

**А. КАЛИНИНА
И. НЕСТЕРОВА**

О ЧЁМ ПОМНИТ ЧУГУН

САМЫЕ ТЕПЛЫЕ РОССИЙСКИЕ БАТАРЕИ



А. КАЛИНИНА, И. НЕСТЕРОВА

**О ЧЁМ
ПОМНИТ
ЧУГУН**

САМЫЕ ТЕПЛЫЕ РОССИЙСКИЕ БАТАРЕИ

Выражаем благодарность: Российской государственной библиотеке, Государственному архиву кинофотодокументов, Центральному государственному историческому архиву Санкт-Петербурга, Государственному музею истории Санкт-Петербурга, Ассоциации производителей радиаторов отопления, компании «Радимакс», лично Виталию Кузнецову, Александру Квашнину, Виталию Сасину, Надежде Порфирьевой.



Сотни лет Россия – в тройке мировых лидеров по производству чугуна. Литье широко используется в легкой и тяжелой промышленности, художественных и декоративных изделиях. Чугун стал неотъемлемой частью нашей жизни и заслуженно считается одним из самых популярных материалов, используемых человечеством.

Чугун, изначально применявшийся для изготовления орудий и колоколов, при Петре I получил широкую популярность, благодаря новым металлургическим заводам на Урале, в Сибири и в Европейской части России и семье Демидовых. В это время производство чугуна увеличилось в 770 раз. Уже в конце 18 в. Российская Империя стала мировым лидером по производству этого материала. Помимо оружия активно началось изготовление чугунной посуды, ворот, оград и памятников. В 19 в. появились труболитейные цеха, цеха художественных отливок, началась обработка ковкого чугуна. Благодаря легким чугунным конструкциям стало возможно строить высотные дома, создавать новые системы водоснабжения и отопления.

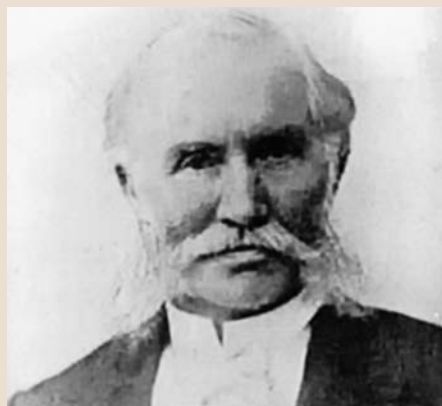
Отдельно стоит выделить российское чугунное художественное литье, которое позволило из обычных предметов делать настоящие произведения искусства – начиная от радиаторов отопления и заканчивая Каслинским чугунным павильоном, получившем Гран-При на Всемирной выставке в Париже в 1900 году.

Не только из-за природных запасов, технологий и печей, Россия стала мировым лидером чу-

гунного производства. Отливка чугуна – это прежде всего люди, которые каждый день приходят на работу и трудятся не покладая рук. В 1964 году режиссер Отар Иоселиани снял один из первых своих документальных фильмов – «Чугун», посвященный рабочим – металлургам. Он показал, как проходит их рабочий день и как сложен их труд. Без человека невозможна выплавка металла. Каждая чугунная отливка и каждое изделие – это прежде всего человек и его мастерство.

Чугунные радиаторы отопления – это тепло дома, комфорт на работе, воспоминания детства, серьезная индустрия – огромный мир, который создавался многие годы и окружает нас ежедневно. Поразительно, но многое из того, о чем «помнит» чугун 18 и 19 вв. сегодня возвращается в нашу жизнь и становится неотъемлемой частью современных отраслей – промышленного дизайна, отдыха и туризма, музейного дела и других. Листая страницы истории чугуна в российской индустрии «тепла», хочется не только сохранить это наследие, но и возродить старые добрые традиции, ставшие снова актуальными в 21 столетии.

Эта книга не учебник и не догма. Мы постарались собрать самые разные сведения из наиболее ярких источников о том, как чугунные радиаторы отопления стали привычным предметом в российских зданиях и надеемся вдохновить читателей на поиск новых путей развития чугунного дела в России.



*Bin Fabricant in Russland
Im ganzen Reiche bekannt,
Nennt man die besten Namen
So wird auch der meine genannt.**

Ф. К. Сан-Галли

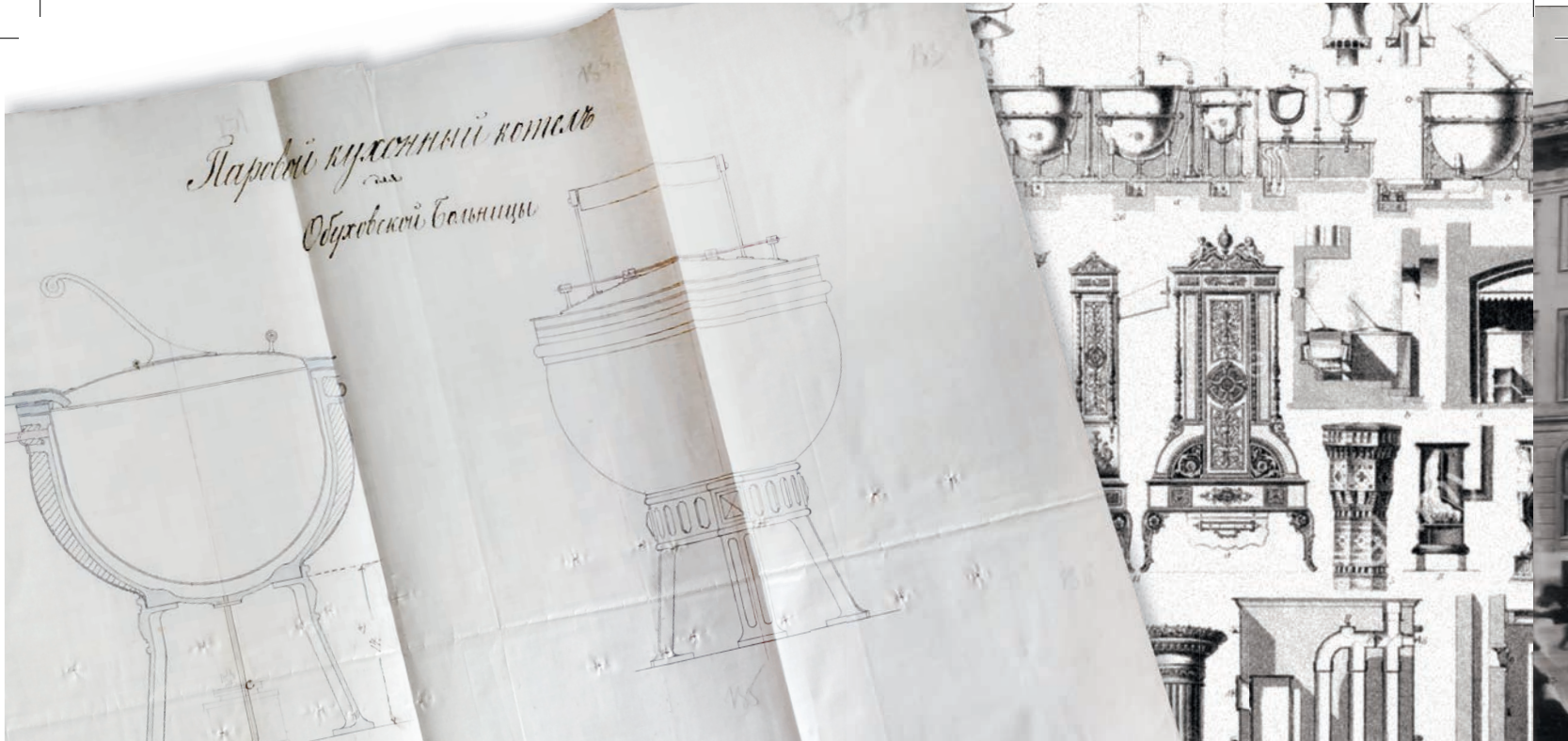
* *Я фабрикант в России,
Известный всей стране,
Перечисляя лучших,
Вспомнят обо мне.*

(Франц Карлович, несколько перефразировав четверостишие из стихотворения Г. Гейне *Wenn ich an deinem Hause*, использовал его в качестве эпитафии к своему жизнеописанию *Curriculum vitae* заводчика и фабриканта Франца Сан-Галли, вышедшем в Санкт-Петербурге в 1903 г.)

РАЗВИТИЕ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ПОЯВЛЕНИЕ ПЕРВЫХ ЧУГУННЫХ РАДИАТОРОВ

Первые системы отопления, напоминающие современные, создавались в основном для обогрева сельскохозяйственных помещений в 18 в. и лишь в 19 в. стали использоваться в жилых зданиях. Горячая вода и пар задали импульс для поиска новых решений для отопления. В 19 в. с развитием металлургии и многоэтажного каменного строительства в России встал вопрос о замене печного отопления на централизованное, и тогда начали внедряться чугунные радиаторы. Стоит сказать, что процесс развития

новых систем и установки чугунных отопительных приборов проходил не просто. Использование водяного отопления довольно долго было скорее исключением в домашнем быту. В России параллельно существовали, да, в общем, и продолжают соседствовать сейчас, самые разные нагревательные приборы — от русской печи до калориферов. Тем не менее, со временем чугунные батареи сумели завоевать всеобщее расположение и стали привычной частью интерьера жилых домов, общественных и специализированных учреждений, заводов и предприятий.



В 1802 г. в «Петербургских ведомостях» вышла статья В. Крафта «О хозяйственном употреблении паров кипящей воды», в которой автор рассказал о возможности использования пара для обогрева зданий, грунта в теплицах и садах. Параллельно Императорское вольное экономическое общество опубликовало в своих «Записках» статью А. Нартова «О новом роде топления парами кипящей воды». Нартов впервые представил описание схемы парового отопления, дав ее элементам русские названия: «Назовем тот сосуд, в котором вода через кипячение приводится в пары — паровым котлом. Отвесную трубу, выходящую из верхней части котла и проводящую пар в горизонтальные трубы, назовем мы первым проводником, или первым кондуктором; сии горизонтальные трубы наменуем проводниками, или кондукторами, а малые трубы,

из сих горизонтальных проводников отвесно вниз выходящие и провожающие пар в разгоряченную важность, — паровыми трубами».

Точной даты первой установки парового и водяного отопления в России не зафиксировано, но известно, что в 1816 г. уже существовала обогреваемая паром теплица графа Д. А. Зубова в Петербурге, а в журнале Главного управления Министерства путей сообщения и общественных зданий за 1861 г. можно прочесть: «Замечательно, что еще в 1834 году горным инженером Петром Григорьевичем Соболевским сделано было несколько весьма удачных устройств водяного отопления, но со смертью его в 1841 году полезное дело это, к сожалению, осталось без всякого развития. Хотя впоследствии заводчик Нобель и пытался устроить в Санкт-Петербурге водяное отопление, но оно не удалось».

ЗА ГРАНИЦЕЙ

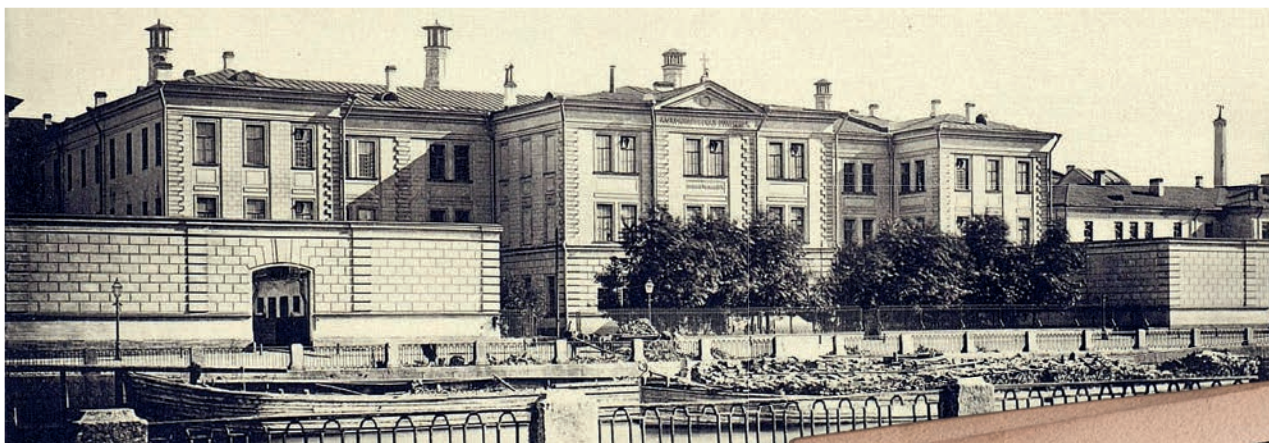
До 1841 г. водяные системы отопления строились без специальных расчетов, пока англичанин Хууд не отметил, что скорости циркуляции воды пропорциональны квадратным корням из высот расположения нагревательных приборов над котлом. Позже появилась водяная система отопления высокого давления, изобретенная и запатентованная англичанином Перкинсом

в 1831 г. Она медленно проникла в жилые и общественные здания, пройдя испытания в различных промышленно-производственных целях, например, для нагрева медных типографских досок, но затем стала очень популярной в Европе, конкурируя с другими системами отопления. В 19 в. также была разработана насосно-водяная система отопления.





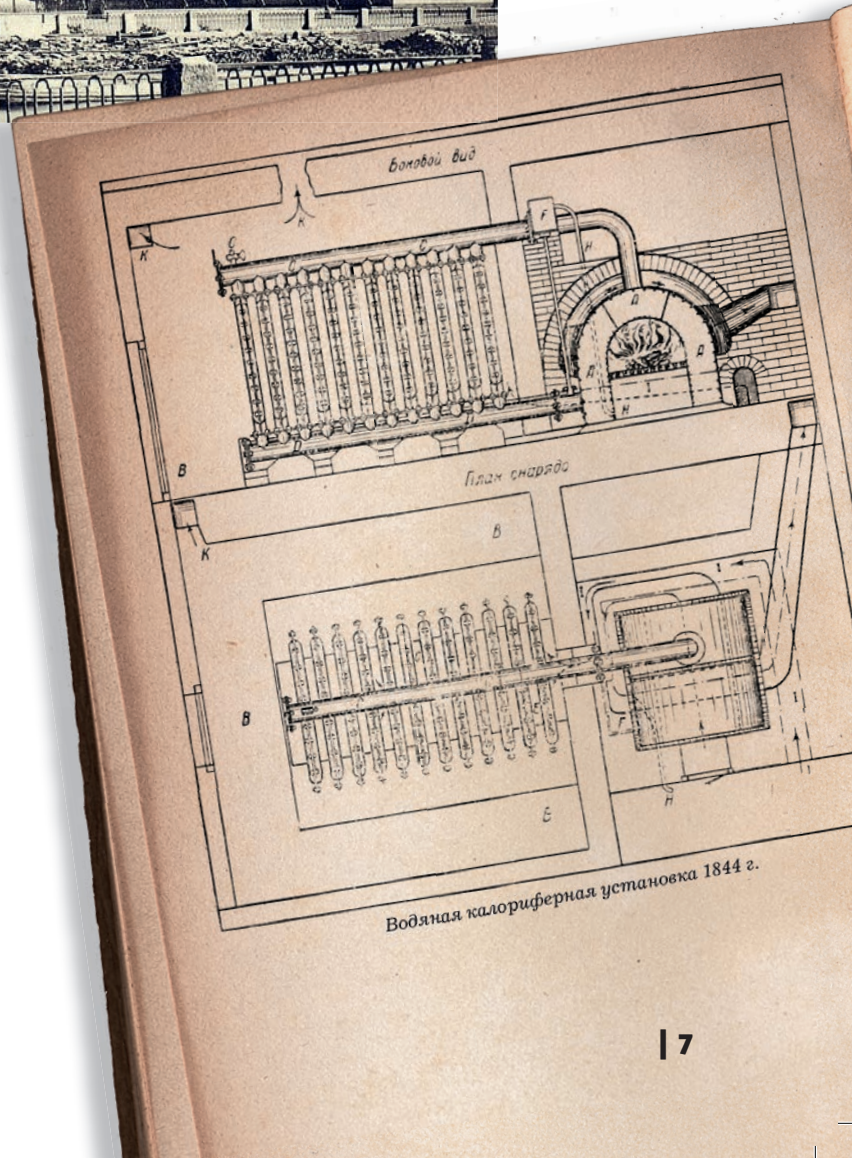
Петербургская академия искусств. Фото кон. XIX века



Санкт-Петербург. Александровская больница

В 1844 г. полковник Фуллон Корпуса горных инженеров и архитектор Щедрин впервые в России применили горячую воду для централизованного нагрева воздуха водо-воздушной системы отопления и вентиляции в здании Петербургской академии художеств. Они назвали свой водяной прибор «снарядом для нагревания жилых помещений посредством кипящей воды». Шестиметровый «снаряд» состоял из стального подковообразного котла весом 780 кг, чугунного с продольными ребрами калорифера общим весом около 5 т и расширительного сосуда, снабженного переливной трубкой. Наполнение системы водой производилось вручную, через расширительный сосуд. Для выпуска воздуха на магистральном горячем трубопроводе был приделан специальный кран.

