительно отличается от планируемой, возникают дополнительные издержки при хранении материально-технических ресурсов и др.

Ряд федеральных законов, таких как № 223-ФЗ от 18 июля 2011 года, № 382-ФЗ от 3 декабря 2011 года, № 44-ФЗ от 5 апреля 2013 года, № 488-ФЗ от 31 декабря 2014 года, № 369-ФЗ от 3 июля 2016 года, постановление Правительства РФ от 23 сентября 2016 года № 959-ПП и т.д., привёл к созданию единого Каталога промышленной продукции.

Формирование каталога (нормативно-справочной базы) промышленной продукции, работ услуг на основе технологии «единого номенклатурного номера» (технология ЕНН) производится с целью



формирования актуальной и достоверной информации о производителях / поставщиках продукции, работ, услуг, нормативной документации, описании технических характеристик необходимой потребителям продукции на различных этапах производственных циклов: проектирование, экспертиза, обеспечение торгово-закупочных процедур, комплектация объектов строительно-монтажных работ, ремонтно-эксплуатационные нужды.

В рамках технологии ЕНН формируется «цифровой паспорт» продукции, содержащий набор полных технических параметров (характеристик), соответствующих конкретному образцу продукции. Основой для формирования «цифрового паспорта» является нормативно-техническая документация (ГОСТ, ГОСТ Р, ТУ, ТИ и др.) изготовителя (поставщика работ, услуг)

Каталог предназначен для ведения данных о производителях и поставщиках промышленной продукции (услуг). Каталожное описание продукции — документ, содержащий сведения о технических и функциональных характеристиках (потребительских свойствах) продукции, разрабатываемой на основе нормативной документации, по которой производится выпуск продукции [ГОСТ, ГОСТ Р, технические условия (ТУ), технологические инструкции (ТИ) и др.], а также в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации о техническом регулировании, документах, разрабатываемых и применяемых в национальных системах стандартизации.

Технология ЕНН является основой нового уклада в промышленной политике, необходимого для инновационного развития и глобальной конкурентоспособности Российской Федерации. В рамках технологии ЕНН формируется «цифровой паспорт» продукции, содержащий набор полных технических параметров (характеристик), соответствующих конкретному образцу продукции. Основой для формирования «цифрового паспорта» является нормативно-техническая документация (ГОСТ, ГОСТ Р, ТУ, ТИ и др.) изготовителя (поставщика работ, услуг).

В рамках реализации данной программы с инициативой создания национального электронного каталога промышленной продукции (услуг) на основе единого номенклатурного номера (далее «технология ЕНН» или «каталог ЕНН»), формирование и использование которого необходимо в различных областях для государственных и коммерческих нужд, выступили ведущие российские отраслевые сообщества, ассоциации и союзы производителей и потребителей.

Технология ЕНН является основой нового уклада в промышленной политике, необходимого для инновационного развития и глобальной конкурентной способности России.

Модель данных о продукции в каталоге ЕНН является многофункциональной, соответствует требованиям современных международных и российских стандартов, что позволяет описать промышленную продукцию для рынка государственного и негосударственного секторов экономики, отвечает требованиям различных профессиональных групп пользователей — участников процессов проектирования, экспертизы, торговых процедур, комплектации, ремонтно-эксплуатационных работ и других.

Основу каталога ЕНН составляют данные о производителях, нормативных документах, технических характеристиках продукции и их значениях, представленные в цифровом формате. Структура и состав данных в каталоге ЕНН показаны на рис. 1.

Код ЕНН — уникальный цифровой код продукции (товаров, работ, услуг), необходимый для однозначной идентификации продукции (товаров, работ, услуг) на различных этапах производственных циклов, которые объективно требуют различных форматов представления данных. Код ЕНН является идентификационным и не заменяет системы отраслевой, корпоративной, государственной системы классификации товаров и услуг. Структура кода ЕНН включает в себя три составные части: код производителя, код нормативного документа и код продукции.

Модель данных каталога ЕНН обеспечивает цифровое представление данных о продукции для широкого круга участников производственных процессов для этапов проектирования, экспертизы, закупки и др.

Код ЕНН присваивается единицам продукции с набором уникальных технических характеристик.

Для размещения данных в каталоге единого номенклатурного номера необходимы следующие исходные данные:

- сведения о предприятии (карточка предприятия);
- копии титульных листов нормативных документов / технических условий;
- копии ТУ или их фрагменты (выписки), содержащие технические параметры и характеристики продукции;
- список продукции для размещения в каталоге для целей проектирования и для торгов;
- другая необходимая техническая информация, дополняющая и раскрывающая технические параметры (свойства) продукции.

Принципы формирования каталога основаны на цифровом описании технических и функциональных характеристик продукции (услуг) в соответствии с требованиями нормативных документов (НД), то есть государственных стандартов (ГОСТ), национальных стандартов Российской Федерации (ГОСТ Р), ТУ, ТИ и др., на основании которых осуществляется выпуск продукции, что позволяет определять соответствие поставляемого товара (услуги) потребностям заказчика.



Рис. 1. Общая структура и состав данных в каталоге ЕНН

Формирование и применение каталога ЕНН (технология ЕНН) — это комплекс взаимосвязанных мероприятий правового, организационного, методического и технического характера.

На основе исходных данных производителей в каталоге ЕНН формируется и размещается следующая информация:

1. Карточка предприятия.
2. Сканированная копия титульного листа нормативного документа.
3. Карточка общих сведений о нормативном документе (формализованный титульный лист).
4. Перечень продукции с набором ограниченных характеристик (обозначений), требуемых для идентификации продукции при закупке.
5. Код ЕНН для продукции, размещённый в каталоге.



6. Карточка нормативного документа (КНД), включающая полные технические параметры и характеристики продукции (подтвержденные фрагментами технических условий или полным ТУ), которая может быть изготовлена по данному документу, а также диапазоны возможных значений параметров (характеристик) продукции и другие показатели, необходимые для проектирования.

7. Карточка общих сведений о продукции, включающая наименование / обозначение в соответствии с НД, код ЕНН, коды продукции, установленные в соответствии с государственными, корпора-

тивными, а при необходимости, другим классификаторами.

8. Карточка с техническими характеристиками продукции (КТХ) с кодом единого номенклатурного номера, которая разрабатывается на основе КНД и предназначена для проектирования, закупки, подбора аналогов и других целей.

9. Документы, подтверждающие размещённую техническую информацию, технические свойства и характеристики продукции, например, заключения отраслевой экспертизы, свидетельства, сертификаты, протоколы испытаний и др.

Таким образом, в рамках технологии ЕНН формируется «цифровой паспорт» продукции.

Модель данных каталога единого номенклатурного номера обеспечивает цифровое представление данных о продукции («цифровой паспорт продукции») для широкого круга участников производственных процессов для этапов проектирования, экспертизы, закупки, комплектации, ремонта и другого, обеспечивает параметрический поиск аналогов, даёт возможность комплектования сложного оборудования на основе составляющих компонентов, обеспечивает соответствие продукции требованиям нормативного документа, обеспечивает иные требования по соответствию поставляемого товара (услуги) потребностям заказчика.

Каталог ЕНН не заменяет действующие государственные, отраслевые, корпоративные и локальные каталоги и классификаторы, а обеспечивает с помощью кода ЕНН их интеграцию в единое цифровое информационное пространство. С помощью кода единого номенклатурного номера обеспечивается гармонизация данных о продукции (услугах) с международными, общественными, корпоративными классификаторами, необходимыми для цифрового отслеживания продукции на стадиях её жизненного цикла.

Одним из важных преимуществ технологии ЕНН является принцип формирования перечня аналогов и эквивалентов.

В настоящее время существует сложившаяся законодательно закреплённая практика, по которой при организации государственных закупок заказчику необходимо оформить техническое задание на закупку с указанием требований к продукции. При этом, если указать марку продукции конкретного производителя, то для обеспечения возможности допуска продукции других изготовителей достаточно в техническом задании написать «или аналог». Это означает возможность альтернативы, но не описывает её в исчерпывающем виде. На практике для уточнения технических характеристик участники закупки направляют большое количество запросов по уточнению параметров. Это побуждает участников закупочной процедуры к обжалованию требований и ограничений в ФАС России, что увеличивает количество недовольных заказчиков и поставщиков.

Одним из решений этой проблемы должно стать формирование исчерпывающего (но не закрытого) перечня аналогов и эквивалентов на основе системы сопоставления требований заказчиков и возможности изготовителей до начала закупочной процедуры.

Такой перечень с помощью технологии ЕНН можно формировать одновременно взаимно дополняемыми способами:

1. Со стороны заказчиков — с использованием процедуры профессионального обсуждения с изготовителями технических требований к продукции. Это может быть процедурой предварительной квалификации продукции на соответствие требованиям заказчиков. Таким образом



будет сформирован перечень аналогов в интересах конкретного заказчика или группы заказчиков.

2. Со стороны изготовителей, предпочтительно объединённых в ассоциации товаропроизводителей, — с использованием процедуры подтверждения декларируемых технических характеристик и потребительских свойств продукции в рамках отдельной номенклатурной группы. Таким образом можно получить перечень аналогов в интересах любого заказчика в рамках устойчивой номенклатурной группы продукции.

Процедура предварительного отбора продукции позволяет сформировать перечень аналогов для заказчика по определённой номенклатурной продукции. Профессиональное обсуждение с изготовителями с привлечением экспертов изготовителя и заказчика делает обоснованным состояние конкурентной среды по этой позиции и позволяет повысить обоснованность выбора, включая выявленную необходимость закупки у единственного поставщика.

У изготовителей, участвующих в процедуре профессионального обсуждения и предварительного отбора, появятся дополнительные возможности реализации выпускаемой продукции. Предварительное обсуждение такой продукции выявит отклонения от требований заказчиков и позволит изготовителям подготовить план по устранению несоответствия требованиям, а также более эффективно принимать участие в проводимых заказчиками закупочных процедурах, что приведёт к расширению конкурентной среды и повышению эффективности закупок при условии полного выполнения требований по качеству.





Выполнение требований по качеству необходимо при закупке и изготовлению продукции, а контроль выполнения требований необходимо осуществлять при приёмке продукции. Создание «сквозной» системы управления требованиями по качеству от включения в печать аналогов и заключения договора от производства и приёмки продукции у заказчика может выполнять вышеуказанная модель с предварительным обсуждением продукции при условии подтверждения декларируемых технических характеристик и потребительских свойств продукции независимыми сертифицирующими центрами на всех этапах.

Позиции с техническими характеристиками продукции, подготовленные заказчиками на основании соответствующего шаблона единого каталога, должны группироваться по номенклатурным группам. В случае отсутствия этих позиций в перечне аналогов по номенклатурной группе заказчик проводит процедуру профессионального обсуждения с изготовителями, результатом которой будет автоматизированное сопоставление требований по свойствам с техническими характеристиками продукции. Подготовленный отчёт по совпадениям и отклонениям в рамках заданных допусков по диапазонам значений характеристик и набора указанных свойств должен быть направлен экспертам заказчика для принятия решения о включении в перечень допущенных аналогов.

Такой процесс после получения требований заказчика будет стимулировать изготовителей формировать полный перечень аналогов в интересах любого заказчика в рамках устойчивой номенклатурной группы продукции.

Процесс формирования единого каталога с перечнем аналогов с помощью системы сопоставления требований заказчиков и возможностей изготовителей для целей эффективной, прозрачной и обоснованной закупки должен состоять из следующих принципов:

1. Наличие единой информационной модели описания продукции, основанной на данных из нормативно-технической документации изготовителей с указанием полных технических свойств.
2. Наличие «электронной торговой площадки» (ЭТП), поддерживающей управление данной моделью и обеспечивающей проведение процедуры автоматизированного сопоставления требованиям заказчика закупки по свойствам с техническими характеристиками продукции изготовителей в рамках устойчивых номенклатурных групп.
3. Наличие отраслевой экспертизы (союзы, ассоциации товаропроизводителей), выступающей модератором по формированию перечня аналогов с целью объективного отражения соответствующих свойств продукции разных изготовителей.
4. Наличие требований в системе регулирования государственных закупок, заменяющих использование слов «или аналог» при заказе конкретной продукции на «перечень аналогов».