Об этом изобретении скорее всего забыли, т.к. в технической литературе за 1870 г. имеется указание на то, что «впервые в России» водо-воздушное отопление было устроено инженером Флавицким в 1864 г. в Александровской больнице в Петербурге.



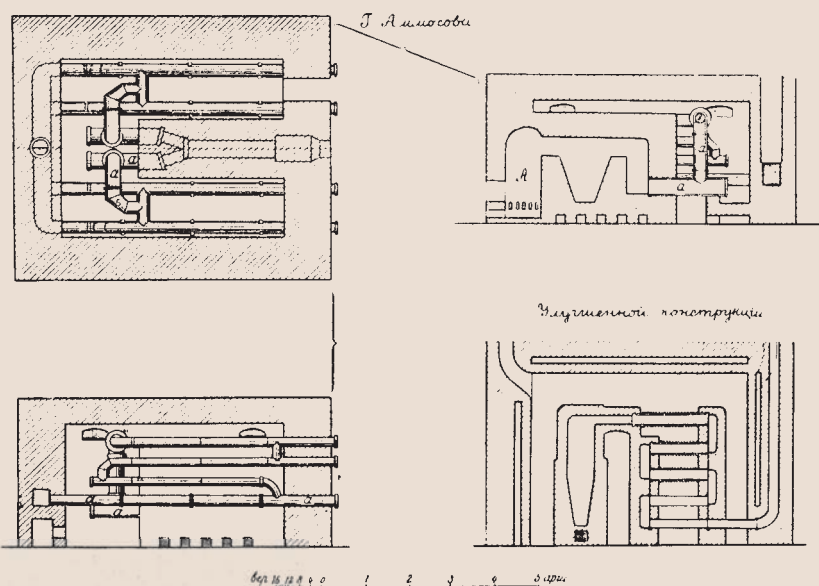
Осуществляя первые опытные установки систем центрального водяного, парового и комбинированного отопления, русские инженеры внимательно следили за развитием этой отрасли техники в других странах. В русских журналах первой половины 19 в. публиковали подробные описания и чертежи крупнейших зарубежных отопительных установок с аналитикой их достоинств и недостатков.

Впрочем, русские инженеры все еще сомневались в целесообразности применения новых систем отопления. Инженер Дестрем, например, в 1838 г. отмечал, что отопление горячей водой

и паром можно рассматривать лишь как роскошь, и оно «никогда не может войти в общее употребление». Даже в 1860 г. в журнале Министерства путей сообщения и общественных зданий можно прочесть, что нагревательные приборы с водой или паром «многосложны» и дороги: «Котлы, конденсаторы, расширительные снаряды и металлические проводники требуют особенно тщательной выделки и искусных приемов, если они должны удовлетворять предположенной цели продолжительное время и действовать с безопасностью. Теплота совершает в этой печи четыре перехода, прежде чем произвести полезное действие».

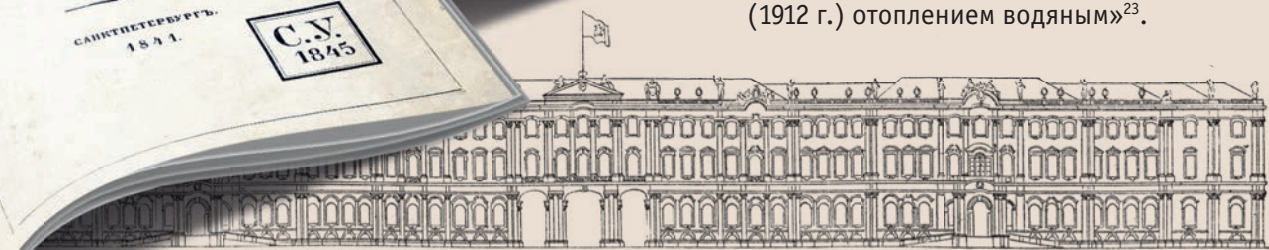
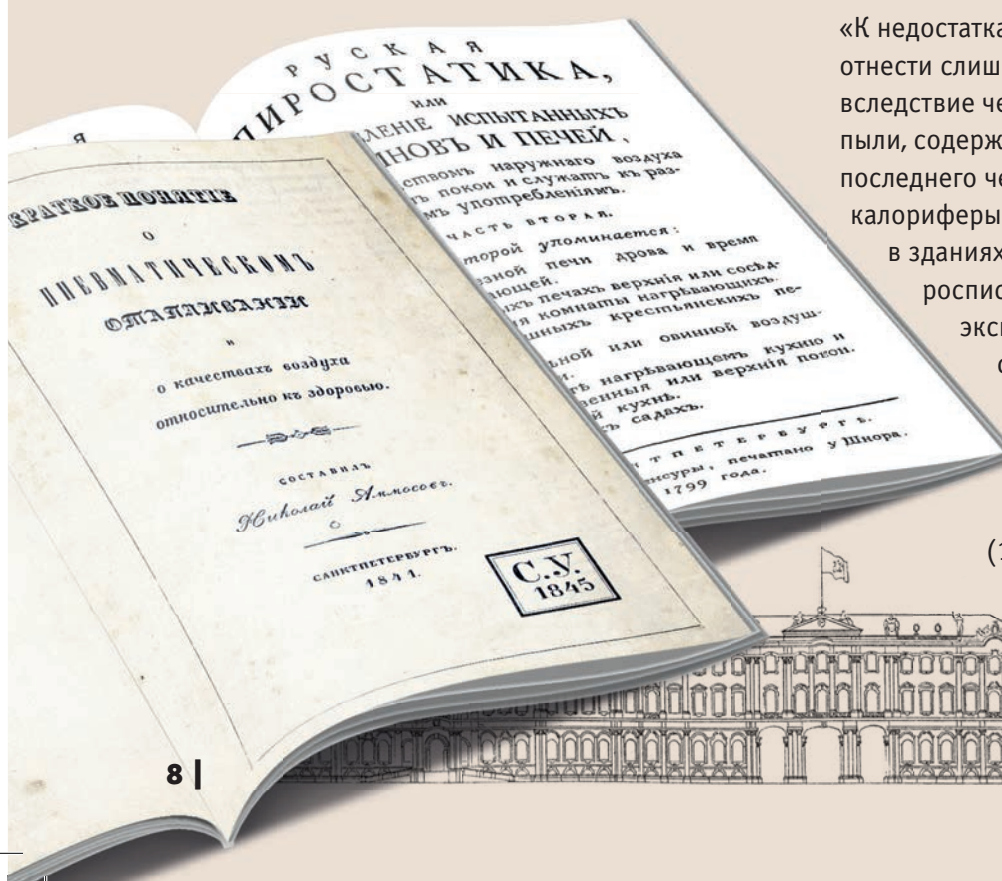
ГОРЯЧИЙ ВОЗДУХ

Основываясь на работах Н. А. Львова о русской пиростатике и исследованиях профессора Мейснера, Н. А. Аммосов в 1835 г. получил привилегию на «пневматические» печи своей конструкции. Популярность они получили после установки в петербургском Зимнем дворце. С 1835 по 1841 г. Аммосов установил свыше 420 печей в более, чем 100 крупных зданиях Петербурга, Москвы, Воронежа, Выборга и других российских городов.



Пневматическая печь системы Н. Аммосова

«К недостаткам калориферов Аммосова следует отнести слишком сильный нагрев стальных труб, вследствие чего происходит интенсивное пригорание пыли, содержащейся в воздухе, при протекании последнего через калорифер. Таким образом, калориферы Аммосова были причиной порчи в зданиях Эрмитажа в Петербурге художественной росписи стен, потолков и ценных музейных экспонатов, покрывшихся густым слоем сажи. Это вызвало необходимость реставрации многих картин и выполнения заново росписи стен, причем огневоздушное отопление было заменено (1912 г.) отоплением водяным»²³.



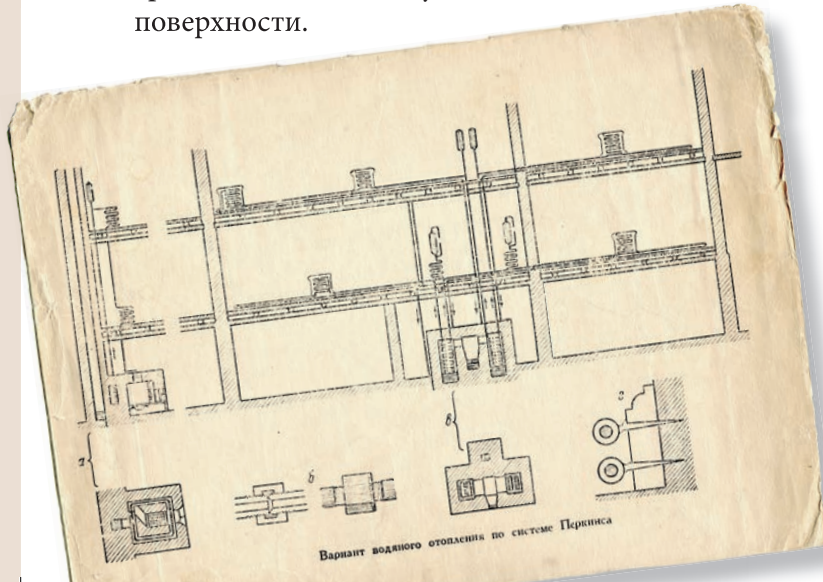


Сиротский Институтъ Императора Николая I, въ СПб.

Между тем, известно, что в середине 19 в. водяное отопление высокого давления по видоизмененной системе Перкинса было установлено в одном из флигелей Петербургского технологического института. Эта установка работала до 1930 г., когда была разобрана заводом «Гидравлика» в связи с переоборудованием отопления. «Вариант этой системы, нашедшей применение в России в середине XIX в., отличается тем, что отопительные приборы каждого этажа выделены в самостоятельные циркуляционные кольца, чем, очевидно, достигался более равномерный прогрев приборов различных этажей. Кроме того, часть приборов присоединена к трубопроводам уже по горизонтально-однотрубно-проточной схеме»²⁹.

В 1855 г. системой водяного отопления высокого давления было оборудовано здание Николаевского сиротского института в Петербурге. В отличие от системы Перкинса, в этой системе вместо «нагревательных спиралей» использовали гладкие трубы, проложенные у пола по периметру наружных стен здания от четырех отдельных котлов.

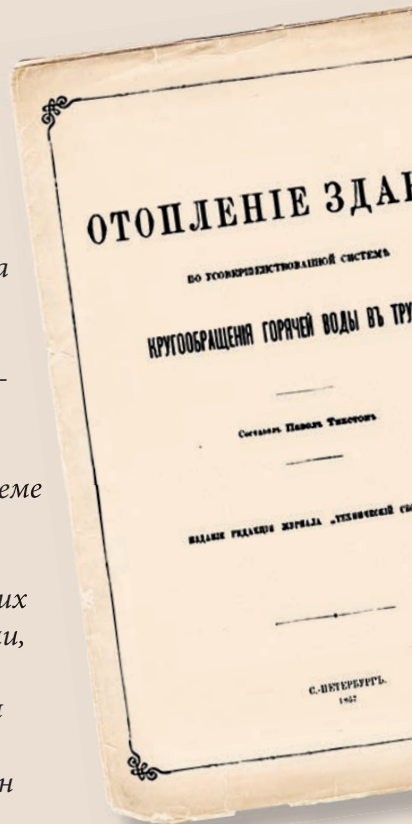
Сохранились сведения о применении в России и водяного отопления системы Дювуара с некоторыми инженерными изменениями. Система строилась в России с расчетом на повышенное давление, а схема сети была горизонтально-однотрубно-проточная с нагревательными приборами в виде цилиндрических печей со сквозным внутренним каналом для увеличения теплоотдающей поверхности.



Вариант водяного отопления по системе Перкинса

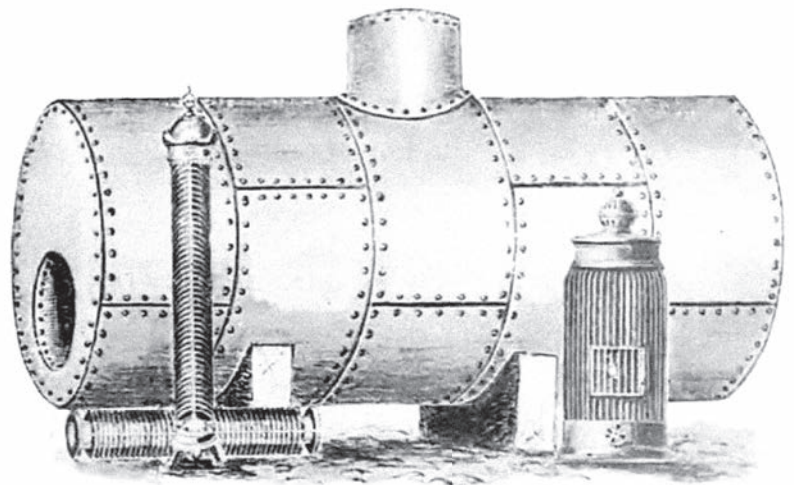
1845 г. Опубликована брошюра горного инженера Фуллона и архитектора Щедрина «Описание снаряда для нагревания жилых помещений посредством кипящей воды», а в 1867 г. — сочинение Павла Тикстона «Отопление зданий по усовершенствованной системе кругообращения горячей воды в трубах». Фуллон и Щедрин ознакомили русских техников с выполненной ими, впервые в России, системой водо-воздушного отопления в части здания Академии художеств, а Павел Тикстон дал первый краткий обзор развития водяного отопления.

Позже появились и практические руководства по устройству систем отопления и вентиляции: «Собрание таблиц и формул для инженеров, архитекторов и механиков» А. А. Недзялковского (1867–1869 гг.), и практическое руководство по вентиляции и отоплению инженера И. Флавицкого (1870 г.). В справочнике Недзялковского, составленного под редакцией инженера Войницкого, приведена формула Ньютона для подсчета теплопотерь отапливаемых помещений, затем кратко рассматриваются каминь, печи, огневоздушное паровое и водяное отопление; дается правильное определение величины гравитационного напора водяной системы, но в части подбора поверхности отопительных приборов и диаметров труб даются чисто практические указания. Характерно, что на иллюстрации схемы водяного отопления низкого давления автор указывает ребристые трубы, последовательно присоединенные к «лежаку», скрытому в междуэтажном перекрытии.