Заинтересованность в использовании каталога ЕНН высказали лидирующие компании ТЭК, агропромышленного комплекса, других отраслей промышленности, которые являются крупнейшими потребителями промышленной продукции

Эксперты рынка рассматривают процесс каталогизации (цифрового описания продукции) на основе единого номенклатурного номера как многофункциональную деятельность, направленную на повышение эффективности производства и сбыта продукции, возможности текущего и потребительского планирования, управления закупками и продажами, консолидацию усилий производителей и потребителей по переходу к выработке и проведению единой политики участников рынка государственного и коммерческого заказа и, в частности, при переходе к форматам цифровой модели в приоритетных отраслях промышленности.

Технология ЕНН направлена на вовлечение участников рынка в формирование единого цифрового пространства, способствует решению задач импортозамещения, снижения рисков производства и сбыта фальсифицированной и контрафактной продукции, повышению прозрачности госзакупок, обоснованию стоимости продукции исходя из её технических характеристик и качества, созданию эффективной системы добровольной сертификации, развитию конкуренции, необходимой для создания продукции и материалов, существенно превосходящих зарубежные аналоги, в том числе продукции малых и средних предприятий.

Объектами каталогизации промышленной продукции являются как сложные (составные) комплектные изделия, так и комплектующие изделия, запасные части, компонентные составляющие, которые являются предметами закупки.

Каталогизации в первую очередь подлежат продукция и услуги, наиболее часто закупаемые для нужд государственного сектора экономики. Продукция разового применения, предназначенная для научных исследований, экспериментов, строительства и обслуживания, другая уникальная продукция (услуги), выпускаемая по индивидуальному техническим заданиям, по решению отраслевых экспертов каталогизации не подлежат.

Заинтересованность в использовании каталога ЕНН высказали лидирующие компании ТЭК, компании агропромышленного комплекса, других отраслей промышленности, которые являются крупнейшими потребителями промышленной продукции (услуг) и составляют основу топливно-энергетической и продовольственной безопасности России.

И в начальной стадии, и в настоящее время проект развивается без государственного финансирования, за счёт инвестиционных вложений инициаторов и участников проекта. ●



МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА










RENWEX

«Возобновляемая энергетика
и электротранспорт»

22–24 ИЮНЯ 2021

Россия, Москва,
ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»,
павильон №3

КЛЮЧЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ

-  Развитие розничного рынка ВИЭ и необходимых технических решений
-  Нормативное регулирование ВИЭ
-  Использование ВИЭ для энергоснабжения удаленных и изолированных потребителей
-  Развитие водородной энергетики
-  Использование биотоплива и утилизация отходов
-  Международный опыт развития возобновляемой энергетики
-  Цифровизация современной энергетики
-  Развитие систем накопления энергии для промышленных потребителей и домохозяйств
-  Развитие электротранспорта и сопутствующей инфраструктуры

Реклама 12+



www.renwex.ru

При поддержке



Под патронатом



Организатор



Солнечные электростанции в России работают намного эффективнее, чем в Европе

Россия, являясь самой большой страной мира по площади, обладает колоссальными пространствами, на которых солнечная фотоэлектрическая энергетика способна работать более эффективно, чем даже в солнечных регионах Европейского союза.



В 2018 году мы опубликовали статью «Подходит ли для России солнечная энергетика?» [1], которая вызвала большой читательский интерес. В ней, в частности, рассказывалось о работе солнечной электростанции (СЭС) «Заводская» мощностью 15 МВт в Астраханской области, построенной ООО «Солар Системс». В 2020 году мы посмотрели на итоги работы этой станции в 2019-м, её выработку и КИУМ, и пришли к выводу, что объект работает надёжно и эффективно. Коэффициент использования установленной мощности (КИУМ) станции составил около 16 %, что намного превосходит среднеевропейские показатели.

А как функционируют аналогичные объекты в других регионах?

В 2020 году было завершено строительство Старомарьевской СЭС мощностью 100 МВт, крупнейшей в России (показана на фото 1). Она расположилась в Ставропольском крае.

Я обратился в ООО «Солар Системс», которое также построило этот объект, и запросил данные о его работе. Поскольку солнечная электростанция строилась поэтапно, только пять очередей общей мощностью 75 МВт отработали целый календарный 2020 год. Эти сведения были проанализированы.

Станция была построена на «бросовых» землях, непригодных для ведения сельского хозяйства. Её обслуживает всего 12 человек.

График выработки по месяцам представлен на рис. 1.

Сезонность выработки — «родовой признак» солнечной генерации, от него никуда не деться. Выработка в самый «урожайный» месяц (август) превышает выработку в самый «тёмный» месяц (декабрь) более чем в пять раз. В то же время необходимо отметить стабильно высокий уровень выработки (более 11 ГВт·ч в месяц) в течение шести месяцев подряд. Для южных регионов, где потребление электроэнергии может достигать максимума в жаркое время года (и как раз в дневное время), это подходящий профиль.

В 2020 году ООО «Солар Системс» было завершено строительство крупнейшей в России Старомарьевской СЭС мощностью 100 МВт в Ставропольском крае. Годовой КИУМ на Ставрополье оказался выше астраханского. В 2020 году он составил 16,64 %



Рис. 1. Старомарьевская СЭС в Ставропольском крае

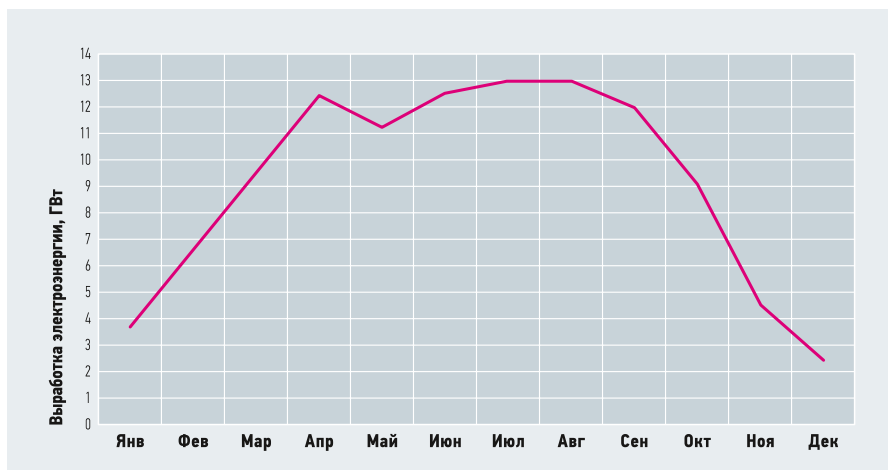


Рис. 2. Выработка электроэнергии Старомарьевской СЭС в 2019 году по месяцам

По словам главного инженера станции, снеговая нагрузка в Ставропольском крае не является проблемой для солнечной генерации. В 2020 году не было перерывов в выработке, связанных с выпавшим снегом. В экстремально снежном феврале 2021 года выработка снизилась по сравнению с февралём 2020 года и даже упала ниже январской, однако всё равно оказалась выше декабрьской. Максимальный перерыв выработки из-за снега составил примерно сутки. Очистка снега с модулей на объекте не предусмотрена.

Каких-либо серьёзных отказов оборудования не было. Любопытно, что, как и в астраханском случае, некоторые проблемы создают воронки, которые с высоты бросают на модули всякие предметы, повреждая их. Из-за этого на Старомарьевской СЭС с начала эксплуатации пришлось заменить 11 солнечных модулей (всего установлено около 350 тыс. модулей).

К моему удивлению оказалось, что годовой КИУМ на Ставрополье выше астраханского. В 2020 году он составил 16,64 %.



Для сравнения, это выше, чем средний КИУМ солнечной генерации в таких странах, как, например, Болгария, Франция, Италия, и сопоставимо с испанскими условиями. В Германии, являющейся лидером солнечной энергетики Европы, годовой КИУМ фотоэлектрической генерации составляет в среднем 10–11 %.

В научной работе «Долгосрочные модели производства фотоэлектрической энергии в Европе с использованием 30-летнего подтверждённого почасового реанализа и спутниковых данных» [2], опубликованной в журнале Energy, утверждается, что для Евросоюза в целом средний годовой КИУМ, рассчитанный на 30-летнем отрезке времени, составляет 12,9 %.

При этом установленная мощность солнечной энергетики Европы по итогам 2020 года достигла почти 140 ГВт, и в ближайшие годы европейцы планируют вводить в строй более 20 ГВт ежегодно.

Таким образом, Россия, являясь самой большой страной мира по площади, обладает колоссальными пространствами, на которых солнечная фотоэлектрическая энергетика способна работать более эффективно, чем даже в солнечных регионах Европейского союза. ●

1. Сидорович В. Подходит ли для России солнечная энергетика? [Электр. текст]. RenEn. Режим доступа: repen.ru. Дата обрац.: 05.04.2021.
2. Pfenninger St., Staffell I. Long-term patterns of European PV output using 30 years of validated hourly reanalysis and satellite data. Energy. Elsevier. November 2016. Vol. 114. Issue C. Pp. 1251–1265.

Возобновляемая энергетика в Калмыкии в 2017–2021 гг. — особенности развития

Статья посвящена описанию и оценке развития энергетике, основанной на возобновляемых источниках (ВИЭ), в Республике Калмыкия с 2017 года. С 2018–2019 годов идёт резкий рост мощностей солнечных и ветровых станций на территории республики — практически с нуля до 250 МВт в начале 2021 года. Это вывело республику на первое место в России по душевому показателю мощности на основе ВИЭ и их доле в общем энергобалансе.

Автор: К.С. ДЕГТЯРЁВ, к.г.н., научный сотрудник Научно-исследовательской лаборатории ВИЭ, географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова

Вступление

Исходя из планов ведущих энергетических компаний, работающих на территории Калмыкии, до 2022–2024 годов можно ожидать роста до величины порядка 700 МВт, что превратит Калмыкию в уникальную территорию не только в российском, но и, возможно, в мировом масштабе, полностью покрывающей собственные потребности в энергии за счёт ВИЭ и способной поставлять не менее половины вырабатываемой «зелёной» энергии в соседние регионы. В статье рассматриваются возможные последствия развития возобновляемой энергетики для экономики и социальной сферы Калмыкии в целом, а также энергетические и экономические проблемы республики, остающиеся на данный момент нерешёнными.

Динамика развития возобновляемой энергетики в Калмыкии в 2017–2021 годы

В 2017 году мы писали о проблемах развития возобновляемой энергетики Калмыкии [1]. Более детальная информация и анализ по районно-муниципальным образованиям Калмыкии, включая оценку потенциала ВИЭ, предпосылок развития, возможных схем размещения генерирующих мощностей на основе ВИЭ, содержится, в частности, в [2, 3]. За это время в республике многое изменилось.

В начале октября 2018 года было заключено соглашение между УК «Ветроэнергетика», управляющей Фондом раз-

Соглашение о сотрудничестве между УК «Ветроэнергетика», управляющей Фондом развития ветроэнергетики, учреждённым ПАО «Фортум» и ГК «Роснано», и Республикой Калмыкия, предполагает строительство в республике в 2018–2021 годах ВЭС общей мощностью 450 МВт

вития ветроэнергетики, учреждённым ПАО «Фортум» и ГК «Роснано», и Республикой Калмыкия, о сотрудничестве, предполагающем строительство в республике в 2018–2021 годах ветроэлектростанций общей мощностью 450 МВт [4].

В марте 2020 года было объявлено о начале строительства в Республике Калмыкия под управлением УК «Ветроэнергетика» двух ветроэлектростанций мощностью по 100 МВт (48 ветротурбин по 4,2 МВт) каждая, всего 200 МВт [5] — Салынской и Целинской ВЭС на северо-западе города Элиста в юго-западной части Калмыкии. В декабре 2020 года было объявлено о запуске обеих станций в эксплуатацию [6].

В апреле 2019 года ГК «Хевел» объявила о начале строительства первых солнечных электростанций в Калмыкии [7] — Малодербетовской и Яшкульской СЭС мощностью по 60 МВт каждая. Первая расположена в Малодербетовском районе на севере, вторая — в Яшкульском районе в центральной части Калмыкии.



●● Карта Республики Калмыкия

0 50 100 150 200

В декабре 2019 года было объявлено о введении в эксплуатацию первой очереди Малодербетовской СЭС мощностью 15 МВт и двух очередей Яшкульской СЭС мощностью 33,5 МВт [8]. Таким образом, общая мощность СЭС в Калмыкии достигла почти 50 МВт. Строительство следующих очередей продолжается. Кроме того, в 2022 году «Хевел» планирует построить солнечную электростанцию у аэропорта Элисты мощностью около 50 МВт, что доведёт установленную мощность СЭС в Калмыкии до почти 170 МВт.

Также «Фортум» объявил об инвестировании в проект строительства солнечной электростанции в Калмыкии мощностью 116 МВт [9], которая должна стать крупнейшей солнечной электростанцией в России.

Итого общая установленная мощность генерирующих объектов на основе ВИЭ в Калмыкии достигла 250 МВт (200 МВт ветровой и 50 МВт солнечной генерации), и планы крупнейших компаний, работающих на рынке возобновляемой энергетики, предполагают доведение мощностей в ближайшие два года до почти 750 МВт (450 МВт ВЭС и более 285 МВт СЭС).

С одной стороны, сходная ситуация складывается и в ряде других регионов России, прежде всего южных, отличающихся повышенными значениями природного потенциала солнечной и ветровой энергии, в горных районах также рассматривается возможность использования энергии малых рек. Начиная с 2014–2015 годов до начала 2020-го общая установленная мощность ветровых и солнечных электростанций в Российской Федерации выросла почти с нуля до более 350 МВт ВЭС и более 1200 МВт СЭС [10], с учётом ВЭС и СЭС Республики Крым, построенных до 2014 года, соответственно, порядка 500 МВт и 1500 МВт. Общие целевые показатели ввода мощностей с 2014 по 2024 годы — более 3,4 ГВт ВЭС и более 2,2 ГВт СЭС, а также более 200 МВт малых ГЭС.

Большая часть введённых в строй и планируемых солнечных и ветровых электростанций приходится на территории, соседние с Калмыкией, то есть субъекты Южного, Северокавказского и Приволжского федеральных округов. На втором месте — Южный Урал; на третьем — юг Сибири. Мощный рост возобновляемой энергетики в России связан с приходом на рынок крупных игроков, обладающих достаточными ресурсами, созданием нормативной базы и разработкой комплекса мер государственной поддержки, что работает не только для Калмыкии, но и для остальных регионов.



❖ Первая очередь Малодербетовской СЭС (мощность 15 МВт)

Уникальные особенности Калмыкии с точки зрения потенциала и развития ВИЭ-энергетики

В настоящий момент уникальность Калмыкии заключается в весе, которую ВИЭ занимают или могут занять в энергосистеме и экономике республики в целом. В работах, опубликованных ранее, автор отмечал, что благодаря сочетанию природных, хозяйственных и социальных условий возобновляемая энергетика может или даже должна сыграть главную роль в общем социально-экономическом развитии республики. Калмыкия может стать своего рода «зелёным» энергетическим хинтерландом*, не только полностью обеспечивающим свои потребности за счёт возобновляемых источников энергии, но и поставляющим большую часть энергии, вырабатываемой солнечными и ветровыми станциями на своей территории, в соседние регионы.

Сопоставимый комплекс условий можно наблюдать в некоторых регионах Южной Сибири, таких как Республика Алтай или Республика Тува, в пределах же европейской части России Калмыкия в этом плане является уникальной.

В настоящее время мы можем убедиться, что данный сценарий реализуется. Общий объём потребления электроэнергии в Калмыкии — около 500 млн кВт·ч в год. До последнего времени практически вся электроэнергия в республику поставлялась из других регионов. Уже введённые 250 МВт ветровых и солнечных станций вывели Калмыкию на первое место в России по показателю мощностей на основе ВИЭ на душу населения (порядка 1 кВт на человека). Теоретически, они уже способны вырабатывать количество электроэнергии, сопоставимое с теку-

* Хинтерланд (нем. *hinterland*) — район, прилегающий, тяготеющий к промышленному, торговому центру, порту и т.п., иными словами, зона влияния крупного транспортного узла.

щими потребностями Калмыкии. А их наращивание до 700 МВт в ближайшие годы будет означать почти трёхкратный рост выработки электроэнергии. Иными словами, не менее половины «зелёной» электроэнергии можно будет поставлять за пределы республики даже при определённом наращивании внутреннего энергопотребления. Это превратит Калмыкию в уникальную территорию уже не только на уровне России, где на Калмыкию придётся более 10% всех ветровых и солнечных мощностей (при том, что численность населения республики — всего 0,2% от общероссийской), но и, возможно, в мировом масштабе.

Благодаря сочетанию природных, хозяйственных и социальных условий возобновляемая энергетика может или даже должна сыграть главную роль в общем социально-экономическом развитии Республики Калмыкия, обеспечив даже экспорт электроэнергии

Калмыкия оставалась до последнего времени одним из самых депрессивных в экономическом отношении регионов России с минимальными показателями валового регионального продукта (ВРП) на душу населения — примерно вдвое ниже среднего по России (320 тыс. против 650 тыс. рублей в 2019 году [11]).

Основой, точнее, практически единственной работающей отраслью реального сектора экономики Калмыкии в постсоветский период является сельское хозяйство. В 2019 году на него в стоимостном выражении пришлось 27 млрд рублей [12] или 68% всей отгруженной продукции в Калмыкии.

При этом основным потенциальным конкурентным преимуществом Калмыкии является наиболее благоприятный среди регионов России набор предпосылок для развития возобновляемой энергетики: солнечной, ветровой, а также биоэнергетики на основе отходов сельского хозяйства. Он определяется сочетанием высокой концентрации природного потенциала ВИЭ и низкой плотности населения и инфраструктуры республики (средняя плотность населения Калмыкии — 3,6 человек на 1 км², а без учёта столицы республики Элисты, где проживает почти 40% населения республики, даже около двух человек на 1 км²), что означает отсутствие проблем с размещением энергетических станций на основе ВИЭ.

В настоящее время развитие возобновляемой энергетики создаёт или уже создало в Калмыкии новую отрасль экономики, способную вывести развитие республики на качественно новый уровень. Достаточно сказать, что объём инвестиций в уже построенные 250 МВт мощностей ветровых и солнечных станций составляет порядка 25 млрд рублей или около 30% от всего ВРП Калмыкии.

Возможность отказа от покупки электроэнергии извне и, напротив, выручка от её поставки потребителям в Калмыкии и в другие регионы способны увеличить объём и изменить структуру товарооборота, одновременно снизив затраты хозяйствующих субъектов республики. Выработка и продажа 300–400 млн кВт·ч электроэнергии на уже имеющихся мощностях означает дополнительный объём выручки генерирующих компаний до одного миллиарда рублей; при продолжении ввода в действие новых станций — до нескольких миллиардов рублей. При этом заявленные к 2022 году 700 МВт не являются пределом. Общая площадь объектов генерации в этом случае составит величину порядка 50 км², то есть менее 0,1% территории республики, что при крайне низкой плотности населения и инфраструктуры Калмыкии означает сохранение большого резерва площадей для размещения новых станций. Теоретически, их мощности могут быть в долгосрочной перспективе увеличены даже не в разы, а в десятки раз, до 5–10 ГВт и более.

Иными словами, строительство новых энергетических объектов на основе ВИЭ решает или способно решить одновременно задачи экономического роста и диверсификации экономики республики со смещением в сторону новых высокотехнологических направлений, что означает вывод экономики республики на качественно новый уровень.

Возможные следствия, нерешённые проблемы и пути развития ВИЭ-энергетики в Калмыкии

От развития возобновляемой энергетики в Калмыкии можно ожидать целого комплекса прямых и сопутствующих положительных эффектов, включая: повышение надёжности и снижение стоимости энергоснабжения для потребителей; развитие инфраструктуры; появление и развитие сопутствующих предприятий и отраслей, в частности, сервисных служб, производств материалов, комплектующих, оборудования, системы подготовки кадров для возобновляемой энергетики; создание новых предприятий и расширение существующих за счёт новых возможностей, открывающихся в связи с ростом энерговооружённости республики.

В свою очередь, это означает создание новых рабочих мест и повышение доходов граждан, а также рост поступлений в бюджет и ВРП Калмыкии.

Это может улучшить и демографическую ситуацию. Начиная с 1990-х годов Калмыкия испытывает депопуляцию. Несмотря на положительный естественный прирост, резко отрицательное сальдо миграции приводит к ежегодному сокращению численности населения Калмыкии примерно на 1000–1500 человек в год (в 1990-е годы эта величина была больше). В итоге численность населения Калмыкии с 1990 года снизилась с 320 тыс. до 270 тыс. человек — почти на 20%. Создание как минимум нескольких сотен, а, возможно, и тысяч новых рабочих мест, что является очень существенной величиной в масштабах Калмыкии, может сдержать, если не развернуть, этот процесс.

Уже сейчас прогнозируется рост поступлений в бюджет Калмыкии. По оценке министра экономики и торговли республики З. О. Санджиевой, построенные станции дадут до 260 млн рублей налоговых поступлений в год, а за весь жизненный цикл — до 3,9 млрд рублей [7].

Однако это пока ожидаемые, но не наступившие эффекты, и реальные изменения в экономике и социальной сфере Калмыкии являются предметом дальнейшего мониторинга и исследований.

Помимо строительства объектов генерации, необходима масштабная модернизация распределительной сети Калмыкии, включающей более 20 тыс. км линий электропередач со степенью физического износа, достигающей 70%, и потерями в сетях около 25%

Нельзя сбрасывать со счетов и возможные отрицательные эффекты экологического характера — например, воздействие нового масштабного строительства на экосистемы северо-западного Прикаспия. Тем более что они уже длительное время находятся под давлением негативных факторов, в частности, опустынивания [13]. В данном случае любое новое строительство требует мониторинга и сопутствующих мероприятий по мелиорации земель и нейтрализации давления на экосистемы. Целесообразно увязывать развитие ВИЭ в республике с решением ряда экологических проблем региона.

Кроме того, строительство ряда крупных сетевых ветровых и солнечных станций само по себе не решает ряда энергетических проблем республики.

Построенные в настоящее время сетевые станции на основе ВИЭ привязаны в первую очередь к Элисте, а также к крупным районным центрам — Яшкулую и Малым Дербетам, и, очевидно, ориентированы на крупных потребителей и поставки электроэнергии за пределы республики. В то же время существует проблема ненадёжности и высокой стоимости энергоснабжения для многочисленных малых удалённых потребителей в небольших населённых пунктах и на животноводческих точках. Отметим, что в целом стоимость электроэнергии для потребителей Калмыкии на данный момент является самой высокой в России относительно их покупательной способности.