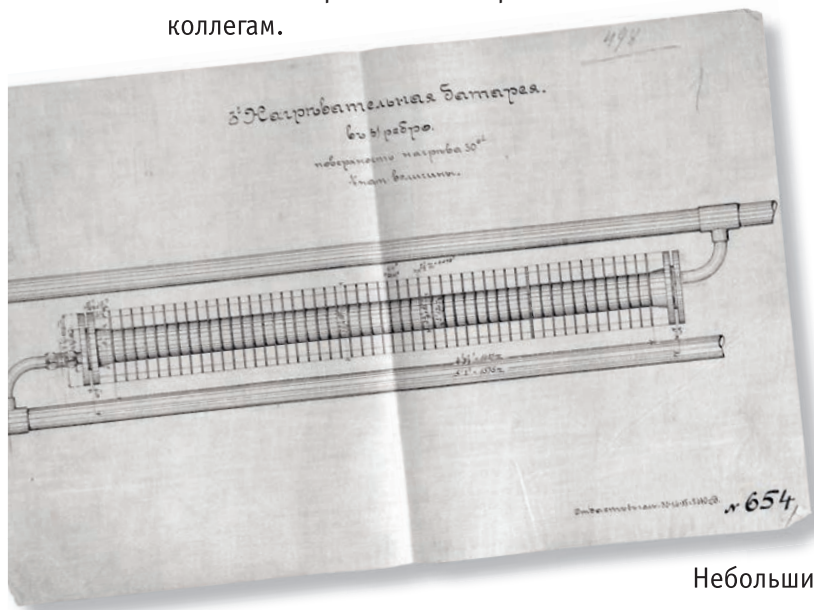


ПЕРВАЯ ЧУГУННАЯ БАТАРЕЯ

В советских исследованиях по истории отопления в России работе петербургского фабриканта Франца Карловича Сан-Галли уделялось довольно мало внимания, поскольку его компания считалась иностранной. Тем не менее, доподлинно известно, что Сан-Галли принял российское подданство и много лет работал в России, потому его изобретение «горячей коробки» (именно так он назвал свой нагревательный прибор) очевидно занимает важное место в развитии отечественных систем отопления. 2 февраля 1853 года был основан завод «Сан-Галли» в Санкт-Петербурге, а уже в период между 1855 и 1857 гг. Франц Карлович изобрел свой радиатор, который начал внедрять не только в России, но и за границей, рассказывая о своем изобретении иностранным коллегам.



Первый российский чугунный радиатор отопления.



Небольшие слесарно-жестяные мастерские уже к 1870-м гг. преобразились в крупное чугунолитейное предприятие. Продукция завода поставлялась для строительства императорских и великокняжеских дворцов, различных учреждений, банков, производственных и жилых зданий. В 1882 году фирма Сан-Галли получила Государственный герб за свои фабричные изделия.



«Мой завод приобрел репутацию, что какую бы кто ни пожелал машину или аппарат, или предмет из неблагородных металлов, — завод может все сделать, и я поддерживал эту репутацию, принимая всякие заказы, как бы трудны они не были», — признавался фабрикант в собственном жизнеописании.

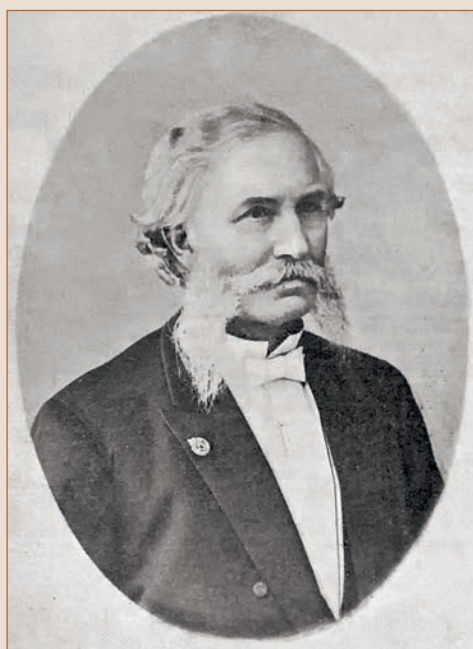


Решётка пандуса Октябрьского подъезда Зимнего дворца. Завод Ф. К. Сан-Галли.

ФРАНЦ КАРЛОВИЧ САН-ГАЛЛИ: ОГОНЬ, ВОДА И ЧУГУННЫЕ ТРУБЫ



Оказавшись в Санкт-Петербурге, вы увидите на многих оградах, трубах и зданиях надпись Сан-Галли. Это не хулиганское граффити, а имя, ставшее брендом в России 19 в.



Франц Карлович (Франц-Фридрих-Вильгельм) Сан-Галли (1824–1908) — российский предприниматель, общественный деятель, действительный статский советник, почетный инженер-технолог, купец 1 гильдии, личный дворянин и гласный Городской думы Санкт-Петербурга в 1843 году приехал из Пруссии в город на Неве и уже в 1851 г. стал российским подданным.

Предприимчивый изобретатель организовал производство и буквально заполнил Петербург и многие другие города своими литыми решетками, чугунными трубами, хозяйственными приборами, полезными механизмами и, так и не привыкнув к северному климату, изобрел чугунные батареи отопления, которые назвал сначала «горячими коробками».

Как писал сам фабрикант в своем жизнеописании «Curriculum vitae заводчика и фабриканта Франца Карловича Сан-Галли», он вкрадчиво изучал все новинки в области парового отопления и, проведя массу исследований и разработав собственные новации, получил первый крупный заказ — ремонт отопительной системы в императорских оранжереях Царского села.

Почти привычная нам по устройству батарея была изобретена и опробована Сан-Галли в Петербурге в период между 1855 и 1857 гг. Тогда это стало настоящим прорывом в ЖКХ, ведь радиатор отличался от бытовавших тогда отопительных систем в виде простых труб или змеевиков, на манер, современных полотенцесушителей, тем, что давал больше тепла благодаря своеобразной форме. Первые экземпляры

радиаторов, созданных Сан-Галли, представляли собой толстые

трубы

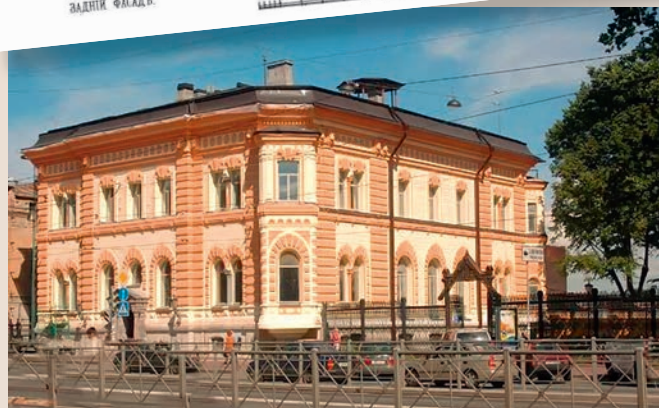
с вертикальными дисками — потому фабрикант, видимо, и дал им ставшее уже привычным нам название — батареи.

После того, как петербуржцы оценили плюсы новых батарей, заказы просто посыпались на мастерскую Сан-Галли. Все, кто мог себе позволить, хотели иметь у себя дома такую новинку. Франц Карлович стал настоящей звездой на рынке отопления и построил

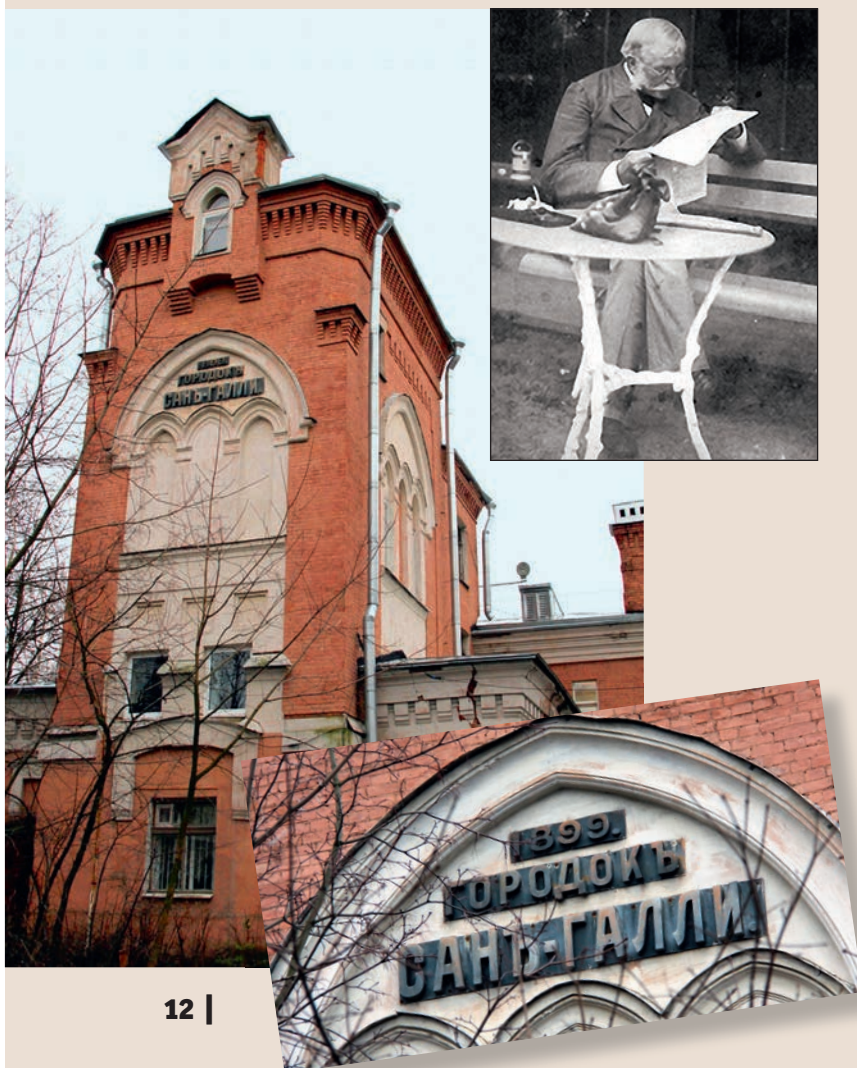




себе на Лиговском проспекте роскошный особняк, который сохранился до сих пор, а для рабочих завода целый городок на Петровском острове. В Санкт-Петербурге на Невском проспекте и Москве на Кузнецком мосту работали магазины завода. Любопытно, что Сан-Галли батареи свои не охранял особо от копирования и не прятал чертежи в сейфы, которые, он тоже, кстати, производил. Собственное ноу-хау он разрешал воспроизводить совершенно бесплатно и распространял его за рубежом. Побывав за границей, Сан-Галли рассказал о своем изобретении промышленникам из Германии и Соединенных Штатов Америки. Так российская батарея отправилась в мировое «турне».



Между тем, водяное и паровое отопление были очень редки в Петербурге и других городах России даже в конце 19 в. Например, к 1900 г. всего 6% петербургских домов имели не дровяное отопление. Причем только в трети из них полностью отказались от дров, остальные же пользовались смешанным типом: на парадных лестницах и в престижных квартирах 2-х и 3-х этажей устанавливались радиаторы парового, водяного отопления или отопления горячим воздухом; дровяное — сохранялось в дешевых квартирах верхних этажей, мансардах и подвалах, а также в хозяйственных и кухонных помещениях.



Магазин Сан-Галли в Москве



Мозаичное отделение Академии Художеств

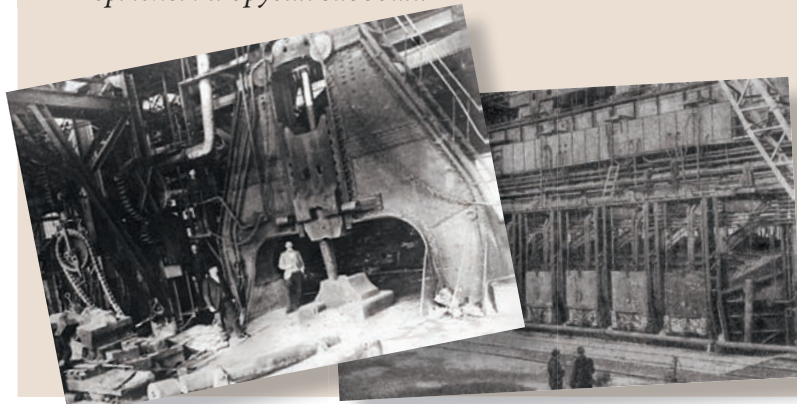
Ребристые трубы в качестве нагревательных приборов были впервые использованы в России в 1863 г. при оборудовании водяным отоплением вновь построенной при Академии художеств в Петербурге «мозаической мастерской». «Инженер Войницкий упоминает между прочим, что к 1869 г. системой водяного отопления высокого давления частично отапливался один из флигелей Петербургского клинического госпиталя, а по сведениям 1873 г. такая же система отопления уже действовала в здании Государственной комиссии погашения долгов в библиотеке Главного инженерного управления, в доме Палиссена и других зданиях Петербурга»²⁹.

Высокое давление имело целый ряд недостатков и уже в 1867 г. в результате проведения закрытого конкурса на проект и выполнение работ по оборудованию отоплением новой Петербургской детской больницы отдается предпочтение проекту Ф.К. Сан-Галли, который обязался устроить водяное отопление низкого давления в главном и контагиозном корпусах больницы с соединительной галереей.

«Проект отопления был готов к лету 1867 г. до начала кладки стен, а в 1869 г. все отопление уже было пущено в эксплуатацию. Схема сети отопления принята горизонтальная однотрубно-почечная с открытой прокладкой трубопроводов (диаметром от 2" до 4") вдоль наружных стен; нагревательные приборы (ребристые горизонтальные и вертикальные трубы) закрыты щитами из листовой стали. В последующие 10 лет аналогичные системы водяного отопления низкого давления были осуществлены заводчиком Сан-Галли в одном из корпусов Елизаветинской больницы, в конторе завода и собственном особняке (с зимним садом) заводчика, в одном из деревянных барачков при Рождественской больнице и в других общественных и частных заведениях Петербурга. Из работ Сан-Галли того же периода в провинциальных городах особо отмечались в печати: отопительное оборудование (водяное горизон-



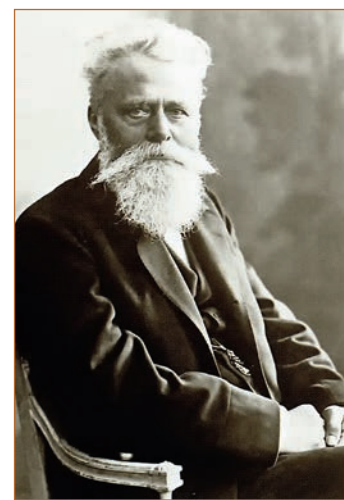
1870 г. В России на нижегородском Сормовском заводе, выросшем из «Фабрики буксирного и завозного судоходства», запущена первая мартеновская печь. Владелец завода Дмитрий Бенардаки нанял для устройства 2,5-тонной печи молодого инженера Александра Износкова. Вслед за этим производство мартеновской стали было организовано на Боткинском, Путиловском, Обуховском, Пермском и других заводах.



тально-однотрубное низкого давления) в комфортабельном доме купца Рукавишникова и в громадном пятиэтажном доме (длинной по фасаду свыше 150 м) купца Блинова в Нижнем Новгороде»²³.