В данном случае, помимо строительства объектов генерации, необходима масштабная модернизация распределительной сети Калмыкии, включающей более 20 тыс. км линий электропередач со степенью физического износа, достигающей 70%, и потерями в сетях, составляющими около 25% от общего объёма потребления. Однако это требует затрат в объёме десятков миллиардов рублей, что сопоставимо со стоимостью строительства собственно электростанций.

В связи с этим параллельным актуальным направлением развития возобновляемой энергетики в Калмыкии является малая автономная энергетика для многочисленных сельских потребителей.

Автором проводились расчёты сравнительной экономической эффективности сетевого и автономного энергоснабжения, проведено ранжирование территории Калмыкии по степени благоприятности условий развития малой автономной энергетики, была предложена перспективная схема размещения объектов крупной сетевой и малой автономной генерации; результаты изложены в том числе в [14–16].



Фото: УК «Ветроэнергетика», mcwindenergy.com

Ветряки Салынской ВЭС и Целинской ВЭС оснащены турбинами Vestas V-126-4,2MW

Калмыкия сталкивается также с проблемой дефицита воды, и энергоустановки, в том числе на ВИЭ, для подъёма глубинных вод на поверхности, очистки воды и полива также могут быть востребованы в большом объёме. В целом, потенциальный рынок малых автономных энергетических установок может быть оценён в величину до 100 МВт.

В настоящее время программа поддержки развития малой автономной энергетики, подобная уже существующей для крупных сетевых объектов, отсутствует, что является проблемой не только Калмыкии, но и других регионов. Установка солнечных батарей и ветрогенераторов осуществляется «стихийно» силами отдельных предпринимателей и потребителей. В Калмыкии этот процесс идёт сравнительно быстро, хотя точная его оценка на данный момент вряд ли возможна.

Выбор места для строительства работающих в настоящее время ветроэлектростанций следует признать удачным в физико-географическом отношении. Территория города Элисты и прилегающие площади находятся на вершинных поверхностях возвышенности Ергени с высокими значениями скоростей ветра. Наряду с данной территорией [включающей Целинное, Ики-Бурульское, Кетченеровское районно-муниципальные обра-

зования (РМО)] целесообразно рассмотреть Ставропольскую возвышенность на юго-западе республики (Городовиковское и Яшалтинское РМО), а также побережье Каспия (юго-восток Калмыкии, Лаганское РМО); во втором случае также заслуживает внимания исследование возможностей строительства офшорных ветропарков в акватории Каспийского моря.

Что касается солнечных электростанций, то с точки зрения природного потенциала предпочтительны южные районы Калмыкии (территории Лаганского, Черноземельского, Приютненского РМО). Протяжённость Калмыкии с севера на юг составляет 300 км; в том же направлении растёт и число часов с солнечным сиянием в году, что приводит к различиям в величинах поступающей на поверхность солнечной энергии.

Наконец, практически незадействованным ВИЭ остаётся биоэнергетика, связанная с отходами сельскохозяйственного производства, в западных районах Калмыкии, главным образом растениеводства, в центральных и восточных — животноводства. Расчёты показывают, что биоэнергетика на отходах сельского хозяйства способна, даже при консервативных оценках, покрыть до 10% всего энергопотребления республики, в отдельных районах — существенно выше.

Выводы

Благодаря активному строительству солнечных и ветровых станций с 2018–2019 годов Республика Калмыкия к началу 2021-го вышла на первое место в РФ по душевому показателю мощностей ВИЭ — порядка 1 кВт. Реализация существующих планов дальнейшего строительства СЭС и ВЭС до 2022 года будет означать трехкратный рост мощностей — примерно до 700 МВт, что позволит Калмыкии не только полностью покрывать собственные потребности в электроэнергии за счёт ВИЭ, но и поставлять большую часть выработанной электроэнергии в другие регионы. Это делает Калмыкию уникальным регионом с точки зрения развития ВИЭ и их роли в экономике республики, в масштабе не только России, но, возможно, и всего мира.

В связи с этим можно ожидать комплексного социально-экономического эффекта для республики в целом и вывода её на качественно новый уровень развития. При этом потенциал наращивания мощностей ВИЭ, исходя из природных и экономико-географических условий Калмыкии, далеко не исчерпан, и мощности СЭС и ВЭС в долгосрочной перспективе могут быть увеличены на порядок за счёт ряда территорий республики, обладающих высоким природным потенциалом ВИЭ в сочетании с низкой плотностью населения и инфраструктуры. Помимо этого, незадействованным на данный момент остаётся высокий потенциал биоэнергетики, связанной с отходами сельского хозяйства.

Возведение крупных сетевых генерирующих объектов на основе ВИЭ не решает энергетических проблем многочисленных малых удалённых потребителей, связанных с небольшими населёнными пунктами и сельскохозяйственными предприятиями. В данном случае оптимальным решением может стать параллельное развитие малой автономной энергетики. ●

- Детярёв К.С. Возобновляемая энергетика в Калмыкии: опыт, проблемы и перспективы региона // Журнал СОК, 2017. №7. С. 80–88.
- Детярёв К.С. Потенциал, территориальная организация и развитие энергетики на возобновляемых источниках в Республике Калмыкия; Дисс. канд. геогр. наук по спец. 25.00.24. — М.: Институт географии РАН, 2019. 344 с.
- Детярёв К.С., Сангаджиев М.М., Манджиева Т.В. Энергетика на возобновляемых источниках в Республике Калмыкия — потенциал, опыт и перспективы: Монография. — Элиста: Изд-во КалмГУ, 2020. 140 с.
- УК «Ветроэнергетика» и Республика Калмыкия подписали соглашение о сотрудничестве [Электр. текст]. ГК «Роснано». Режим доступа: rusnano.com. Дата обращения: 10.04.2021.
- В Калмыкии началось строительство двух ветропарков общей мощностью 200 МВт [Электр. текст]. ГК «Роснано». Режим доступа: rusnano.com. Дата обращения: 12.04.2021.
- Фонд развития ветроэнергетики начал промышленную эксплуатацию ветроэлектростанций в Калмыкии и Ростовской области [Электр. текст]. Режим доступа: fortum.ru. Дата обращения: 15.04.2021.
- Группа компаний «Хевел» начала строительство первых солнечных электростанций в Калмыкии [Электр. текст]. ГК «Хевел». Режим доступа: hevellsolar.com. Дата обращения: 13.04.2021.
- В Республике Калмыкия введены в эксплуатацию первые в регионе солнечные электростанции [Электр. текст]. Режим доступа: energybase.ru. Дата обращения: 14.04.2021.
- «Фортум» и РФПИ инвестируют в строительство крупнейшей солнечной электростанции в России [Электр. текст]. Режим доступа: fortum.ru. Дата обращения: 15.04.2021.
- Рынок возобновляемой энергетики России: текущий статус и перспективы развития [Электр. текст]. Ассоциация развития возобновляемой энергетики (АРВЭ). Май 2020. Режим доступа: bigpowernews.ru. Дата обращения: 15.04.2021.
- Валовой региональный продукт по субъектам РФ в 1998–2019 гг. [Электр. текст]. Росстат. Режим доступа: mrd.gks.ru. Дата обращения: 16.04.2021.
- Калмыкия в цифрах. Краткий статистический сборник. — Элиста: Росстат, 2020.
- Детярёв К.С. Геоэкологический аспект развития энергетики на возобновляемых источниках в Республике Калмыкия // Проблемы региональной экологии, 2018. №4. С. 54–58.
- Детярёв К.С. Потенциал возобновляемых источников энергии в Республике Калмыкия // Вестник Московского университета. Серия 5: География, 2019. №1. С. 75–82.
- Детярёв К.С. Экономико-географическое районирование Республики Калмыкия // Известия Русского географического общества, 2020. №1. С. 31–46.
- Детярёв К.С., Манджиева Т.В., Сангаджиев М.М. и др. Ранжирование территории Калмыкии по потенциалу развития малой автономной возобновляемой энергетики / Недра Калмыкии: Мат. X рег. студенч. науч.-практ. конф. Март 2020. — Элиста, 2020. С. 98–106.



Моделирование и исследование в COMSOL Multiphysics функциональных характеристик малых ВЭУ

Введение

Энергия ветра продолжает оставаться одним из самых перспективных возобновляемых источников энергии во многих странах мира, в том числе и в России. Так, в соответствии с распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2015 года № 1472-р продлевается срок действия программы поддержки ветрогенерации [1]. Это позволяет обеспечивать необходимый уровень конкуренции на рынке ветроэнергии и поддержку разработок соответствующего нового производственного оборудования. Энергия ветра практически неисчерпаема, а преобразование её в электрическую является экологически безопасной технологией. Развитию ветроэнергетики способствует также и то обстоятельство, что наступает эра электромобилей, и совсем не риторический вопрос: где брать электроэнергию для них? Естественно, говоря о экологически безопасных машинах, работающих на электрической тяге, надо иметь в виду, что получать её прежним способом (сжиганием углеводородных ископаемых) будет уже не только нерационально, но и недопустимо. Именно эти факторы оказывают и будут оказывать в ближайшее

время существенное влияние на ускоренное развитие ветроэнергетики.

Надо также отметить, что на этапе становления ветроэнергетики в мире основное внимание уделялось созданию и повышению эффективности ветроэлектрических установок (ВЭУ) средней и большой мощности. Согласно данным Глобального совета по ветроэнергетике (Global Wind Energy Council, GWEC), рост установленной мощности ветровых электростанций в мире в 2020 году уже достиг рекордного уровня в 71,3 ГВт, а в период с 2020 по 2024 годы прогнозируется прирост на 348 ГВт. Отметку же в 1 МВт установленной мощности сектор должен перешагнуть в 2025 году [2].

В настоящее время в связи с тенденцией к децентрализации производства электроэнергии перспективным направлением развития генерации ветроэнергии становится совершенствование ВЭУ малой мощности (от 5 до 99 кВт) [3]. Причина тому — рост числа новых потребителей электроэнергии, к которым относятся объекты малоэтажного строительства, фермерские хозяйства, рыболовные артели и охотничьи угодья, системы удалённого мониторинга, дорожные освети-

Рецензия эксперта на статью получена 19.03.2021 [The expert review on the article received on Mart 19, 2021].

УДК 678.8. Научная специальность: 05.23.03.

Моделирование и исследование в COMSOL Multiphysics функциональных характеристик малых ветроэлектрических установок

В. А. Сучилин, д.т.н., профессор; **А. С. Кочетков**, старший преподаватель; **Н. Н. Губанов**, старший преподаватель, Российский государственный университет туризма и сервиса (РГУТиС)

На протяжении последних десятилетий ветроэнергетика в мире бурно развивается. Это, в частности, обусловлено тем, что преобразование энергии ветра в электрическую является экологически безопасной технологией. В настоящее время этому способствует также и то обстоятельство, что наступает эра электромобилей и необходимо будет вводить для них дополнительные зарядные подстанции. Децентрализация производства электроэнергии требует совершенствования ветроэлектрических установок малой мощности. Оптимизация функциональных характеристик ветроэлектрических установок успешно решается на моделях в ПО COMSOL Multiphysics, что позволяет значительно сократить затраты на их разработку.

Ключевые слова: ветроэнергетика, коэффициент использования энергии ветра, ветроэлектрические установки малой мощности, композитные материалы, функциональные характеристики, моделирование в COMSOL Multiphysics.

UDC 6780.8. Scientific specialty number: 05.23.03.

Modeling and research in COMSOL Multiphysics of the functional characteristics of small wind power plants

V. A. Suchilin, Doctor of Technical Sciences, Professor; **A. S. Kochetkov**, senior lecturer; **N. N. Gubanov**, senior lecturer, Russian State University of Tourism and Service (RGUTIS)

Over the past decades, wind energy in the world is growing rapidly. This, in particular, is because the conversion of wind energy into electrical is environmentally friendly technology. Currently, this is also facilitated by the fact that the era of electric vehicles comes and it will be necessary to introduce additional charging substations for them. Decentralization of electricity production requires the improvement of small wind power plants. Optimization of the functional characteristics of wind power plants is successfully solved on models in COMSOL Multiphysics, which makes it possible to significantly reduce the costs of their development.

Key words: wind power, wind energy utilization rate, small wind power plants, composite materials, functional characteristics, modeling in COMSOL Multiphysics.

тельные системы, телекоммуникационное оборудование и другие автономные потребители. А теперь намечается ещё и возведение зарядных подстанций для электротранспортных средств.

В связи с этим актуальной является задача повышения эффективности использования ветрового потенциала для малых ВЭУ. Для этого потребуются, например, проведение дополнительных исследований в сфере многофакторной оптимизации механической части ветроэлектрических установок, в частности, лопастей ветроколёс (ВК), воспринимающих давление ветра и характеризующихся при работе коэффициентом использования энергии ветра.

Особенности функционирования подобных ВЭУ широко отражены в отечественных и зарубежных источниках, например [3–8]. В последней статье содержится исчерпывающий обзор исследовательских работ по проектированию и разработке лопастей малых ВЭУ, включая добавление аэродинамических элементов (диффузоров и винглетов). Подробно представлены характеристики и параметрический анализ аэродинамических профилей лопастей. Изучено влияние атмосферы на производительность ВЭУ, их воздействие на окружающую среду. Однако существует много препятствий для коммерциализации малых ветроэлектрических установок в больших масштабах из-за более низкого КПД, связанного с высокими вибрационными потерями, недостатком технических знаний у производителей, критериями стоимости и недостаточной осведомлённостью конечных пользователей. Отмечается, что необходимы исследования по повышению эффективности малых ВЭУ с использованием материалов с высоким соотношением прочности и массы.

Несмотря на то, что лопасти ВК с горизонтальной осью вращения при работе используют не силу напора ветра, а его подъёмную силу, сила лобового сопротивления как реакция лопастей ветроколеса на действие напора ветра определяет выбор прочностных характеристик конструкции ВЭУ и эффективность её функционирования. При этом ветроколёса, применяемые в ВЭУ малой мощности, отличаются, как правило, быстротходностью, следовательно, и центробежные силы также могут оказывать значительное влияние как на прочность конструкции, так и на аэродинамические характеристики лопастей.

Целью данной работы является оценка возможности решения указанной задачи методами компьютерного моделирова-



❖ Турбины малых ВЭУ (до 10 кВт) Hummer H8.0-10 (слева) и Bergey Excel 10 Off-Grid

ния, адекватно отражающими функционирование малых ВЭУ в реальных условиях эксплуатации. Для исследования выбрана ВЭУ с тремя лопастями ВК и горизонтальной осью вращения, как наиболее оптимальный вариант структуры из используемых в современной практике, показывающий достаточно высокую скорость вращения лопастей, хорошую сбалансированность ВК и плавность хода.

В связи с тенденцией к децентрализации производства электроэнергии перспективным направлением развития ветровой генерации становится совершенствование ветроэлектрических установок малой мощности (от 5 до 99 кВт) [3]

Лопастей ВК — это основные элементы механической части ВЭУ. При вращении они должны выдерживать различные виды воздействий: гравитационные и центробежные силы, давление ветра и аэродинамические нагрузки, с ними связанные. Значительные продольные размеры лопастей, вынужденные ограничения их по весу, требования надёжности и прочности определяют выбор соответствующих материалов при их производстве. Чаще всего по показателям лёгкости и прочности разработчики отдают предпочтение композитным материалам.

Средствами COMSOL Multiphysics моделирование функциональных характеристик малых ветроэлектрических установок проводится с использованием интерфейсов Solid Mechanics и Shell по методике [9], где анализ напряжений в лопасти выполнен лишь под действием гравитационных и центробежных сил.

Исследуемая модель и результаты

В качестве исследуемой модели принята лопасть для ВЭУ мощностью 5 кВт. Длина лопасти равна 2,7 м. Лопасть имеет переменное сечение, состоящее из трёх различных профилей. Площадь поперечного сечения уменьшается от основания к вершине, отношение площадей достигает 5,0. Также лопасть имеет начальную закрутку с плавным увеличением углов поворота сечений от вершины к основанию. Максимальный угол закрутки составляет 3,5°. Лопасть состоит из оболочки и лонжеронов. Наружная часть конструкции лопасти представляет собой оболочку, подкреплённую внутри по всей длине двумя лонжеронами. Лонжероны являются внутренними элементами лопасти, служащими для увеличения её жёсткости на изгиб и кручение. На различных участках лопасти ВК используются разные типы аэродинамических поверхностей, хорошо зарекомендовавших себя на практике [10].

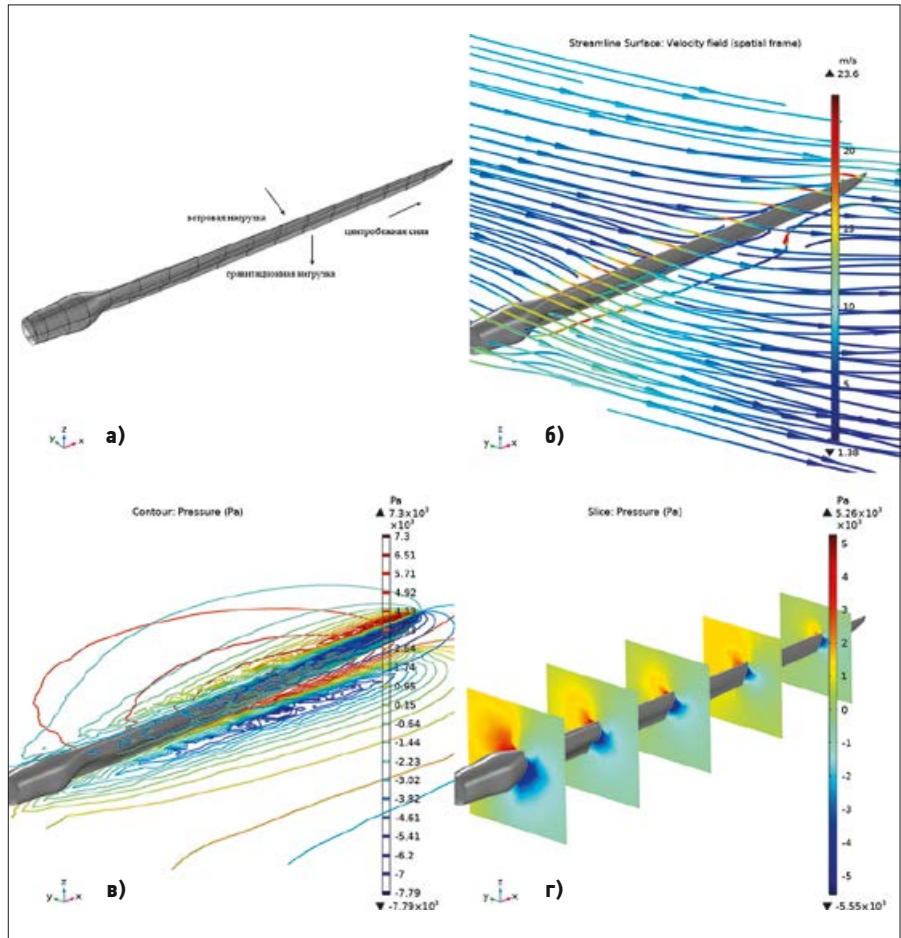
Оболочка лопасти выполнена многослойной. Первый внешний слой представляет собой ламинат из трёх слоёв углепластика, каждый толщиной 0,28 мм, с послойной ориентацией $[0^\circ/0^\circ/0^\circ]$ к главной оси лопасти Ox . Следующий слой оболочки — ламинат, состоящий из пяти слоёв стеклопластика, каждый толщиной 0,28 мм, с последовательностью укладки $[0^\circ/45^\circ/90^\circ/45^\circ/0^\circ]$. Материалы считаются ортотропными, их механические характеристики взяты из библиотеки материалов COMSOL. Внутренний слой оболочки — из вспененного ПВХ толщиной 1 см. Лонжероны — из ПВХ толщиной 1,5 см. Выбор материалов оболочки и ориентация слоёв приняты исходя из их механических свойств, в частности, из того, что углепластик и стеклопластик характеризуются высоким сопротивлением к силам растяжения.

На первом этапе проводилось моделирование и расчёт полей скорости и давления в окружающем воздушном домене для безотрывного и стационарного режима обтекания лопасти. Такая задача решается в интерфейсе Rotating Machinery для разных моделей ламинарных и турбулентных потоков. В нашем случае выбрана модель Turbulent Flow, $k-\omega$.

Важным параметром конструкции ВК является коэффициент быстроходности конца лопасти λ . При постоянной скорости ветра v частота вращения ω и радиус ротора R ветроколеса связаны формулой $\lambda = \omega R/v$. При различных скоростях ветра регулирование частоты вращения ВК позволяет приблизить режим работы к теоретическому и даёт максимальный коэффициент использования энергии ветра. Практически же значение коэффициента λ определяется конструкцией ВК. Для данной модели лопасти $\lambda = 10$ [7].

Для проведённого моделирования принята скорость ветра $v = 9$ м/с. Таким образом, частота вращения ветроколеса составляет $\omega = 33,3$ с⁻¹.

Ветровую нагрузку можно представить в виде суммы силы ветрового напора в направлении скорости ветра и подъёмной силы, перпендикулярной силе напора. Подъёмная сила обеспечивает вращение ВК. Геометрия лопасти с указанием нагрузок, действующих в одном из её положений, представлена на рис. 1а. При указанной ветровой нагрузке в отрицательном направлении оси Oy лопасть вращается с частотой ω в плоскости xOz . При вращении ВК будут изменяться направления гравитационной и центробежной нагрузок относительно лопасти, поэтому в данном случае проводится статическое исследование функциональных характеристик ВЭУ для одного положения лопасти. Граничные условия задачи состоят в фиксации основания лопасти на ступице ветроколеса.



•• Рис. 1. Геометрия лопасти и результаты стационарного аэродинамического расчёта (а — геометрия лопасти с указанием нагрузок; б — линии поля скорости воздушной среды вблизи поверхности лопасти; в — линии изобар в плоскостях, перпендикулярных оси Oz ; г — распределение давления в плоскостях, перпендикулярных оси Ox)

На рис. 1б показаны линии поля скорости воздушной среды вблизи поверхности лопасти. Видно, что воздушный поток, обтекая лопасть, изменяет скорость, и направление движения неравномерно: наряду с замедлением потока в целом скорость отдельных струй увеличивается. На рис. 1в распределение давления воздуха вблизи поверхности лопасти представлено линиями изобар в плоскостях, перпендикулярных оси Oz .

Хорошо видно, что со стороны набегающего потока возникает область повышенного давления воздуха, а с обратной стороны и над лопастью — зона пониженного давления. На рис. 1г показано распределение давления в плоскостях, перпендикулярных оси Ox . Здесь также видны области пониженного давления со стороны, противоположной потоку воздуха, и над лопастью. Величина разности давлений составляет более 14 кПа. Разница давлений создаёт подъёмную силу, действующую на лопасть, и определяет направление вращения ВК.

На втором этапе осуществляется проецирование поля давления, полученного при расчёте обтекания лопасти воздушным потоком с помощью мультифизической связки Fluid-Structure Interaction, на многослойную оболочку лопасти в качестве внешней нагрузки для дальнейшего исследования функциональных характеристик ВЭУ. К заданной таким образом ветровой нагрузке добавляется действие гравитационной и центробежной сил и анализируется напряжённое состояние в элементах лопасти.