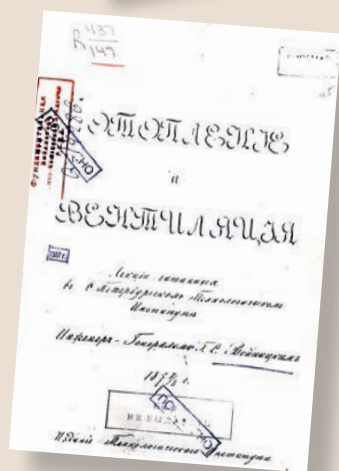
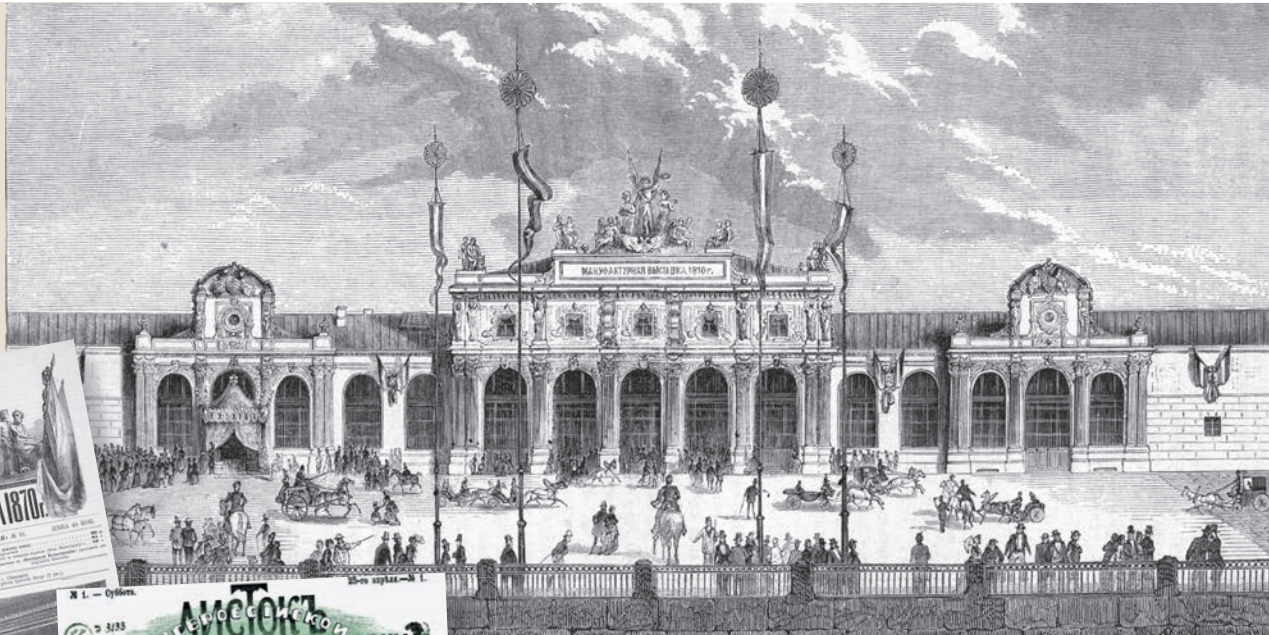
Второй крупной российской организацией, специализировавшейся на создании систем отопления, стал Санкт-Петербургский металлический завод.

Директором завода с 1867 по 1892 г. был известный инженер Отто Крель. За 25 лет работы на заводе он выполнил в России 280 установок центрального отопления и вентиляции всевозможных зданий на 40 млн ккал/час.



Директор Металлического завода Отто Крель. Фото: ru.wikipedia.org

Санкт-Петербург.
Фасад и главный
подъезд Всероссийской
мануфактурной
выставки 1870 года

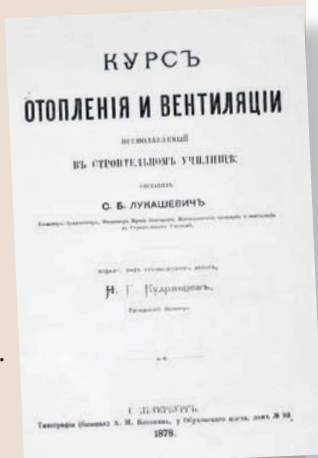


1870 г. В учебных заведениях России вводится специальный курс по отоплению и вентиляции зданий. Одним из первых учебных пособий исследователи считают литографическое издание курса лекций Г. С. Войницкого, которые он читал в Николаевской инженерной академии в эти годы. В своем курсе Войницкий

вводит формулу для подсчета коэффициента теплоотдачи через многослойную стенку, разбирает водяные системы отопления Перкинса, Дювуара, Леблана, д'Амелинкура, а также приводит чертеж и описание однотрубно-вертикальной водяной системы отопления низкого давления и двухтрубно-вертикальной системы с нижней разводкой.

1878 г.

Гражданский инженер Кудрявцев выпустил под руководством С. Б. Лукашевича в Санкт-петербургской типографии книгу «Курс отопления и вентиляции, преподаваемый в строительном училище».



На Всероссийской мануфактурной выставке 1870 года в Санкт-Петербурге городской механический завод представил чугунные калориферы и печи с двойными ребрами, «которых нагревательные поверхности имеют свойство передавать значительно больше теплоты, чем поверхности гладкие и с одними наружными ребрами»²⁴. Поверхность их не раскалялась, чем вызвала восторг посетителей выставки. Особо отметили и участие завода Ф. Сан-Галли на выставке: «... Сан-Галли занимался практической разработкой вопроса отопления, устраивая на своем заводе как отдельные части нагревательных и вентиляционных приборов, так и полные устройства водяных и паровых отоплений. Работа сего экспонента отличается большою тщательностью и добросовестностью выполнения; конструкции его приборов постоянно совершенствуются. В последнее время им устроены отопление и вентиляция в трех госпиталях с применением в них паровых и водяных нагревательных приборов»²⁴.

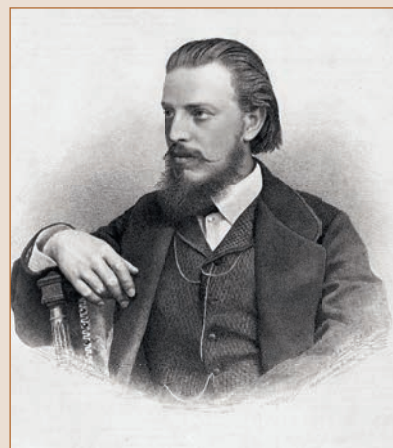
В русских технических журналах все чаще стали появляться статьи, рассказывающие о том, что «отопление водой, начинающее входить во всеобщее употребление, в особенности в общественных зданиях, сделало в последнее время значительные успехи в усовершенствовании приборов, их манипуляции и простоты устройства»²⁹.

По свидетельствам современников в 1879 г. «в разгар строительной горячки, никто и слышать не хотел в Петербурге ни о каком другом отоплении, кроме водяного».

Между тем, многие изделия для отопительного оборудования нужно было ввозить из-за границы (преимущественно из Германии), так как отечественное производство труб отставало, производство ребристых отопительных приборов еще только налаживалось в Петербургском металлургическом заводе и на заводе Сан-Галли, а фасонные части и арматура даже в 20 в. еще ввозились из Германии.

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

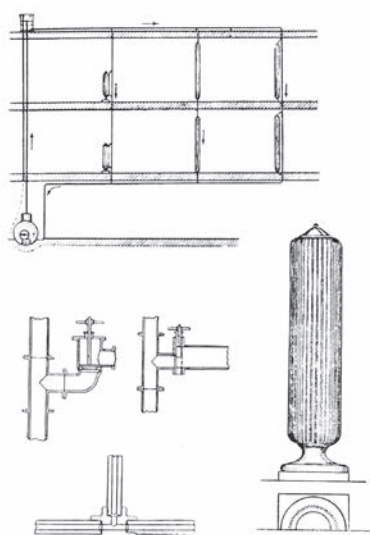
Среди крупных техников были те, кто осуществлял опытные установки систем водяного отопления. Например, Лешевиц запроектировал и осуществил в 1875 г. квартирное водяное отопление низкого давления, действующее отдельно или вместе с топкой кухонного очага в каждой квартире в доме И. А. Мерца (первого редактора журнала «Зодчий») в Петербурге. Лешевиц применил новую систему вертикального разветвления трубопроводов с плоскими стальными нагревательными приборами, оформленными в виде пилястр у наружных стен. При эксплуатации системы в течение зимы 1875–1876 г. температура во всех комнатах поддерживалась в пределах от 17 до 21 °С.



И. А. Мерц, инженер-архитектор, первый редактор журнала «Зодчий»

Между тем, в журнале «Зодчий» за 1878 г. появилась заметка, автор которой утверждал, что это устройство квартирного отопления от кухонного очага придумал печных дел мастер Давыдов, который в 1876 г. выступил с докладом о нем на заседании общества архитекторов в Петербурге.

В 1880-х гг. в России стали применять одно-трубно-вертикальную систему с обходной веткой у отопительных приборов. Тогда же появилась двухтрубно-вертикальная система с нижней разводкой. Лукашевич в 1880 г. приводит подробные сведения о системе водяного отопления и монтажных приемах того времени: он указывает, что для этих систем применялись чугунные трубы диаметром от 2" до 4" и стальные трубы диаметром меньше 1 1/2". Трубы соединялись ребордами, между которыми прокладывалось кожаное или каучуковое кольцо, а остальные трубы собирались при помощи муфт на резьбе. Трубы также



Однотрубно-вертикальная система отопления 1880-х годов



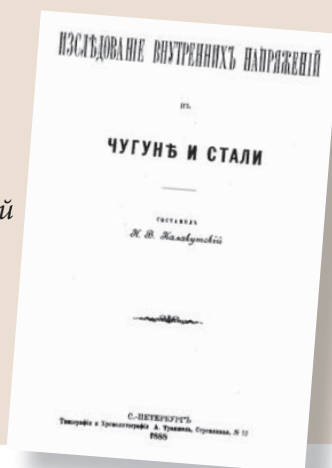
Памятник в честь 150-летия изобретения отопительной батареи на проходной Самарской ГРЭС. Автор: Николай Куклев

часто собирались при помощи бандажных муфт с заполнением щели между муфтой и трубой «железной замазкой».

Из всех типов нагревательных приборов наибольшее распространение имели ребристые трубы. Некоторые исследователи не относят их к современному понятию батарей и говорят, о том, что чугунные радиаторы появились в России значительно позднее, около 1900 г., не смотря на изобретение Ф. Сан-Галли.

В статье «Отопление» Энциклопедического словаря Брокгауза и Эфрона 1897 года уже довольно подробно описаны все существовавшие систе-

1888 г. По распоряжению Горного ученого комитета Н. В. Калакутский подготовил и опубликовал в Санкт-Петербурге «Исследование внутренних напряжений в чугуне и стали».



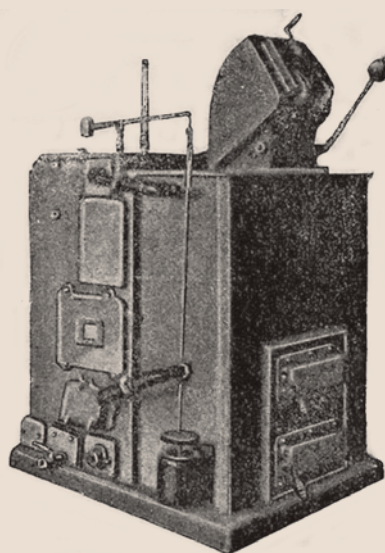
1892 г. Юбилейным изданием Института гражданских инженеров вышел капитальный труд инженера-архитектора П. Сальмановича «Прикладная терموкинематика или закон Ньютона о теплопроводности», оказавший большое влияние на развитие строительной теплотехники в России.

мы отопления — местные и центральные, а также в деталях дается информация о типах нагревательных приборов и способах их установки: «Простейший нагревательный прибор водяного отопления есть так называемая батарея с приливными ребрами. Она может быть поставлена горизонтально или вертикально, но приливные ребра не должны быть горизонтальными. Цель приливных ребер — усиление передачи теплоты увеличением поверхности соприкосновения с воздухом. Ребра должны быть расположены не ближе 1 дм одно от другого. Батареи не должно располагать по оси циркуляционной трубы, а следует выносить в сторону от нее, чтобы, не нарушая движения воды в трубе, можно было регулировать или прекращать приток ее в батарею. При горизонтальных трубах батареи следует выносить над трубою. Иногда прокладывают две горизонтальные трубы, и батарея помещается между ними; отросток, соединяющий батарею с нижней трубой, снабжается краном. Горизонтальные батареи делаются и при вертикальных циркуляционных трубах. В этом случае обыкновенно устраиваются двойные батареи. Батареи выделяются иногда из отдель-

ных элементов, могущих свинчиваться в желаемом числе. Чаще всего батареи располагаются под подоконниками, но могут быть располагаемы и в других местах, у наружных и внутренних стен: первое (т.е. у наружных стен) — предпочтительнее, так как устраняет течение от наружных стен холодного воздуха, но имеет и свои недостатки (пятна на стенах) <...> Затруднительность очистки от пыли реберных поверхностей заставляет отдать предпочтение нагревательным водяным приборам с гладкими поверхностями, хотя они и должны занимать больше места»³.

Основываясь на вкусах времени и в целях безопасности отопительные приборы 19 века старались сделать максимально незаметными, не считаясь с теплоотдачей. В 1880-х гг. отопительные приборы обычно закрывались щитами, горизонтальные трубопроводы прокладывались открыто у наружных стен над полом отапливаемых помещений. Через десятилетие начали практиковать скрытую прокладку трубопроводов, а нагревательные приборы устанавливали по возможности в недоступном месте, например, в специальных нишах, закрытых густой решеткой.

ЗАВОД БРАТЬЕВ КЕРТИНГ



«Одновременно с появлением Московско-Виндавской железной дороги в полуверсте от нее на Санкт-Петербургском шоссе появилось крупное предприятие немецких промышленников братьев Бертольда и Эрнста Кертингов. В 1897 г. они купили у крестьянина Ипата Афанасьева участок земли размером 6 десятин и в 1899 г. ввели в действие завод по

производству отопительных приборов»²⁰. Его продукция предназначалась для обеспечения нового городского строительства: здесь производились котлы, трубы, радиаторы и приборы для парового отопления. В 1904 г. владельцы организовали акционерное «Русское Общество машиностроительного завода братьев Кертинг» (названное так в отличие от их зарубежных предприятий) и продали его правлению за 253 тысячи рублей землю со всеми строениями, оставшись при этом в составе руководства (в более поздних документах предприятие упоминается как Котлостроительный завод братьев Кертинг).

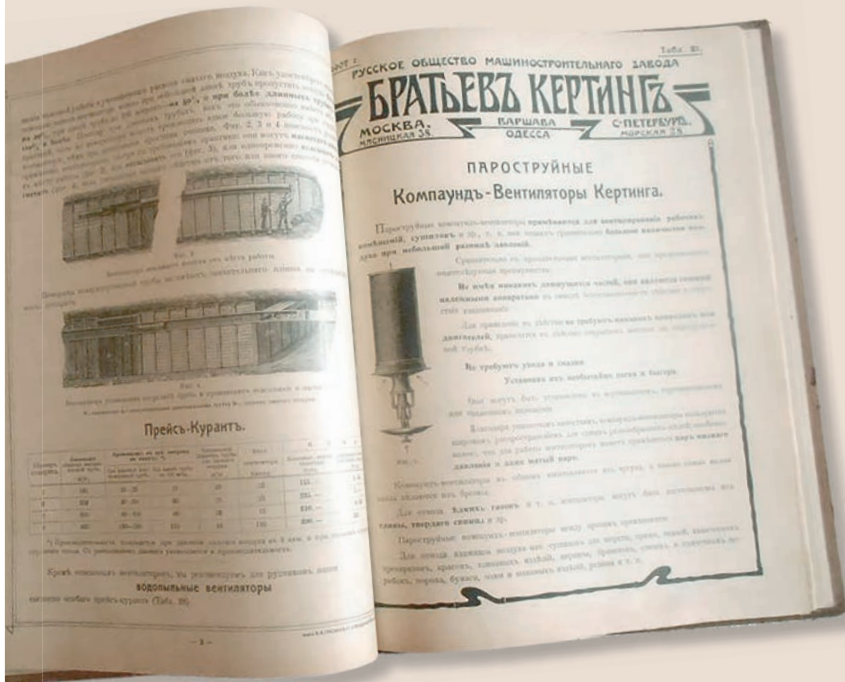
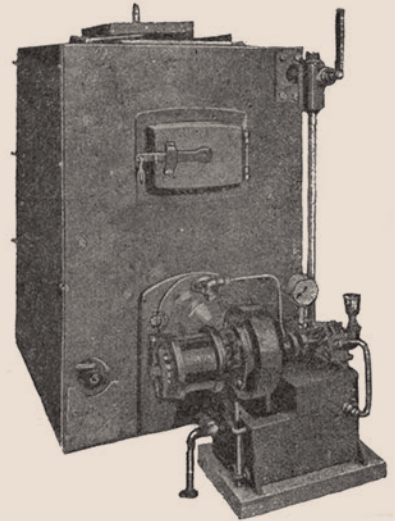


Пояснительная записка.