•• Малая ВЭУ AirForce 10 (10 кВт) может монтироваться на башнях высотой до 20 м

Результаты исследования функциональных характеристики лопасти ВЭУ малой мощности при совместном действии гравитационной, центробежной и ветровой нагрузок показаны на рис. 2. При этом незначительная деформация лопасти в направлении, противоположном направлению её вращения, для наглядности показана в увеличенном масштабе. На рис. 2а приведено распределение напряжения (растяжения-сжатия) по Мизесу в лопасти в целом. Видно, что напряжение в элементах лопасти распределено неравномерно. Максимальное напряжение отмечается в области перехода секции основания лопасти к аэродинамическим секциям и равно 157 МПа. Наибольшее напряжение сжатия — на стороне лопасти, совпадающей с направлением деформации; наибольшее напряжение растяжения — на противоположной стороне.

Результаты исследования показывают напряжения в элементах лопасти, в целом далёкие от предельных значений, однако для волокнистых композитных материалов в напряжённых зонах возможны случаи расслоения слоёв, приводящие к разрушению конструкции

В структуре лопасти слой углепластика помещён на внешней поверхности обложки, которая воспринимает не только функциональные нагрузки, но и действие окружающей среды. Поэтому важно детально оценить надёжность функционирования этого слоя. На рис. 2в приведено распределение напряжений по Мизесу во внешнем слое ламината из углепластика. Видно, что максимальное напряжение на

поверхности обложки отмечается в области перехода секции основания лопасти к аэродинамическим секциям и равно 163 МПа. Наибольшее напряжение сжатия достигается в направлении деформации лопасти, противоположном направлению её вращения. Наибольшее напряжение растяжения — в направлении, совпадающем с направлением вращения. Напряжения во внешнем слое ламината из углепластика далеки от критических значений.

Из анализа проведённого исследования напряжений в лопасти видно, что максимальное напряжение в слое углепластика 163 МПа несколько выше, чем в лопасти в целом, и составляет 157 МПа (рис. 2а). Это обусловлено тем, что поверхностный слой лопасти непосредственно воспринимает ветровую и аэродинамические нагрузки, которые при переходе в глубину

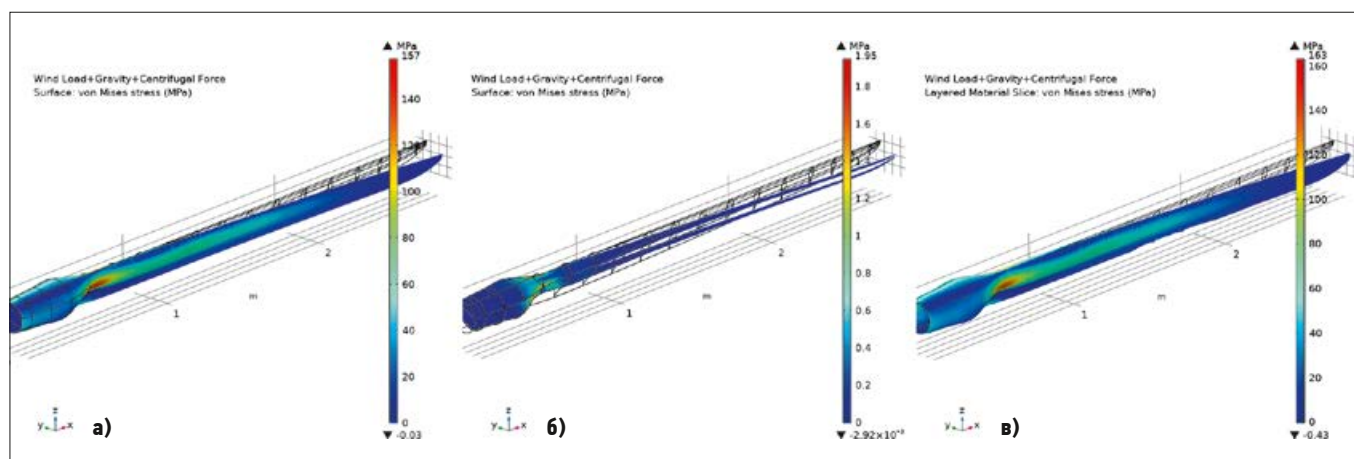


Рис. 2. Результаты исследования функциональных характеристики лопасти под действием гравитационной, центробежной и ветровой нагрузки: распределение напряжения по Мизесу (а — в элементах лопасти в целом; б — в лонжеронах лопасти; в — во внешнем слое ламината из углепластика)

Как показало исследование, напряжения в элементах лопасти в целом далеки от критических значений для выбранных материалов, что важно знать, как правило, до выполнения проектных разработок, тем более на стадии производства.

На рис. 2б приведено распределение напряжения по Мизесу в лонжеронах лопасти. Видно, что максимальное напряжение в лонжеронах возникает также в области перехода секции основания лопасти к аэродинамическим секциям и равно 1,95 МПа. Это напряжение сжатия в направлении деформации лонжеронов, которое противоположно направлению вращения лопасти. Остальные участки лонжеронов имеют незначительное напряжение. Следовательно, лонжероны имеют завышенный запас прочности. Можно провести оптимизацию соотношения прочности и массы лонжеронов при дополнительном моделировании, например, путём снижения их толщины.

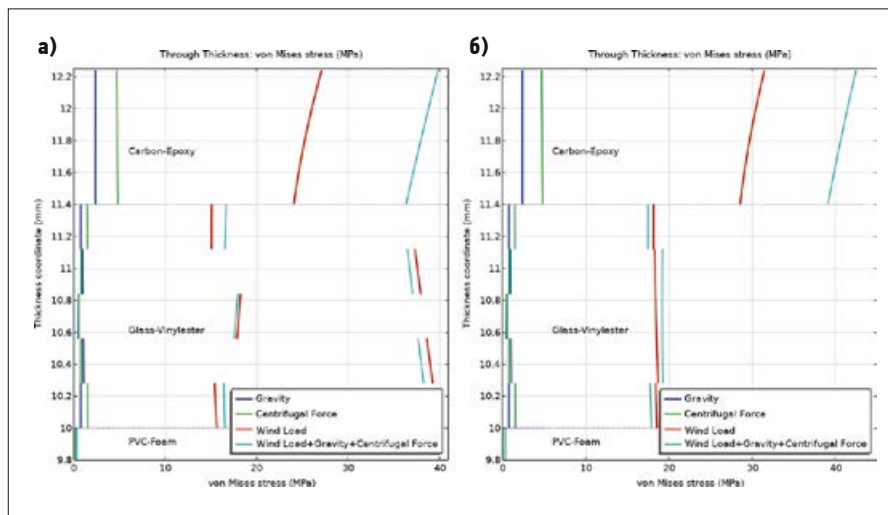


Малая ВЭУ Zenya Energy (7,5 кВт)

лопасти частично демпфируются. Математическое моделирование характеристик функционирования лопастей ВЭУ позволяет заранее оценивать некоторые особенности их реальной работоспособности.

Несмотря на то, что результаты исследования показывают напряжения в элементах лопасти, в целом далёкие от предельных значений, однако для волокнистых композитных материалов в напряжённых зонах возможны случаи расслоения слоёв, приводящие к их разрушению. А это уже отказ работоспособности лопасти ВЭУ в целом [11, 12]. Для более детального исследования напряжений в отдельных слоях обложки лопасти выполнен анализ напряжений в области соединения основания лопасти с аэродинамическими поверхностями в одной контрольной точке по толщине ламината, позволяющий проследить напряжения в отдельных слоях ламината и в переходных зонах между ними.

На рис. 3 приведены результаты исследования изменения напряжений по Мизесу по толщине оболочки, как под действием каждой из нагрузок отдельно, так и при их совместном действии. На рис. 3а даётся распределение напряжений в модели 1 с исходной ориентацией слоёв. Видно, что напряжение, вызванное ветровой нагрузкой, в слоях углепластика изменяется от 27 до 24 МПа от внешней поверхности в глубину и оно значительно превосходит напряжения от силы гравитации и центробежной силы. Общее напряжение в слоях углепластика изменяется от 40 до 36 МПа. Важно отметить также, что изменение напряжения от первого слоя ко второму и третьему происходит плавно, чем подтверждается правильный первоначальный выбор ориентации слоёв углепластика в оболочке. В слоях же стеклопластика нет равномерного распределения напряжений. Так, второй и четвёртый слои, с ориентацией 45° к главной оси лопасти, испытывают общее напряжение значительно выше других слоёв. В среднем это 37–39 МПа против 15–17 МПа в остальных слоях. Видно, что ветровая нагрузка в слоях стеклопластика также является силой, вносящей основной вклад в напряжение элементов лопасти. Следует отметить, что слой ПВХ, являющийся основой для слоёв ламината оболочки лопасти, испытывает слабое напряжение, меньше 0,5 МПа. Данный слой вместе с лонжеронами являются опорными элементами, образующими форму лопасти. Лонжероны, как отмечалось выше, также слабо нагружены. Но они, как несущие элементы лопасти, обеспечивают надёжность и долговечность конструкции лопасти при длительной эксплуатации. Следовательно, следует оставить их параметры без изменения.



•• Рис. 3. Распределение напряжения по Мизесу в слоях оболочки по толщине в контрольной точке лопасти при различной ориентации слоёв стеклопластика {а — [0°/45°/90°/45°/0°] (модель 1); б — [90°/0°/0°/0°/90°] (модель 2)}



•• Малая ВЭУ Aeolus-H (50 кВт)



Однако выравнивание напряжений в слоях стеклопластика является желательным. Для этого в исходную модель структуры ламината стеклопластика вносятся изменения ориентации слоёв.

Как отмечалось ранее, стеклопластик и углепластик в ламинатах показывают высокие механические характеристики при действии на их волокна напряжений растяжения и сжатия. Исходя из задания действующих на лопасть в данном положении сил (рис. 1а), в модели 2 для слоёв ламината стеклопластика принята следующая ориентация: [90°/0°/0°/0°/90°]. На рис. 3б видно, что распределения напряжения от ветровой нагрузки и суммарного напряжения в слоях стеклопластика стали равномерными и составляют примерно 17–18 МПа. При этом изменения напряжений по Мизесу в элементах конструкции лопасти были несущественными. В то же время напряжение от ветровой нагрузки в слоях углепластика в контрольной точке несколько повысилось и стало равным 31–29 МПа. Повысились там же и значения напряжений от суммарной нагрузки до 39–42 МПа. Однако изменения напряжений в целом по лопасти не являются существенными для механических характеристик слоёв ламината. Следовательно, можно считать ориентацию слоёв ламината модели 2 более предпочтительной.

Повторение процесса моделирования в среде COMSOL Multiphysics занимает всего лишь несколько минут и при этом визуализирует каждую итерацию поиска оптимального решения, что не только удобно, но и несравнимо по затратам при решении аналогичных задач, например, путём натурных или физических экспериментов. В этом, несомненно, важное



преимущество математического моделирования сложных процессов на стадиях предпроектных исследований.

Очевидно, что для подтверждения эффективности других ВЭУ, отличающихся габаритами, электрической мощностью, материалами исполнения лопастей и дополнительными элементами структуры, также необходимо предварительное математическое моделирование функциональных характеристик работоспособности, позволяющее оперативно, с минимальными издержками находить оптимальные конструктивные решения.

Представленный материал исследования функциональных характеристик малых ВЭУ является частью комплексного их исследования, включающего решения более сложных задач, например, задач аэродинамики и вибрационного анализа.

Заключение

1. Проведённое моделирование и исследование функциональных характеристик малых ВЭУ в среде COMSOL Multiphysics показало широкие возможности данного программного обеспечения при оперативной оценке проблемных мест функциональных характеристик механической части ВЭУ, что позволяет успешнее

Повторение процесса моделирования в среде COMSOL занимает несколько минут и при этом визуализирует каждую итерацию поиска оптимального решения, что не только удобно, но и несравнимо по затратам при решении аналогичных задач путём натуральных экспериментов



•• Малая ВЭУ Endurance E-3120 (50 кВт) производства компании Earthmill (Великобритания)

проводить параметрическую оптимизацию на стадиях проектных и технологических разработок.