В связи со строительным бумом в Москве потребность в его продукции возростала, и численность рабочих, составлявшая более 200 человек в 1905 г. и увеличилась больше, чем в два раза в 1914 г. На заводе братьев Кертинг насчитывалось 45 построек производственного и бытового назначения, в том числе две черных литейки, две вагранки, меднолитейная мастерская. Акционерное общество имело довольно широкую сеть своих представительств и отделений в Петербурге, Варшаве, Риге, Киеве, Одессе, Ростове-на-Дону. Практически весь состав правления и совета директоров состоял из обрусевших немцев и поляков. Учитывая опыт первой революции, правление позаботилось об улучшении жизни своих рабочих, обеспечило учебу во Всехсвятском 19 детей рабочих и служащих, взяло на себя расходы на отопление школы. С началом Первой мировой войны в стране резко обострились антинемецкие настроения, в мае 1915 г. во многих местах прошли погромы. В эти дни рабочие завода Кертинг отправили московскому губернатору графу Муравьеву письмо, в котором говорилось, что они продолжают работу и жертвуют для фронта заработанные за один день 706 рублей. Свое письмо

они закончили просьбой «принять все меры, чтобы германское имущество в нашей губернии было секвестрировано и обеспечено на пользу всего русского народа, а не разрушено и уничтожено». После того, как завод был реквизирован, управляющие остались старые; в правление ввели лишь несколько русских членов. В марте 1917 г. территория до Окружной железной дороги была включена в состав Москвы. По левую сторону от Ленинградского шоссе разросся барачный Радиаторный поселок, населенный рабочими бывшего завода братьев Кертинг, которому после Октябрьской революции дали название Московский завод отопительных приборов (по др. источникам – «Красный радиатор»), а в 1927 г. – «Металлургический завод имени Войкова». Вдоль линии окружной железной дороги сформировалась промышленная зона (о ней сейчас напоминают три Радиаторские улицы).

Выходя из временных рамок первой главы, все же стоит рассказать историю известного предприятия до конца. В 1929 началась реконструкция завода, в ходе которой было построено несколько цехов и увеличен выпуск чугунных радиаторов. С 1930 года на заводе выпускается даже собственная малотиражная газета «Искра вагранки». В 1941–1942 завод был в эвакуации на Урале, после возвращения освоил производство боеприпасов. Как отмечается в энциклопедии «Москва 1980», с 1970-х годов на заводе действовала автоматическая линия формовки радиаторов. Продукция завода экспортировалась в 5 стран. В 1948 г. завод награжден орденом Трудового Красного Знамени. Предприятие просуществовало почти до начала 20 в., на его месте теперь работает торговый комплекс.





Первыми активистами развития русской отопительной техники в основном были люди с архитектурным образованием — выпускники Императорской академии художеств, Горного и Технологического институтов, Института путей сообщения. Начиная с 1830 г., специалистов в сфере отопления выпускали также Архитектурное училище, Архитектурная школа и Училище гражданских инженеров в Петербурге, специальное дворцовое Архитектурное училище в Москве. В 1842 г., в результате слияния Архитектурской школы и Училища гражданских инженеров в Петербурге открывается Строительное училище — старейшее в России строительное учебное заведение (позже — Ленинградский Инженерно-строительный институт).

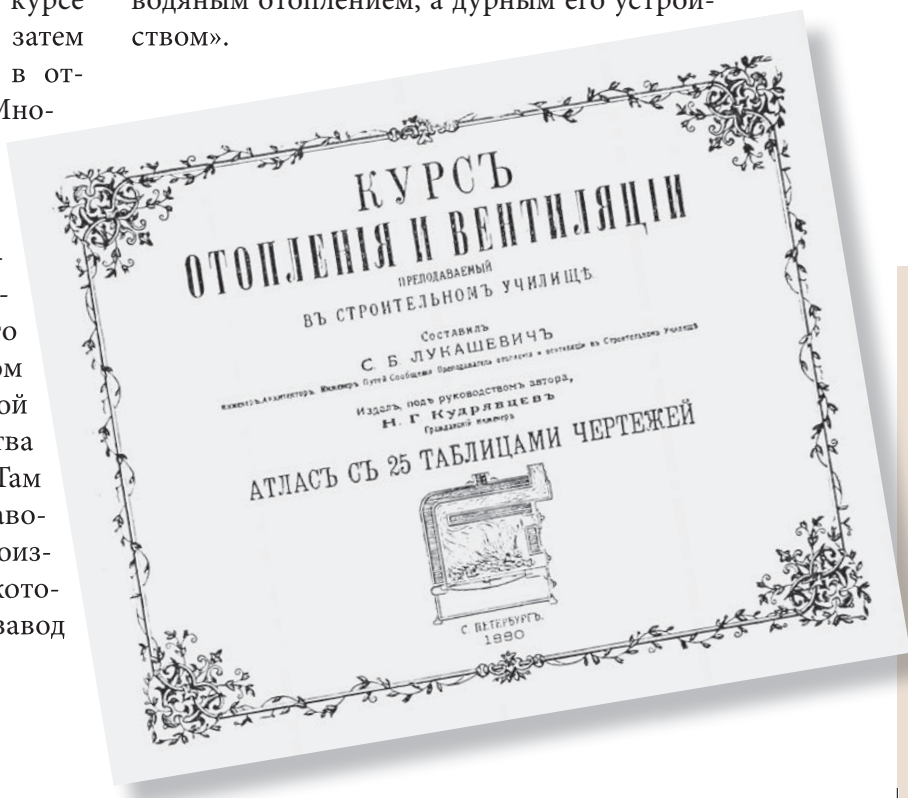


В большинстве специальных учебных заведений в первой половине 19 в. сведения по технике отопления и вентиляции давались в общем курсе архитектуры, а затем были выделены в отдельные курсы. Многие материалы об отоплении и отопительных приборах публикуются в трудах Вольного экономического общества, в Горном и Инженерном журналах, а со второй половины 19 в. — в журнале Министерства путей сообщения и журнале «Зодчий». Там же появляется разнообразная реклама заводов и фирм по устройству отопления и производству радиаторов отопления, в числе которых и три самые известные компании — завод

Указом императора Николая I от 17 декабря 1842 г. Училище гражданских инженеров, учрежденное в 1832 г. при Главном управлении путей сообщения и публичных зданий, и Архитектурное училище, образованное при этом же ведомстве в 1841 г., были объединены под общим названием Строительного училища.

Ф. Сан-Галли, завод братьев Кертинг и Петербургский металлический завод.

Активное развитие отопительная техника в России получила в 1880 г., после выхода курса отопления и вентиляции С.Б. Лукашевича. В разделе «Системы водяного отопления» автор детально рассматривает новейшие для того времени схемы водяного отопления с критическим анализом каждой схемы, излагает теорию расчета всех элементов двухтрубной и одноконтурной системы водяного отопления и дает в заключение конкретный довольно сложный для того времени пример расчета одноконтурной горизонтально-цепочной системы отопления для двухэтажного здания. Лукашевич первым обратил внимание на существенные недостатки всякой одноконтурно-цепочной системы водяного отопления, не допускающей установки регулировочных кранов. Он даже пишет, что широкое применение в России горизонтально-цепочной схемы водяного отопления «способствовало дискредитированию данной системы, возбуждая весьма справедливые жалобы, которые очевидно заслужены не водяным отоплением, а дурным его устройством».





Сильвиуш Болеславович
Лукашевич

Курс отопления и вентиляции Лукашевича был принят во всех учебных заведениях России конца 19 в. По нему изучали отопительно-вентиляционную технику будущие крупнейшие специалисты А. К. Павловский и В. М. Чаплин.

Лукашевич в 1885 г. создал «Товарищество по устройству отопления и вентиляции», успешно конкурировавшее с иностранными фирмами, работавшими в то время в России. С 1885 г. по 1905 г. «Товарищество» спроектировало и выполнило свыше 200 крупных отопительно-вентиляционных установок, не считая специального оборудования для бань, прачечных и кухонь. Многие отопительно-вентиляционные установки и изделия с маркой «Товарищество Лукашевичъ» сохранились до наших дней.

В начале 20 в. повсеместно применяли только двухтрубную систему. Единственной фирмой, продолжавшей практиковать применение однотрубной системы водяного отопления, был Санкт-Петербургский металлический завод, который достиг значительных успехов в ее конструировании. Отто Крель опубликовал в 1905 г. большую статью с описанием схем и методов расчета горизонтальных и вертикальных однотрубных систем отопления, осуществленных этим заводом в России. Специалисты завода, оценив монтажные преимущества однотрубной системы, уже широко практиковали предварительную заготовку почти всех элементов системы непосред-

ственно на заводе, а на объекте собирали систему отопления в рекордно короткие для того времени сроки.

Тенденцией начала 20 в. стало общее стремление удешевить водяное отопление за счет открытой прокладки трубопроводов и аналогичной установки нагревательных приборов. Именно тогда радиаторы становятся привычной деталью помещения. «По словам В. Трепке, эта идея зародилась около 1903 г. и с легкой руки московских строителей отопления получила широкое распространение, причем один из отопителей



пошел так далеко, что доказывал при общем хохоте в Архитектурном обществе, что рационально поставленная труба, а тем паче нагревательный прибор, не может являться диссонансом в отделке помещения, нарушить эстетическое впечатление и шокировать стильную обработку помещения»²⁹. Впрочем, об этом до сих пор ведутся споры.



1903 г. Многие эксперты считают первой теплофикационной системой в России, пароводяное отопление детской больницы им. принца Ольденбургского (ныне им. К. А. Раухфуса). Внутри каждого из 13 корпусов были предусмотрены двухтрубные гравитационные системы водяного отопления с местными пароводяными бойлерами. В качестве источника тепла был использован отработанный пар

от местной электрической станции. Автор проекта — А. К. Павловский, под наблюдением которого осуществлялось и изготовление всего оборудования. Экспертом по проекту и оборудованию местной ТЭС был В. В. Дмитриев.

Параллельно получили распространение системы, побудительная циркуляция воды в которых достигалась путем подмешивания в подъемный стояк воздуха, пара, перегретой воды и т.п. Все они были довольно сложны в эксплуатации, но зато позволяли обойтись без расхода электроэнергии на работу циркуляционных насосов, что было существенным преимуществом в условиях того времени в России. В 1903 г. профессор В.М. Чаплин разработал и впервые применил оригинальную систему пароводяного отопления, получившего в следующем десятилетии широкое распространение, особенно в Москве.

Аналогичная схема была использована для отопления нескольких крупных зданий Училищного совета и соседних с ними зданий Синодальной типографии и Политехнического института в Санкт-Петербурге. В 1903 г. пароводяным отоплением было оборудовано 13 корпусов Петербургской городской детской больницы.

Тогда же появились первые инициативы по созданию насосно-водяного отопления (например, на конкурс проектов для оранжерей Петербургского ботанического сада предлагалось такое оборудование с одной центральной котельной), но они особой поддержки не получили и начали внедряться шире гораздо позже, зато с успехом применялась система Чаплина с паровым побуждением.

Неизменными оставались лишь материалы для нагревательных приборов — железо и чугун.

ОСТОРОЖНОЕ ОТНОШЕНИЕ

В августе 1901 г. вопрос о целесообразности применения водяных систем с насосным побуждением горячо обсуждался на III Германском съезде по отоплению и вентиляции, на котором были и российские техники, привезшие с собой на родину сомнения в необходимости внедрения новшеств. Съезд отнесся весьма сдержанно к докладу инженера Тихельмана о намеченной им для Дрезденской больницы водяной системе с насосным побуждением. Даже «отец немецкой отопительной техники» профессор Ритшель высказался отрицательно, заявив, что «серьезным препятствием для достижения цели может послужить то обстоятельство, что во многих случаях греющая вода должна будет одновременно транспортировать к местам потребления значительные количества тепла и, не задерживаясь в своем движении, отдавать это тепло потребителю».

1903 г. Профессор В. М. Чаплин запатентовал водоструйный насос для систем отопления, получивший название гидравлического элеватора. Элеваторная схема подключения внутренних систем отопления очень широко использовалась в советское время при строительстве многоквартирных домов.

1904 г. Опубликован курс отопления и вентиляции профессора Института гражданских инженеров А. К. Павловского — ученика Лушакевича. Он активно продвигал преимущества насосно-водяной системы отопления, предсказывая ей большое будущее. Параллельно профессор В. М. Чаплин также настойчиво внедрял водяные системы отопления собственного изобретения (с парознжекторным

побуждением). В 1911 г. на IV съезде русских зодчих профессор Чаплин — родоначальник Московской школы отопления и вентиляции выступает с докладом «Современное состояние вопроса о центральном отоплении жилых зданий», доказывает преимущества системы водяного отопления и добивается принятия съездом тезисов, фиксирующих целесообразность устройства нетеплоемких водяных систем непрерывного действия.

1905 г. Военный инженер, преподаватель Николаевской инженерной академии В. Пересвет-Солтан опубликовал в Санкт-Петербурге одно из первых отечественных исследований, посвященных теплоотдаче отопительных приборов и, в частности, чугунных батарей



Владимир Михайлович Чаплин (1859–1931 гг.) – выдающийся ученый, педагог, специалист в области отопления и вентиляции.

В 1883 году окончил Императорское Московское техническое училище (ИМТУ), где в 1898 году получил должность профессора. С 1898 по

1909 гг. также преподавал в Московском училище живописи, ваяния и зодчества. В 1895 году вместе с коллегой по ИМТУ архитектором В. Г. Залесским Чаплин создал торговый дом «В. Залесский и В. Чаплин». Среди реализованных проектов торгового дома – системы отопления и вентиляции почти 1500 зданий в десятках городов Российской Империи, среди которых были: Музей изящных искусств имени императора Александра III (сейчас – Государственный музей изобразительных искусств имени А. С. Пушкина), Политехнический музей, Аудиторный корпус Московского университета, Императорское Московское техническое училище, Московское училище живописи, ваяния и зодчества, Александровское военное училище, Брестский (Белорусский) вокзал, Сандуновские бани, гостиница Метрополь, ресторан Эрмитаж, здание страхового общества «Россия», глазная больница



им. Алексеевых, храм Василия Блаженного, храм-усыпальница Юсуповых в подмосковной усадьбе Архангельское, Петербургская городская детская больница, Путиловский завод, Архангельские городские ряды, Нижегородский городской театр, царский дворец в Ливадии, Иркутский завод «Треугольник», детская больница в Баку, фабрика Столыпина в Пензе, храм Казанской Божией матери в Риге, Тамбовский пороховой завод, Волжско-Камский банк в Самаре и др. В 1903 году В. М. Чаплин создал систему водяного отопления с побудительной циркуляцией. Предложенная им водо-водяная система отопления стала прототипом широко применяемых в настоящее время систем отопления перегретой водой от теплофикационных сетей. В том же году он организовал первую в стране кафедру по отоплению и вентиляции на механическом факультете ИМТУ.

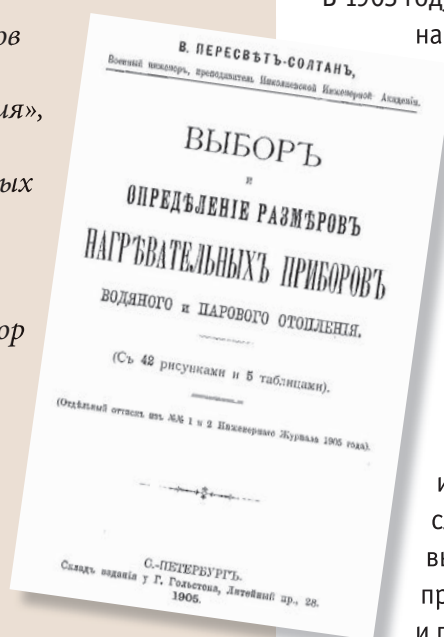
В 1903 году получил чин статского советника,

награжден орденами Св. Станислава III и II степеней, Св. Анны II степени; в 1908–1914 годах являлся гласным Московской земской управы.

Позже, в 1920-е гг., Чаплин разработал схему присоединения местных систем к тепловым сетям, которая обеспечивала надежную работу и центральное регулирование. Эта схема применяется и в настоящее время под названием «зависимой со смещением».

Владимир Михайлович Чаплин воспитал и выучил на свои средства детей бедных служащих, ставших впоследствии выдающимися людьми. Это Н. С. Ермолаев, профессор по отоплению и вентиляции, и прославленный архитектор с мировым именем К. С. Мельников*.

«Выбор и определение размеров нагревательных приборов водяного и парового отопления», где проанализировал опыт иностранных и отечественных исследователей и дал рекомендации по оптимальному выбору радиаторов отопления. Автор представил информацию о стоимости разных нагревательных приборов, а также отметил, что чугун в то время стал основным материалом для изготовления батарей отопления: «Материалом для приготовления нагревательных приборов служит чаще всего чугун, как более удобный



* По материалам: Т. А. Фиалковская, Н. А. Гельман. Памяти В. М. Чаплина / Водоснабжение и санитарная техника. – 1983. – № 7.

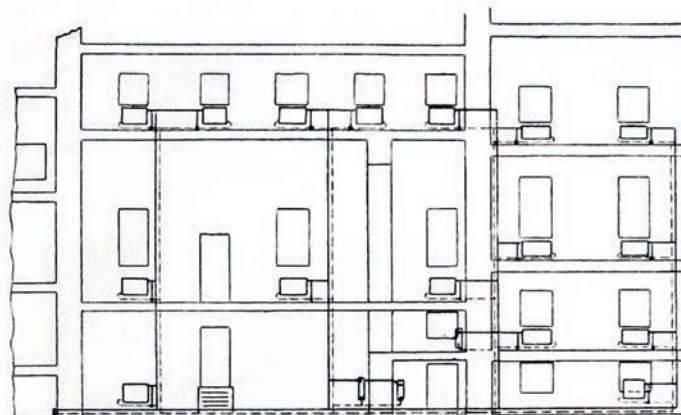
и дешевый для всякого рода отливок. Железо употребляется главным образом в виде железных труб, из которых также составляются печи, батареи, змеевики и другие виды приборов»²⁵. Автор также указывает, что уже была введена определенная классификация отопительных приборов. Они делятся им на гладкие, плоские рубчатые, мелко- и крупноребристые батареи прямоугольного вида сечения, члениковые батареи (при поперечном сечении двойного овала называются радиаторами, одного овала — полурадияторами), горизонтальные, вертикальные и плоские ребристые батареи и ребристые печи.

1907 г. До революции в Петербурге большинство жилых домов отапливалось с помощью дровяных печей. По данным историков, в городе насчитывалось всего 102 дома (из примерно 40 тысяч) с центральным отоплением от местных котельных.

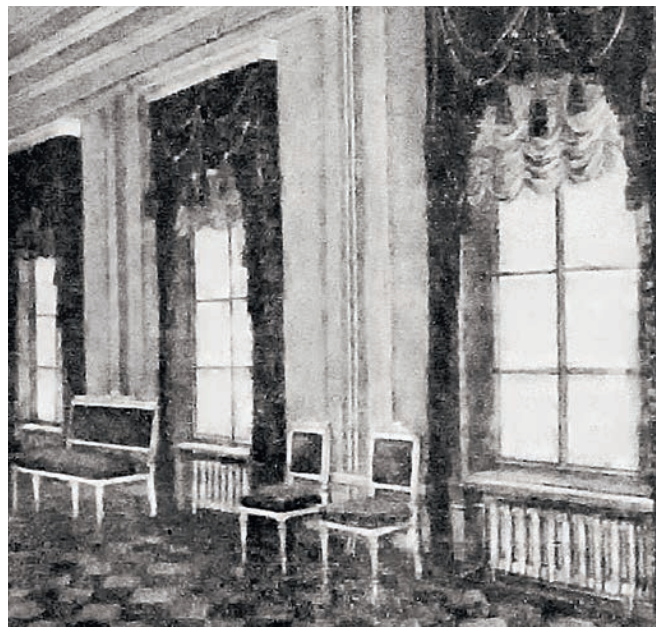
1908 г. На Международной строительно-художественной выставке, организованной Обществом гражданских инженеров в Санкт-Петербурге изделия завода Сан-Галли, представленные в отделах Санитарное зодчество и Противопожарные технические устройства, были отмечены золотой медалью Общества охранения народного здоровья. Любопытно, что большинство представленных предметов были связаны не только с отоплением. Например, завод представил общественности паровую стирочную машину с топкой и автоматической сигнализацией и паровой пищеварный котел, а также знаменитые несгораемые шкафы «Сэфы». Также на выставке свои наработки в области отопления представили: Компания Санкт-Петербургского металлического завода (печь из полурадияторов для водяного или парового отопления), Акционерное общество трансмиссионного, машиностроительного и чугунолитейного заводов «Лодзь», Техническая контора торгового дома В. Залесский и В. Чаплин и др.



Михайловский театр



Часть схемы сети отопления Михайловского театра (1909 г.)



Общий вид одного из помещений Михайловского театра (1909 г.)

Водяное отопление с насосным побуждением было впервые установлено в России в 1909 г. в здании петербургского Михайловского театра, причем в рекордный срок: с 15 мая по 15 августа. Автором проекта был инженер Н. П. Мельников. Монтаж отопительного оборудования Михайловского театра выполняла фирма Кертинг, где, кроме Мельникова, в 1909 г. работал будущий крупнейший советский специалист по отопительно-вентиляционной технике, профессор Ленинградского политехнического института

А. А. Крауз. Схема отопительной сети для Михайловского театра принята была двухтрубная с нижней разводкой. Каждый нагревательный прибор был снабжен обходной веткой с переключательным краном в целях сохранения неизменного количества циркулирующей в системе воды,

независимо от числа выключаемых радиаторов. Прокладка трубопровода в отапливаемых помещениях была открытой. Чугунные радиаторы также были расположены открыто под окнами и частично у глухих стен. В качестве источника тепла был использован отработанный пар от паровых машин местной электростанции. Управление системой осуществлялось через специальный щит.

В 1911 г. по докладу Н. П. Мельникова «Утилизация электрической станции Михайловского театра для целей отопления» IV съезд русских заводчих постановил ввиду серьезного значения

электрических станций для отопления, «признать желательным введение в программу электротехнических учебных заведений подробное изучение этого вопроса».

После удачного опыта Михайловского театра насосно-водяное отопление фирмы Кертинг появилось в 1911 г. в Мариинском театре, а в 1912 г. в Эрмитаже, новых корпусах Института инженеров путей сообщения, корпусах Орудийного завода и других зданиях. Такое отопление в зданиях Института инженеров путей сообщения стало первой в России установкой, обслуживающей из одного центра несколько зданий.

ОТОПЛЕНИЕ ЭРМИТАЖА



В начале 1838 года Зимний дворец начали восстанавливать после пожара и работы были закончены всего за 15 месяцев. Именно тогда завод пневматических печей генерала Н. А. Аммосова поставил во дворец «пневматические печи с приборами собственного его изобретения». В 1851 году, при Николае I, по проекту архитектора Лео фон Кленце было возведено здание Императорского Эрмитажа (Новый Эрмитаж). Железные стропила над первым публичным музеем России были изготовлены на двух петербургских заводах: Александровском чугунолитейном и Механическом колесном заводе Э. Нобеля. Завод Э. Нобеля впервые в России наладил выпуск труб центрального отопления (после поражения в Крымской войне правительство расторгло с фирмой Нобеля все соглашения, фирма обанкротилась, и Нобель уехал на родину, в Швецию. Но в 1862 году его сын – Людвиг Нобель вернулся в Россию и недалеко от бывшего предприятия отца основал машиностроительный, литейный и котельный завод «Людвиг Нобель» (позже – «Русский дизель»).



Ст. Петербургъ. Ворота Зимняго Дворца. ST. PETERSBOURG. La porte du Palais d'Hyver.

В 1886 году на Литейно-механическом заводе Ф. К. Сан-Галли изготовили ворота и несколько решеток к пандусам подъездов Зимнего дворца из кованого железа, с рельефными выколотными украшениями из листового железа. Проект ворот разработал архитектор Зимнего дворца Н. А. Горностаев, модели выполнил художник-декоратор и архитектор Р. Ф. Мельцер.



Выставка машиннаго, литейнаго и оружейнаго завода Л. Нобеля, въ С.-Петербургѣ. (Группа IX).



Остатки аммосовской печи в Малом Эрмитаже. Топка и вход в воздушную камеру



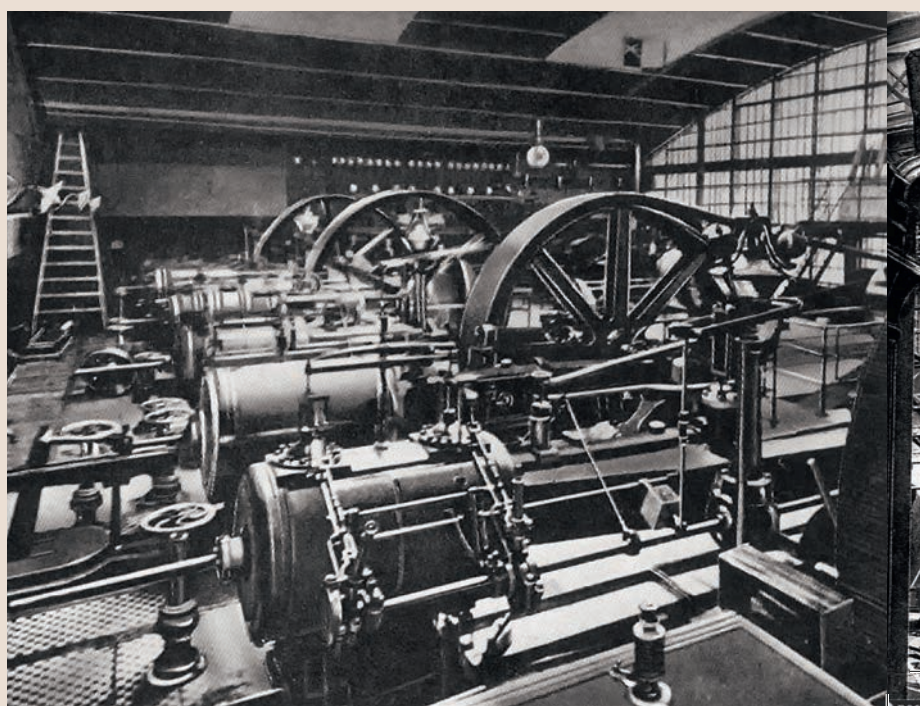
Здания котельной (слева) и электростанции (справа) во внутренних дворах Зимнего дворца. (Компьютерная реконструкция П.Л. Скобликова из книги С.А. Маценкова «Электростанция, котельная, гараж Зимнего дворца». СПб., 2017 г.)

И в этом же году на заводе были созданы металлические конструкции павильона и паросиловая установка электростанции Зимнего дворца. Эта электростанция была одной из самых современных и мощных в мире.

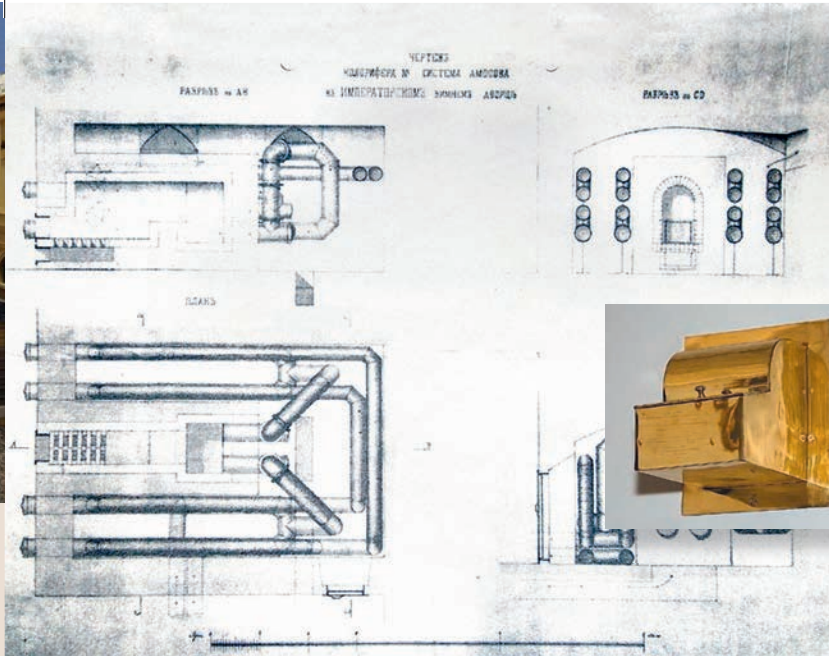
В 1875 г. инженер-полковник Г. С. Войницкий предложил водовоздушную систему отопления, которая была внедрена в некоторых помещениях западной части Зимнего дворца, но все еще с осторожностью. В начале 1890-х годов в покоях императора Николая II появились системы водяного и водовоздушного отопления с котельной во внутреннем дворике⁹.

На примере Эрмитажного комплекса можно проследить, как менялась система отопления. Здание, спроектированное Растрелли, отапливалось печами и каминами. При строительстве Нового Эрмитажа в середине XIX века в помещениях были устроены аммосовские печи воздушного отопления. Такие же печи установили в Зимнем дворце после пожара. Аммосовское отопление исправно выполняло свою функцию, но наряду с достоинствами имело и существенные недостатки.

Первым, кто обратил на них внимание, был Андрей Иванович Сомов, с 1886 года занимавший должность старшего хранителя Картинной галереи Эрмитажа. По его инициативе в 1891 году была создана Комиссия по переустройству отопления, председателем которой стал Эрнест Иванович Жибер, глава петербургского Общества архитекторов. Комиссию несколько раз распускали и вновь создавали. «В 1897 году, после нескольких лет безуспешной работы, Андрея Сомова, Михаила Фабрициуса и Василия Пашкова откомандировали за границу. Они побывали в Германии, Австро-Венгрии, во Франции, в Бельгии, Голландии, Дании, Швеции и ознакомились с системами отопления 28 крупнейших музеев Европы. Стало понятно, что в новой эрмитажной системе можно и нужно использовать отработанную теплую воду электростанции, построенной в одном из дворов Нового Эрмитажа в 1886 г.»²¹, но финансирование комиссии было приостановлено до февраля 1910 г. Тогда создание проекта поручили инженеру Николаю Мельникову. В июле 1911 года его проект был принят. Министр Императорского двора барон Фредерикс писал о нем так: «Проект



Машинный зал электростанции в Зимнем дворце. 1901 г.