2. Показано, что многие вопросы повышения эффективности функционирования ВЭУ ещё недостаточно проработаны и носят дискуссионный характер. Хотя многие научно-поисковые результаты уже опубликованы, но, к сожалению, они имеют предварительный статус и получены со значительными допущениями по сравнению с реальными условиями функционирования ВЭУ.

3. Полученные результаты данных исследований функциональных характеристик малых ВЭУ можно считать методической базой при выборе композитных материалов, комплектации ламинатов оболочки и оценки её прочности, а также работоспособности лопастей малых ветроэлектрических установок в целом. •

1. О стимулировании производства электроэнергии с использованием возобновляемых источников: Распоряжение Минэнерго России от 28.07.2015 №1472-р.
2. Новости рынка: Рекордный рост мощностей ветроэнергетики [Электр. текст]. RenEn.ru; Журнал СОК. Режим доступа: с-о-k.ru. Дата обрац.: 17.03.2021.
3. ГОСТ Р 51990–2002. Нетрадиционная энергетика. Ветроэнергетика. Установки ветроэнергетические. Классификация. — М.: Госстандарт РФ, 2003. 12 с.
4. ГОСТ Р 54418.1–2012 (МЭК 61400-1:2005) Возобновляемая энергетика. Ветроэнергетика. Установки ветроэнергетические. Часть 1. Технические требования. — М.: Стандартиформ, 2016. 87 с.
5. Обухов С.Г. Ветроэнергетические установки малой мощности. Технические характеристики, моделирование, рациональный выбор. — Саарбрюккен, Германия: Lambert Academic Publishing, 2012. 96 с.
6. Усачов А.Е., Сустин С.А., Исаев С.А. Оценка эффективности использования различной аэродинамических профилей для современной малой ВЭУ // Журнал СОК, 2019. № 5. С. 81–83.
7. Mostafa N.H., Talaat M., Ibrahim M.M. Performance analysis and design a small horizontal axis wind turbine. The Association of Egyptian-American scholars 41st annual conference "Comprehensive development of the Sinai Peninsula". 2014. Web-source: researchgate.net. Access data: March 17, 2021.
8. Arumugam Pappu, Ramalingam Velraj, Bhaganagar Kiran. A pathway towards sustainable development of small capacity horizontal axis wind turbines — Identification of influencing design parameters & their role on performance analysis. Sustainable Energy Technologies and Assessments. 2021. Vol. 44. Web-source: sciencedirect.com. Access data: March 17, 2021.
9. Stress and modal analysis of a wind turbine composite blade. COMSOL Multiphysics User's Guide. Web-source: comsol.com. Access data: March 17, 2021.
10. Yeh Meng-Kao, Wang Chen-Hsu. Stress analysis of composite wind turbine blade with different stacking angle and different skin thickness. Joint International Conference on Materials Science and Engineering Application (ICMSEA) and International Conference on Mechanics, Civil Engineering and Building Materials (MCEBM). Nanjing, China. April 2017. Web-source: dpi-proceedings.com. Access data: March 17, 2021.
11. Сучилин В.А., Кочетков А.С., Губанов Н.Н. Моделирование в COMSOL Multiphysics функциональных характеристик труб для ЖКХ из композитных материалов // Журнал СОК, 2019. №11. С. 37–41.
12. Сучилин В.А., Кочетков А.С., Губанов Н.Н. Моделирование в COMSOL Multiphysics условий армирования углепластиком изделий для ЖКХ // Журнал СОК, 2020. №3. С. 26–31.

References — see page 78.

HEATING, HOT WATER AND GAS SUPPLY

[Analysis of the hydraulic mode of the thermal network in transition period. Pp. 36–38.](#)

M. M. Tsaregorodtsev, postgraduate student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering (SPbGASU)

1. *O vnesenii izmenenij v Federal'nyj zakon "O teplosnabzhenii" i odel'nye zakonodatel'nye akty Rossijskoj Federacii po voprosam sovershenstvovaniya sistemy otnoshenij v sfere teplosnabzhenija* [On amendments to the Federal Law "On Heat Supply" and certain legislative acts of the Russian Federation on improving the system of relations in the field of heat supply]. *Federal'nyj zakon ot 19.07.2017 № 279-FZ* [Federal Law of July 19, 2017 No. 279].
2. *Prognoz pogody* [Weather forecast]. Gismeteo. Web-source: gismeteo.ru. Access data: Mart 23, 2021.
3. Sokolov E.Ja. *Teplofikacija i teplovyje seti: Uchebn. dlja vuzov* [Heating and heating networks: A textbook for universities], 7th edition. Moscow. *Izd-vo MJEI* [Publishing House of Moscow Power Engineering Institute], 2001. 472 p.
4. *SP 60.13330.2012* [The Code of Practice on Design and Construction (The Code of Practice) No. 60.13330.2012]. *Otoplenie, ventiljacija i kondicionirovanie vozduha* (Aktualiz. red. SNIP 41-01-2003) [Updated edition of Building Norms & Regulations (National Codes and Standards of Russia) No. 41-01-2003]. Data of init.: January 1, 2013.
5. E.M. Avdolimov. *Rekonstrukcija vodjanyh teplovyh setej* [Reconstruction of water heating networks]. Moscow. *Strojizdat* [Publishing House of literature on the construction and architecture ("Stroiizdat" Publishers)]. 2015. 304 p.
6. *Inzhenernoe oborudovanie zdaniy i sooruzhenij: Jenciklopedija* [Engineering equipment of buildings and structures: An encyclopedia]. Chief editor: S.V. Yakovlev. Moscow. *Strojizdat* [Publishing House of literature on the construction and architecture ("Stroiizdat" Publishers)]. 1994. 512 p.

[Development of methods and programs for calculating the optimal route alignment pipeline heating system. Pp. 46–48.](#)

A. A. Chuykina, assistant, the Department of Heat and Gas Supply and Oil and Gas Business, Voronezh State Technical University (VSTU); **O. A. Sotnikova**, Doctor of Technical Sciences, Head of the Department of Design of Buildings and Structures named after N.V. Troitsky, VSTU

1. V.N. Melkumov, S.G. Tulskaia, A.A. Chuykina, V.Yu. Dubanin. Solving the multi-criteria optimization problem of heat energy transport. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2021. Vol. 1258. Pp. 3–10.
2. A.V. Loboda, A.A. Chuykina. About the alignment design of heat supply systems on the basis of system analysis. *Russian Journal of Building Construction and Architecture*. 2020. No. 3. Pp. 35–45.
3. V.N. Mel'kumov, I.S. Kuznecov, V.N. Kobelev. *Vybor matematicheskoj modeli trass teplovyh setej* [Choice of a mathematical model of heating network routes]. *Nauchnyj vestnik VGASU. Serija: Stroitel'stvo i arhitektura* [Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Building and architecture]. 2011. No. 2. Pp. 31–36. [In Russian]
4. E.M. Avdolimov. *Rekonstrukcija vodjanyh teplovyh setej* [Reconstruction of water heating networks]. Moscow. *Strojizdat* [Publishing House of literature on the construction and architecture ("Stroiizdat" Publishers)]. 1990. 304 p. [In Russian]
5. V.N. Papushkin. *Radius teplosnabzhenija. Horosho zabytoe staroe* [Radius of heat supply. Well forgotten old]. *Novosti teplosnabzhenija* ["Heat supply news" Magazine]. 2010. No. 9. Pp. 44–49. [In Russian]
6. V.D. Sachivka. *Modeli i metody vybora optimal'nogo sposoba prokladki podzemnyh inzhenernyh kommunikacij v uslovijah gorodskoj zastrojki* [Models and methods for choosing the optimal method for laying underground utilities in urban areas]. *Gornyj informacionno-analiticheskij bjulleten'* [Information and analytical bulletin of the mining industry]. 2011. No. 12. Pp. 359–360. [In Russian]
7. D.M. Gvishliani, S.V. Emel'janova. *Mnogokriterial'nye zadachi prinjatija reshenij* [Multi-criteria decision-making tasks]. Moscow. *Mashinostroenie* ["Engineering Industry" Publishers]. 1978. 192 p. [In Russian]
8. V.D. Nogin. *Prinjatje reshenij pri mnogih kriterijah* [Decision making under many criteria]. St. Petersburg. *Izd-vo "JuTAS"* ["Jutas" Publishers]. 2007. 104 p. [In Russian]
9. M. Douson. *Programmiruem na Python* [We program in Python]. Transl. from English. St. Petersburg. *Piter* ["Petersburg" Publishers]. 2014. 416 p. [In Russian]
10. M. Lutz. *Izuchaem Python* [Learning Python], 4th edition. Transl. from English. St. Petersburg. *SimvolPlus* ["SymbolPlus" Publishers]. 2011. 1280 p. [In Russian]

[Improvement of water heating systems residential buildings. Pp. 50–53.](#)

B. P. Novoseltsev, PhD, Associate Professor, Professor; **D. V. Lobanov**, senior lecturer, the Department of Housing and Communal Services, Voronezh State Technical University (VSTU)

1. V.N. Isaev, V.N. Gejko. *Jekspluatacija i remont sanitarno-tekhnicheskijh sistem zdaniy* [Maintenance and repair of sanitary-technical systems of buildings]. Moscow. *Vysshaja shkola* ["Higher education" Publishing House]. 1994. 170 p. [In Russian]
2. L.D. Boguslavskij, V.I. Livchak, V.P. Titov et al. *Jenergobezrachenie v sistemah teplosnab-zhenija, ventiljacija i kondicionirovanija vozduha: Sprav. posobie* [Energy saving in heat supply, ventilation and air conditioning systems: Reference manual]. Moscow. *Strojizdat* [Publishing House of literature on the construction and architecture ("Stroiizdat" Publishers)]. 1990. 624 p. [In Russian]
3. B.P. Novoseltsev. *Otoplenie zdaniy zhilishhno-grazhdanskogo naznacheniya: Ucheb. posobie* [Heating of buildings for housing and civil purposes: A tutorial]. Voronezh. *Voronezhskij GASU* [Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering]. 2012. 105 p. [In Russian]

[About changes in industrial and consumer requirements for heating devices of water heating systems. Pp. 54–56.](#)

K. I. Lushin, PhD, Associate Professor, National Research University Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

1. A.A. Ibrahim et al. Investigation of the effect of different materials on convective heat transfer. *Journal of Mechanical Engineering Science*. 2020. Vol. 14. Issue 2. Pp. 6642–6651.
2. Y. Wang et al. Accurate model reduction and control of radiator for performance enhancement of room heating system. *Energy Build.* 2017. Vol. 138. Pp. 415–431.