Чертеж калорифера системы Аммосова в Зимнем дворце



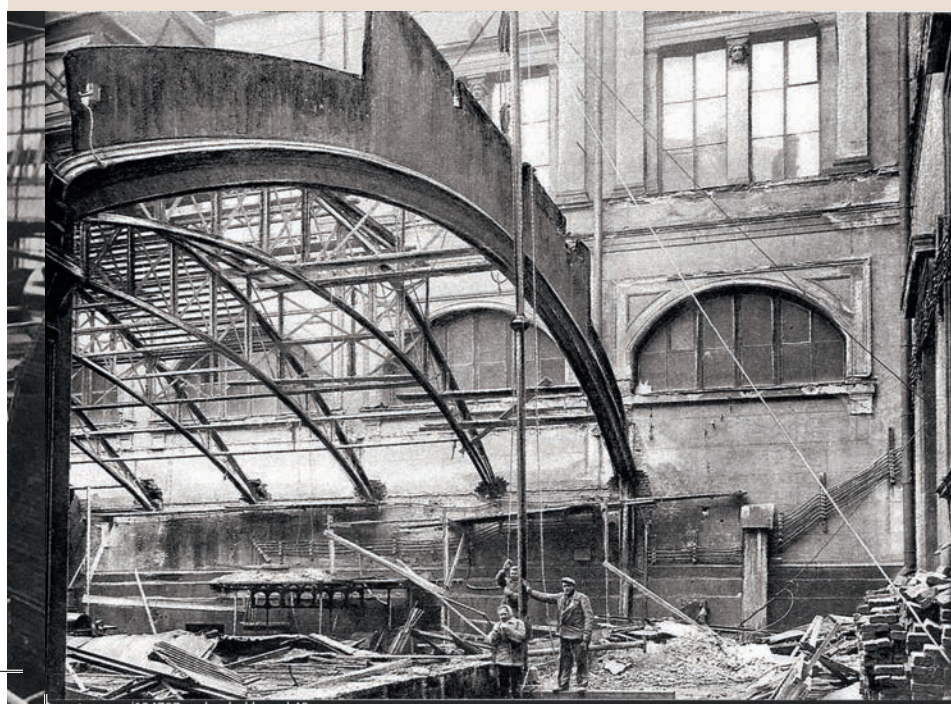
Медные задвижки душников, установленные в помещениях Зимнего дворца, изготавливались по эскизам арх. Стасова

заключается в том, что спускавшаяся ранее в Неву за ненадобностью теплая вода, уносившая бесполезно более половины тепла, содержащегося в сжигаемом на электрической станции Зимнего дворца топливе, будет использована для отопления Эрмитажа и нагревания вентилирующего это здание воздуха, который предположено нагнетать так, что наружная пыль и копоть не будут проникать в помещения Эрмитажа и портить находящиеся там художественные сокровища».

После проведения торгов фирма «Артур Коппель» начала работы по приспособлению электростанции для использования отработанной воды, а фирма братьев Кертинг – по монтажу системы отопления в зданиях Эрмитажа. Электростанция была готова к декабрю 1911 г., система водяного отопления в залах – к осени 1912 г.

Замена пневматического отопления системы Аммосова водяным помогло сохранить музейные коллекции. Учитывая местные условия производства монтажных работ в богато отделанных помещениях с массивными стенами и перекрытиями, была принята схема сети с преимущественно горизонтальной разводкой

при небольшом числе стояков, питающихся от магистральных трубопроводов, проходящих по подвалу зданий. Радиаторы были установлены открытым способом и присоединены частично по однотрубно-цепочечной, частично по двухтрубной поэтажной схеме с установкой в последнем случае переключательных трехходовых кранов на обходной ветке у приборов. Для циркуляции воды использовались центробежные насосы фирмы Балке, спаренные с электромоторами постоянного тока. В помещениях должен был соблюдаться жесткий температурно-влажностный режим, и особое внимание уделили оборудованию центральной доски управления системой с электрической сигнализацией по типу мостика Уитстона. Эта система отопления в здании Эрмитажа просуществовала в первоначальном виде около 12 лет, затем из-за отсутствия надлежащего обслуживания стала приходить в негодность и в 1936–1937 гг. была почти полностью переделана заводом «Гидравлика» и присоединена к городской теплосети. Журнал «Наука и жизнь» отмечал в 2014 г., что лишь широкие чугунные радиаторы под окнами в Романовской галерее работают и сейчас.



Разборка строительных конструкций электростанции во дворе Нового Эрмитажа, 1945 г.



Здание Общества Московско-Виндаво-Рыбинской железной дороги



В 1912 г. фирма братьев Кертинг производит монтаж уже весьма крупной для того времени отопительной установки в новом 5-этажном здании (строительным объемом 55500 м³) правления Общества Московско-Виндавско-Рыбинской железной дороги. Эта система отопления — двухтрубная с нижней разводкой, обслуживаемая от местной котельной, оборудованной тремя чугунными секционными котлами системы Кертинг, — ничем не отличается от наших современных насосно-водяных систем отопления. Все оборудование выполнялось по проектам Мельникова и Куприянова.

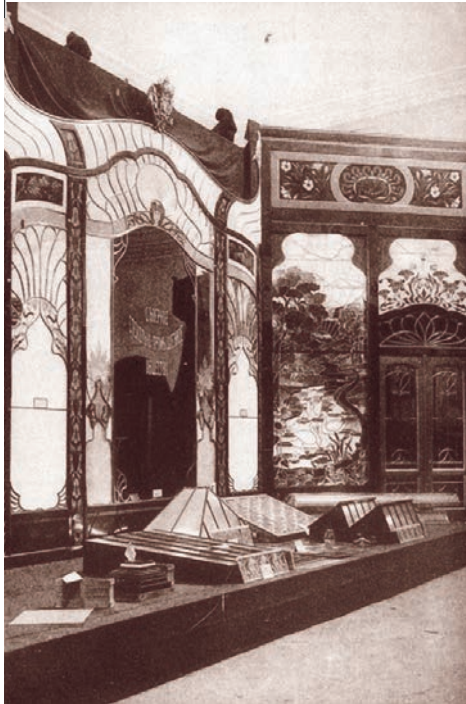
Однако большинство фирм, работавших в России, предпочитало монтировать системы отопления с расчетом внутриметровой сети на гравитационную циркуляцию воды и с установкой вместо котлов в подвале закрытых емкостных резервуаров, смена воды в которых производилась из центральной котельной уже при помощи центробежных насосов (например, отопление жилых корпусов на Каменноостровском проспекте в Санкт-Петербурге — до 1950 г. система обслуживала более 4000 м² радиаторов).

ПАРОВОЕ ОТОПЛЕНИЕ

Закон 1887 г. об «открытых» паровых котлах стимулировал развитие парового отопления. Тем не менее, О. И. Мельников в 1891 г. утверждает, что оно употребляется почти исключительно на фабриках и для жилых помещений его рекомендовать нельзя. «Такой взгляд на паровое отопление является весьма характерным для дореволюционной России. В начале 20 в. в России были осуществлены и первые установки вакуум-парового отопления. По свидетельству инженера С. М. Гришечко-Климова такое отопление существовало, например, в Успенском соборе Московского кремля, а также на заводе швейных машин в Подольске. К сожалению, никаких конкретных данных по этим установкам не имеется. Впервые в отопительной технике пар получил весьма оригинальное применение в так называемом паро-

бетонном отоплении, изобретенном инженером В. А. Яхимовичем в 1905 г. В отличие от обычного парового отопления здесь вместо радиаторов применялись обогреваемые паром приборы, состоящие из трубчатой батареи, покрытой бетоном из щебня, песка и цемента. Так в России зародилось отопление, которое в скором времени получило широкое распространение в Западной Европе и, главным образом, в Англии под названием «панельного» и «лучистого» отопления»²³.





Витрины Северного стекльно-промышленного общества на Выставке строительных материалов и принадлежностей строительного дела в Императорской Академии художеств. III съезд русских зодчих. 1900 г.

В начале 20 в. русских техников перестало устраивать положение отрасли, при котором в результате конкуренции между фирмами, выбор той или иной системы отопления определялся не гигиеническими и технико-экономическими требованиями, а первоначальной стоимостью системы, причем в погоне за дешевизной вопросы последующей эксплуатации оборудования отодвигались на второй план.

На III съезде русских зодчих в январе 1900 г. уже серьезно обсуждались задачи отопительно-вентиляционной техники и это хорошо заметно по, пожалуй, ключевому докладу инженера Г.П. Ровенского «О выборе системы отопления и вентиляции здания». В нем автор заострил внимание на проблеме зависимости системы отопления от фирмы-производителя, и том, что при этом не учитываются назначение и особенности здания. На основании доклада Ровенского съезд принял постановление, в котором делегаты выде-

IV съезд русских зодчих в Императорской Академии художеств. Президент Академии Великая княгиня Мария Павловна с сыном Великим князем Андреем Владимировичем, председатель оргкомитета съезда граф П. Ю. Сюзор, члены съезда и почетные гости

лили 4 пункта: «системы отопления и вентиляции должны выбираться сообразно роду и назначению здания, а также местным частным условиям; проект отопления и вентиляции должен разрабатываться одновременно с проектом здания, по возможности при участии особых специалистов; желательно, чтобы конкурсы на проект отопления и вентиляции были обставлены так же, как и на другие строительные работы; желательно, чтобы работы по устройству отопления и вентиляции сдавались по проектам, сметам и кондициям, более подробно разработанным»²³. Но долгое время частная конкуренция не давала реализовать это постановление, поскольку каждая фирма продвигала лишь свои интересы, не задумываясь о рынке в целом. Зато параллельно шло развитие «чугунного дела», ведь этот материал не зависимо от типа отопительных систем все больше был востребован в отрасли и отдельное внимание уделялось его качеству.

Императорская Академия художеств (ныне ФГБУ ВО Санкт-Петербургский государственный академический институт живописи, скульптуры и архитектуры имени И. Е. Репина при Российской академии художеств)





*Ohne Hast, ohne Rast!**

Ф. К. Сан-Галли

* *Без спешки, без отдыха!*
(девиз Ф.К. Сан-Галли)

«ТЕПЛО» СОВЕТСКОГО ПЕРИОДА: НОВЫЙ БЫТ, ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЭЦ, МАССОВЫЙ ВЫПУСК БАТАРЕЙ ОТОПЛЕНИЯ

Можно по праву назвать 20 в. «золотым» для чугунных радиаторов отопления. Именно в это время были созданы самые популярные модели батарей, которые многие помнят с детства, именно тогда из-за масштабного строительства производство отопительных приборов в стране стало массовым и были построены главные ТЭЦ и проложены самые протяженные в мире теплопроводы. Прогресс, правда, принес чугунным радиаторам не только славу. Довольно скоро серьезную конкуренцию им составили батареи из других материалов и металлов. Кроме того, в СССР на экономику влияло множество политических факторов, которые к концу столетия привели к серьезным проблемам в отрасли, но, проследим по порядку, что

происходило с отоплением самой большой страны в этот период. В 19 в. в России появились первые примеры районированного теплоснабжения, а в 1920-х гг. уже делались первые шаги, чтобы обеспечить теплом целые населенные пункты. Широкое распространение систем отопления с насосным побуждением началось с развитием электрификации страны и реализацией плана ГОЭЛРО в 1920 г. Строились первые ТЭЦ, где использовался метод когенерации тепла и электричества как наиболее рациональный, прокладывались первые теплотрассы. Повысить эффективность использования тепла от котлов помогло изобретение в 1928 г. немецким инженером Вильгельмом Оплендером первого циркуляционного насоса с мокрым ротором.

1920 г. По инициативе и при участии В. И. Ленина разработан и принят Государственный план электрификации России (ГОЭЛРО). Комиссию по разработке плана возглавил Г. М. Кржижановский.

1921 г. Созданы Государственный электротехнический институт (ВЭИ) и Всероссийский теплотехнический институт (ВТИ).

Надо сказать, что 20 в. принципиально изменил понимание термина «жилье» и привнес множество новых типов конструкций и оборудования в строительство. Началом развития жилищного строительства в 20 в. Е. Виленц-Горович называет 1923 г.⁴ Накопленный опыт в отоплении, развитие металлургической отрасли и неподдельный интерес к конструктивизму и соцреализму в архитектуре



Леонтий Леонтьевич Гинтер (1876–1932 гг.) – основатель советской теплофикации.

В марте 1921 г. Л. Гинтер был назначен главным инженером электрической станции ГЭС-3 в центральном районе Петрограда, входившей в систему Петроток. Начиная с 1923 г.,

Гинтер посвящает свою инженерную деятельность превращению ГЭС-3 в теплоэлектроцентраль. Уже 25 ноября 1924 г. под руководством инженера и по его проекту был включен в работу первый теплопровод общего пользования, проложенный от ГЭС-3.

Леонтий Гинтер разработал и применил впервые новые методы прокладки подземных теплопроводов с системой монтажных камер, позволяющих производить монтаж труб независимо от срока производства строительных работ и замену труб на больший диаметр.

В записках, составленных Гинтером в 1926 и 1928 гг. и поданных в правление ленинградского Электроток, не только защищается идея развития теплофикации от ГЭС-3, но ставится впервые вопрос о коренной реконструкции энергетического хозяйства Ленинграда

1924 г. Днем рождения отечественной теплофикации считается 25 ноября 1924 года, а местом рождения – Ленинград. «Первый городской теплопровод был проложен в Ленинграде в 1924 г. от третьей государственной электрической станции для снабжения горячей водой соседних бань в Казачьем переулке и для отопления верхнего этажа одного, тоже рядом лежащего, жилого здания. В следующем году от той же ГЭС были отоплены корпуса больницы им. проф. Нечаева (бывш. Обуховская больница) по другую сторону Введенского канала»²⁹.

дали новый импульс для перехода от индивидуальных систем отопления с чугунными радиаторами отопления к их массовому производству. Кроме того, в соответствии с существующими директивами снизилась общая стоимость строительства, включая оснащение зданий системами отопления.

на базе мощных теплоэлектростанций и централизованного теплоснабжения города. Гинтер активно участвовал в работах комиссии по теплофикации при Главэнерго ВСНХ СССР, созданной в ноябре 1926 г. В 1927 г. В тресте «Тепло и Сила» инженер руководил разработкой первого проекта тепловых сетей центрального района Москвы. В 1930–1931 гг. он принимал активное участие в работе комиссии по стандартизации теплофикационных турбин, работавшей при Главэнерго. Гинтер выступил на первом Всесоюзном съезде по теплофикации с предложениями о путях и методах развития отечественного «тепла» в условиях плановой экономики.

Леонтию Гинтеру принадлежит множество оригинальных научных разработок, таких как: треугольник Гинтера – метод распределения затрат на выработку тепло- и электроэнергии на ТЭЦ, метод замера расхода воды с помощью тепловой волны и др. В октябре 1932 г. по ходатайству Ленинградских организаций было принято решение правительства о присвоении Ленинградской ГЭС-3 имени инженера.





Батарея отопления в цеху

Тем не менее, государственные и кооперативные дома были оснащены к 1930-м гг. системами центрального отопления лишь на половину, в частных домах использовались индивидуальные решения. После первой пятилетки строительства бюджетных жилых домов в стране все равно ощущался их серьезный дефицит. В решении проблемы должны были помочь идеи рационализма, которые активно обсуждали на Первом всесоюзном съезде по гражданскому и инженерному строительству в 1926 г. На этом же съезде наиболее отвечающей условиям нового строительства была названа центральная система отопления.