3. *O vnesenii izmenenij v postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 1 dekabrja 2009 goda № 982* [On amendments to the Resolution of the Government of the Russian Federation of December 1, 2009 No. 982]. *Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 17.06.2017 № 717* [Resolution of the Government of the Russian Federation of June 17, 2017 No. 717]. [In Russian]
4. L.M. Mahov. *Otoplenie: uchebnik dlja vuzov* [Heating: textbook for universities]. Moscow. *Izd-vo ASV* [Publishing House of the Association of Construction Universities ("ASV" Publishers)]. 2014. 400 p. [In Russian]
5. V.I. Sasin. *Otopitel'nyj pribor: doverjaj proverjaja* [Heater: trust by checking]. *Akva-Term* ["Aqua-Therm" Magazine]. 2016. No. 6. [In Russian]
6. V.I. Sasin, V.D. Kushnir. *Ventiljatornye konvektory: ocenka komponentov teploobmennika i ventiljatora* [Fan convectors: Assessment of heat exchanger and fan layouts]. *AVOK* [Journal of the Russian Association of Engineers for Heating, Ventilation, Air-Conditioning, Heat Supply and Building Thermal Physics (ABOK)]. 2020. No. 8. Pp. 46–48. [In Russian]
7. S.I. Stycenko, D.A. Plotnikov. *K voprosu o zavisimosti teplovygo potoka sekcionnogo otopitel'nogo pribora ot kolichestva sekcij* [On the question of the dependence of the heat flow of a sectional heating device on the number of sections]. *Zhurnal Santehnika, otoplenie, kondicionirovanie (SOK)* [Journal of Plumbing, Heating, Ventilation]. 2019. No. 8. Pp. 36–37. [In Russian]
8. E.D. Klaus. *Puti sovershenstvovaniya konstrukcii otopitel'nogo pribora konvektivnogo tipa dlja sistem vodjanogo otoplenija mnogozetazhnyh zdaniy massovoj zastrojki* [Ways to improve the design of a convective type heater for water heating systems in multi-storey buildings of mass development]. *V sb. "Dni studencheskoj nauki"* [Col. vol. "Days of Student Science"]. Moscow. *Izd-vo MGSU* [Publishing House of Moscow State University of Civil Engineering]. 2020. Pp. 514–519. [In Russian]
9. K.M. Kim et al. Experimental study of turbulent air natural convection in open-ended vertical parallel plates under asymmetric heating conditions. *International Journal of Heat and Mass Transfer*. 2020. Vol. 159. Pp. 120–135.
10. A.V. Puhkal. *Chislennoe modelirovanie teplovyh ispytanj otopitel'nyh priborov* [Numerical modeling of thermal tests of heating devices]. *AVOK* [Journal of the Russian Association of Engineers for Heating, Ventilation, Air-Conditioning, Heat Supply and Building Thermal Physics (ABOK)]. 2020. No. 8. Pp. 36–39. [In Russian]

ENERGY EFFICIENCY AND ENERGY SAVING

[Modeling and research in COMSOL Multiphysics of the functional characteristics of small wind power plants. Pp. 72–77.](#)

V. A. Suchilin, Doctor of Technical Sciences, Professor; **A. S. Kochetkov**, senior lecturer; **N. N. Gubanov**, senior lecturer, Russian State University of Tourism and Service (RGUTS)

1. *O stimulirovanii proizvodstva jelektroenergii s ispol'zovaniem vozobnovljajemyh istochnikov* [On stimulating the production of electricity using renewable sources]. *Rasporjazhenie Minjenergo Rossii ot 28.07.2015 № 1472-r* [Order of the Ministry of Energy of Russia dated July 28, 2015 No. 1472-r]. [In Russian]
2. *Rekordnyj rost moshhnostej vetrojenergetiki* [Record growth in wind power capacity]. *RenEn.ru; Zhurnal Santehnika, otoplenie, kondicionirovanie (SOK)* [Journal of Plumbing, Heating, Ventilation]. Web-source: c-o-k.ru. Access data: Mart 17, 2021. [In Russian]
3. *GOST R 51990-2002* [State Industry Standard of Russia No. 51990-2002]. *Netradiionnaja jenergetika. Vetrojenergetika. Ustanovki vetrojenergeticheskie. Klassifikacija* [Unconventional energy. Wind power. Wind power installations. Classification]. Moscow. *Gosstandart RF* [Russian State Committee for Standardization, Metrology and Certification ("Gosstandart" Publishers)]. 2003. 12 p. [In Russian]
4. *GOST R 54418.1-2012 (MJEK 61400-1:2005)* [State Industry Standard of Russia No. 54418.1-2012 (IEC 61400-1:2005)]. *Vozobnovljajemaja jenergetika. Vetrojenergetika. Ustanovki vetrojenergeticheskie. Chast' 1. Tekhnicheskie trebovanija* [Renewable energy. Wind power. Wind power installations. Part 1. Technical requirements]. Moscow. *Standartinform* [Russian Scientific-Technical Information Centre for Standardization, Metrology and Conformity Assessment ("Standartinform" Publishers)]. 2016. 87 p. [In Russian]
5. S.G. Obuhov. *Vetrojenergeticheskie ustanovki maloj moshhnosti. Tekhnicheskie harakteristiki, modelirovanie, racional'nyj vybor* [Low power wind turbines. Specifications, modeling, rational choice]. Saarbrücken, Germany. *Lambert Academic Publishing*. 2012. 96 p. [In Russian]
6. A.E. Usachov, S.A. Sustin, S.A. Isaev. *Ocenka jeffektivnosti ispol'zovanija razlichnyh ajerodinamicheskijh profiljev dlja sovremennoj maloj VjeU* [Preliminary assessment of the efficiency of using different aerodynamic profiles for a modern small wind power plant]. *Zhurnal Santehnika, otoplenie, kondicionirovanie (SOK)* [Journal of Plumbing, Heating, Ventilation]. 2019. No. 5. Pp. 81–83. [In Russian]
7. N.H. Mostafa, M. Talaat, M.M. Ibrahim. Performance analysis and design a small horizontal axis wind turbine. "Comprehensive development of the Sinai Peninsula": The Association of Egyptian-American scholars 41st annual conference. 2014. Web-source: researchgate.net. Access data: March 17, 2021.
8. Pappu Arumugam, Velraj Ramalingam, Kiran Bhaganagar. A pathway towards sustainable development of small capacity horizontal axis wind turbines — Identification of influencing design parameters & their role on performance analysis. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*. 2021. Vol. 44. Web-source: sciencedirect.com. Access data: March 17, 2021.
9. Stress and modal analysis of a wind turbine composite blade. *COMSOL Multiphysics User's Guide*. Web-source: comsol.com. Access data: March 17, 2021.
10. Meng-Kao Yeh, Chen-Hsu Wang. Stress analysis of composite wind turbine blade with different stacking angle and different skin thickness. *Joint International Conference on Materials Science and Engineering Application (ICMSEA) and International Conference on Mechanics, Civil Engineering and Building Materials (MCEBM)*. Nanjing, China. April 2017. Web-source: dpi-proceedings.com. Access data: March 17, 2021.
11. V.A. Suchilin, A.S. Kochetkov, N.N. Gubanov. *Modelirovanie v COMSOL Multiphysics funkcional'nyh harakteristik trub dlja ZhKH iz kompozitnyh materialov* [Modeling in COMSOL Multiphysics of the functional characteristics of pipes from composite materials for housing and communal services]. *Zhurnal Santehnika, otoplenie, kondicionirovanie (SOK)* [Journal of Plumbing, Heating, Ventilation]. 2019. No. 11. Pp. 37–41. [In Russian]
12. V.A. Suchilin, A.S. Kochetkov, N.N. Gubanov. *Modelirovanie v COMSOL Multiphysics uslovij armirovanija ugleplastikom izdelij dlja ZhKH* [Modeling in COMSOL Multiphysics of conditions for reinforcing of carbon fiber products for housing and communal services]. *Zhurnal Santehnika, otoplenie, kondicionirovanie (SOK)* [Journal of Plumbing, Heating, Ventilation]. 2020. No. 3. Pp. 26–31. [In Russian]

ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА



XII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

X МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС



Энергосбережение и энергоэффективность.

IT ТЕХНОЛОГИИ. ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ. ЭКОЛОГИЯ



Санкт-Петербург

Дата проведения уточняется

Организатор



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

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ: КВЦ "Экспофорум", Петербургское шоссе, 64/1

Генеральный
информационный
партнер





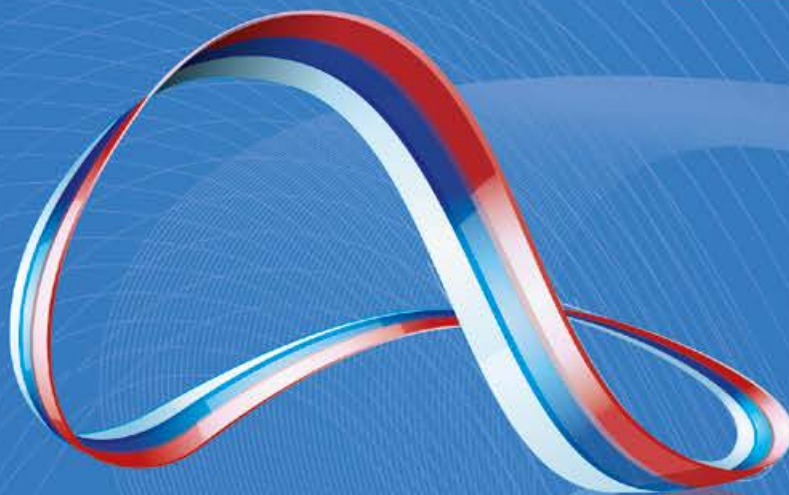
КЛИМАТА

17-я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ,
ОТОПЛЕНИЕ, ПРОМЫШЛЕННЫЙ И КОММЕРЧЕСКИЙ ХОЛОД



**ГЛАВНОЕ ОТРАСЛЕВОЕ
СОБЫТИЕ ГОДА***



Бесконечный МИР технологий КЛИМАТА

МАРТ 2022

МОСКВА, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

Получить новых
поставщиков и
клиентов

Договориться о
выгодных условиях
и скидках

Найти новые
возможности
заработать

Узнать о крутых
продуктах
и технологиях

ОРГАНИЗАТОРЫ:



ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР:



www.climatexpo.ru

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



12+

* Согласно данным ООО «Евроэкспо» на основании количества посетителей, программы Учасников и стран-участниц выставки 2020 года

ЗАРАБАТЫВАЙ ВМЕСТЕ С NAVIEN

Вступай в клуб
единомышленников
и успешных партнеров!



Регистрируйся
на сайте



Монтируй
котлы NAVIEN



Копи
баллы



Получай
бонусы



ПОЛУЧИ 3000 ₺

за монтаж электрокотла NAVIEN EQB
акция продлится до 1 июня 2021 года



• Москва • Санкт-Петербург • Белгород • Брянск • Владимир • Воронеж • Калуга • Липецк • Рязань • Тверь • Тула • Великий Новгород • Петрозаводск • Казань • Набережные Челны • Нижний Новгород • Чебоксары • Самара • Волгоград • Краснодар • Новороссийск • Ростов-на-Дону • Сочи • Пенза • Саратов • Саранск • Москва • Санкт-Петербург • Белгород • Брянск • Владимир • Воронеж • Калуга • Липецк • Рязань • Тверь • Орёл • Великий Новгород • Петрозаводск • Казань • Набережные Челны • Нижний Новгород • Чебоксары • Самара • Волгоград • Краснодар • Новороссийск • Ростов-на-Дону • Сочи • Пенза • Саранск • Саратов • Москва • Санкт-Петербург • Брянск • Владимир • Калуга • Смоленск • Воронеж • Тверь • Липецк • Тула • Рязань • Великий Новгород • Чебоксары • Набережные Челны • Казань



LUNDA

для профессионалов

Самара • Волгоград • Краснодар • Новороссийск • Ростов-на-Дону • Сочи • Пенза • Саратов • Саранск • Москва • Санкт-Петербург • Белгород • Казань • Владимир • Воронеж • Великий Новгород • Калуга • Петрозаводск • Липецк • Рязань • Казань • Чебоксары • Набережные Челны • Тверь • Уфа • Тула • Ростов-на-Дону • Самара • Волгоград • Краснодар • Новороссийск • Сочи • Пенза • Владимир • Нижний Новгород • Саранск • Москва • Санкт-Петербург • Саратов • Белгород • Брянск • Воронеж • Калуга • Липецк • Рязань • Чебоксары • Тверь • Тула • Великий Новгород • Петрозаводск • Казань • Набережные Челны • Нижний Новгород • Брянск • Самара • Адлер • Краснодар • Новороссийск •

www.lunda.ru