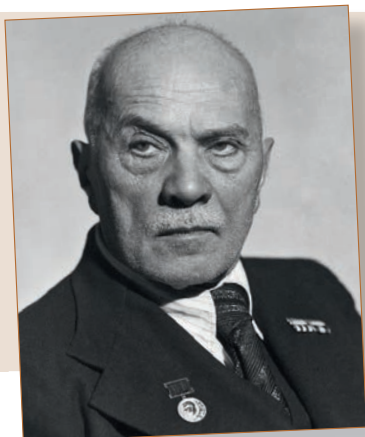
Журнал «Современная архитектура» рассказывает уже во второй половине 1920-х гг. о необходимости создания нового типа жилых домов с хорошей системой «проветривания» и отопления для пролетарских семей, которые должны были жить с учетом новых веяний времени – таким образом старая планировка квартир и быт уже не подходили обществу, а новых примеров в мире еще не было. Архитекторы и строители активно начали работать над актуальными решениями, проводилась масса конкурсов, и уже к концу 1920-х гг. появились отечественные типовые проекты, которые были оснащены чугунными радиаторами отопления, дома-коммуны. Авторы журнала «Строительная промышленность», рассказывая о новых стройках, уделяют внимание и развитию систем отопления в стране. Чугунные радиаторы отопления востребованы и используются не только в частных домах, но и на предприятиях.

В 1920-х гг. в Москве большинство жилых домов имели печное отопление, встречалось и калориферное. У фабрик и больших домов были собственные котельные. Так внутри Садового кольца столицы было около 1170 зданий с центральным отоплением от небольших котельных. Между тем, П. Сытин в своем учебном пособии отмечает, что московское коммунальное хозяйство наиболее развито на тот период в СССР³². Там же, рассуждая о качестве жилья в городах, он отмечает, что «ни одно законодательство, строительный устав или санитарный регламент не признают хороши-ми или даже удовлетворительными квартиры сырые, с дурным отоплением, воздухом и освещением, с недостаточным водоснабжением или совсем без него...» На фоне введения новой экономической политики и «уплотнения», связанного в том числе с перенаселенностью городов и в целом нехваткой жилья после Первой мировой и Гражданской войн, не останавливалось жилищное строительство и оборудование домов и предприятий чугунными приборами отопления. Выровнять ситуацию удалось к 1927–1928 гг. с развитием индустриализации. А теплофикация в стране за первые 12 лет развития уже обогнала по своим масштабам все города Европы.

В 1927–1928 гг. под руководством профессора Владимира Дмитриева аппарат Коммунстроя (затем Коммунаэнергостроя) разрабатывает проекты теплофикации г. Новосибирска, Красноярска,



Вертикальные радиаторы отопления



«Пустыри и свободные участки быстро застраиваются целыми комплексами рабочих домов; кооперативы только-только начинают выходить из типов суррогатных домиков в 1–2 этажа и сразу берут курс на 4–5 этажные корпуса».

архитектор **Алексей Щусев** в статье «Архитектура и градостроительство», опубликованной в газете «Известия» (15 октября 1926 г.)



Сугробы снега на улице Москвы. 1918 г. Фото из Госархива кинофотодокументов



Борис Михайлович Аше (1884–1942 гг.) – известный инженер, автор многих учебных курсов и трудов по отоплению и вентиляции в СССР.

С 1923 г. возглавлял преподавание дисциплины отопления и вентиляции в Инженерно-строительном институте (бывший Институт гражданских

инженеров), читал курс лекций по отопительно-вентиляционной технике в других учебных заведениях, в частности, в Ленинградской академии художеств и на вечерних политехнических курсах, а также руководил научно-исследовательской работой в созданной им лаборатории и в целом ряде других научных организаций Ленинграда. Борис Аше был консультантом в многочисленных строительных и проектных организациях городов СССР. Аше был и среди «пионеров» устройства первой в стране системы теплофикации в Ленинграде (от третьей ГЭС). Многие работы Б. Аше были опубликованы в общей сложности тиражом более 180 тыс. экз.

Ярославля, Иваново-Вознесенска, Астрахани, Казани, Воронежа, Петрозаводска, Тулы, Ростова-на-Дону, Завода «Красный треугольник» в Ленинграде и др. В 1930 г. СНК СССР принял специальное постановление о дальнейшем развитии теплофикации в СССР. Любопытно, что в отличие от практики других стран основными в городах СССР были водяные тепловые сети.

«Советская теплофикация развивалась по самобытному пути как составная часть общего плана электрификации страны. Естественно, что на первом этапе развития этой новой отрасли техники встречались значительные трудности как в разработке теории, так и в практическом ее освоении. Если первые километры наружных теплопроводов прокладывались в тяжелых железобетонных каналах с дорогостоящей изоляцией самих труб сегментами из пробковой крошки, то уже в третьей пятилетке за основной тип была принята бесканальная прокладка труб с засыпкой их торфом. Если в первой установке расчетные параметры обратной воды от систем отопления у абонентов принималась в 30 °С и вследствие этого в отапливаемых помещениях буквально не хватало стен для размещения нагревательных приборов, то уже через несколько лет расчетный перепад температур греющей воды в абонентских



Г. Петрусов. В читальном зале библиотеки им.Ленина (1950-1958 гг.)

1927 г. Разработан первый проект теплофикации в крупных масштабах центрального района Москвы. Начато строительство первых теплоэлектроцентралей на отечественном оборудовании.

1928–1929 гг.

Вышли книги Б. Л. Шифринсона «Теплофикация городов» и Л. Л. Гинтера «Теплофикация центрального района Ленинграда».





Неизвестный автор. Столярный цех. Мастерские авиашколы «Стрельбомб» (1924 г.)

системах отопления стали принимать 95/70 °С»²⁹. Как и с новым строительством в целом на поиск новых решений для отопления: выбора схем сети наружных теплопроводов, присоединения абонентов к тепловой сети были брошены лучшие инженеры страны. Так, например, только в книге Б. Аше «Теплофикация городов», 1930 г. приведено больше 20 схем присоединения абонентов, опробованных в первые годы теплофикации Ленинграда. «Среди этих схем можно видеть простейшую схему с подогревом воды в помещении абонента при помощи бойлера; несколько схем с подачей воды из городской теплосети через шаровой кран верхнего бачка, питающего систему абонента также без использования напора городской сети; схему с местными насосами и «переливной петлей» на обратной линии абонента, применение которой оказало весьма отрицательное влияние на эксплуатацию внутридомовых систем отопления вследствие подсоса воздуха через эти «переливные петли», и, наконец, схему с применением водо-водяного элеватора и специального предохранительного клапана, заменяющего собой «переливную петлю»»²⁹. К слову, эта схема,



Неизвестный автор. Коммунары (1928-1937 гг.)

предложенная профессором В.М. Чаплиным и получила наибольшее распространение в СССР. Применение водо-водяного элеватора системы Чаплина позволило осуществить на практике центральное регулирование тепловой нагрузки при разнородных потребителях тепла и, кроме того, эффективно использовать свободный напор на вводах теплосети для циркуляции воды в местных системах отопления.

ПЕРВЫЙ СИСТЕМНЫЙ ДОКУМЕНТ

Началом официальной теплофикации столицы стала прокладка в 1928 году паропровода от

экспериментальной ТЭЦ ВТИ к заводам «Динамо», «Парострой» и другим близлежащим объектам. К 1931 году в столице появились несколько ТЭЦ в рамках первой генеральной схемы теплофикации Москвы. Это был, пожалуй, первый документ, определяющий системный подход к развитию теплоэнергетики и теплофикации.



Монтаж паропровода. Москва, 1931 г.

1930 г. В Москве прошел 1-й Всесоюзный съезд по теплофикации России, на котором Ж. Л. Таннер-Таненбаум в своем выступлении отметил, «недопустимо, чтобы строился хотя бы один новый квартал в новом жилом строительстве, который бы не был присоединен к теплофикационной сети». А уже в 1935 г. на основе принятого первого Генплана реконструкции Москвы был разработан план теплофикации столицы. «Важнейшей задачей реконструкции городского хозяйства Москвы является ее теплофикация – основное средство для высвобождения города от дальнейшего дальнепривозимого топлива, для рационализации ее теплового хозяйства и дальнейшего повышения электроснабжения города», – говорилось в одной из статей «Правды» за 11 июля 1935 г.



Казанцев Алексей Павлович (1869–1934 гг.) одним из первых взялся за упорядочение проектирования отопительных установок.

Создание рабочих поселков на окраинах Москвы и вообще новое жилищное строительство потребовало проектирования районных систем отопления. Опыта в СССР в этом деле почти не было. Алексей Павлович одним из первых стал экспертом в области централизованных систем отопления. Он, помимо основной своей работы по руководству проектированием отопительно-вентиляционных систем, был членом технических советов различных проектных и научно-исследовательских учреждений. При его участии были разработаны многие нормы и стандарты в сфере отопления. Особой заслугой Алексея Павловича Казанцева является составленный им справочник по отоплению и вентиляции.

Крауз Алексей Антонович (1889–1931 гг.) – известный педагог и ученый.

Крауз принимал активное участие в реформе высшего технического образования, в организации Котлотурбинного института, а также секции отопления и вентиляции при Ленинградском отделении Всесоюзной ассоциации инженеров (впоследствии Ленинградское научно-техническое общество отопления и вентиляции). Еще в студенческие годы, в 1911 г., Крауз поступил на службу в Санкт-Петербургское отделение «Русского Общества

машиностроительного завода бр. Кертинг». После Октябрьской революции Крауза назначили главным инженером Научно-технического бюро по отоплению и вентиляции при Ленинградском областном научно-техническом совете.

А. Крауз дал аналитическое решение важных отраслевых вопросов в статьях: «Температура горячей воды в системах водяного отопления в зависимости от наружной температуры» и «Влияние присоединения расширительного сосуда на распределение давления в водоносных системах отопления». Крауза также считают основоположником современных методов гидравлического и теплового расчета однотрубных систем водяного отопления.

Крауз принимал активное участие в решении основных вопросов теплофикации (определении параметров теплоносителей, способах присоединения различных потребителей к тепловым сетям, регулирования отпуска тепла, создании конструкций тепловых сетей). В своей статье «Температура воды в магистралях районного отопления» 1931 г. Крауз впервые подробно раскрыл вопрос о теплоте воды в сетях в зависимости от наружной температуры. Опубликованные в печати работы были изданы отдельным сборником «Вопросы отопления и вентиляции» в 1934 г.

Жан Львович Танер-Таненбаум (1895–1942 гг.).

В 1924 г. Танер-Таненбаум был назначен начальником вновь организованного в Главэлектро ВСНХ отдела



рационализации теплосилового хозяйства (Радиотепсил). Жан Львович представил в середине 1924 г. Ф. Э. Дзержинскому тезисы доклада по плану ГОЭЛРО в области теплоснабжения промышленности и городов, которые получили положительный отзыв Председателя Госплана СССР Г. М. Кржижановского. В этих тезисах практически важным было требование о необходимости концентрации теплотребления и создания объединенных источников теплоснабжения разных предприятий и ведомств.

В 1925 г. на значительном числе объектов Танер-Таненбаум показал перспективность сооружения электростанций с использованием отработавшей теплоты.

Для координации работ по теплофикации в проектных организациях и на предприятиях под председательством Жана Львовича была создана комиссия по теплофикации, которая провела обследование теплотребления в ряде крупных городов (Москва, Ленинград, Минск, Киев и др.), а также организовала проектирование ТЭЦ для важных

строек первых пятилеток: тракторных заводов в Харькове и Сталинграде, Нижегородского автозавода, Кузнецкого и Краматорского металлургических комбинатов, химкомбинатов в Донбассе и на Урале. В 1930 г. Танер-Таненбаум провел большую работу по созыву I Всесоюзного съезда по теплофикации. Ее развитие также активно началось благодаря решениям июньского Пленума ЦК ВКП(б) 1931 г. В 1931 г. Жан Львович был назначен председателем созданного в Энергоцентре ВСНХ Комитета по теплофикации. Комитетом в 1931–1935 гг. был проведен ряд важнейших мероприятий по развитию ТЭЦ и тепловых сетей: разработка стандартов теплофикационных турбин с отбором пара и конденсацией мощностью 4–25 МВт с производственными и отопительными отборами, компоновок теплосетей, непосредственного водоразбора для горячего водоснабжения; подготовка норм и руководящих указаний по проектированию тепловых сетей.



КРУТИТЕ КРАН

В 1931 г. постановлением Госплана № 13 было определено: «При низкой разводке не делать воздушных труб, а ставить воздушные краны при радиаторах». Госплан не учел, что через эти небольшие краны население стало сливать из систем воду для бытовых нужд, что приводило к поломкам. Тогда советский инженер и изобретатель (совместно с П. И. Степиным – обладатель свидетельств об изобретении на чугунный секционный котел и радиатор) Ч. Б. Маевский создал кран, усложняющий незапланированный разбор воды, и его начали применять уже в 1933 г.



Мастер формовки московского завода им. Войкова Д.И. Чурилов, награжденный Орденом Ленина, проверяет качество формовки у бригадира Д.У. Юсуповой. Автор: Соболев. Москва, 1962 г. Фото из Госархива кинофотодокументов.

ОДНА ИЛИ ДВЕ ТРУБЫ?

До середины 20 в. при водяном отоплении широко применяли двухтрубную систему распределения теплоносителя по чугунным отопительным приборам, а в конце 1940-х гг. в СССР популярными стали однотрубные системы водяного отопления. Ими было оборудовано большинство зданий и сооружений. Однотрубные системы были менее металлоемкими по сравнению с двухтрубными. Они оказались гидравлически более устойчивыми (особенно при низких температурах). Именно эти системы позволили при переменном перепаде температуры воды в стояках максимально индустриализировать их изготовление на предприятиях. Их можно было производить (при определенных условиях) еще до возведения самого здания.

ЧУГУННЫЙ ВЕК

В прошлом веке производство чугунных радиаторов наладили по примеру Франца Сан-Галли и в других странах. Они имели форму, похожую на современную и даже украшались литьем. Довольно скоро, правда, чугунные батареи встретили серьезную конкуренцию со стороны приборов из других материалов. Тем не менее существенная часть установок в стране приходилась именно на чугунные радиаторы не только из-за их уникальных характеристик, но из-за особенностей систем, созданных для их подключения во всех населенных пунктах страны. Чугунные батареи отличаются значительной тепловой мощностью на единицу длины и стойкостью против коррозии, а также практически невосприимчивы к плохому качеству теплоносителя. Чугунные радиаторы отопления массивны и требуют правильного монтажа и обслуживания, но, учитывая, что они зачастую имеют, при приемлемой цене, высокое качество литья и гигиеничный дизайн – спрос на них не падает вплоть до конца 20 в., когда ситуация на рынке отопления сильно зависит от общеэкономического положения в стране, а оно не позволяет поддерживать радиаторные заводы и развивать кластер чугунных отопительных приборов. К концу 20 в. отечественных производителей чугунных батарей становится все меньше, как и во многих сферах, ощущается дефицит качественных отопительных приборов, и в Россию начинают поставляться иностранные радиаторы отопления.

РОСТ МОЩНОСТИ ТЭЦ МИНЭНЕРГО

До войны 1941–1945 г. в Москве были построены ТЭЦ-9 и ТЭЦ-11, оснащенные отечественными паровыми турбинами на параметры пара: 30 атм и 400 °С. Суммарная установленная мощность

Требования к тепловому режиму помещений в СССР постепенно повышались. Были установлены строгие нормативы температуры в помещениях разного назначения. Например, оптимальная температура для образовательных учреждений была 22 °С. Не допускалось заметное отклонение от этих показателей, ведь по данным проведенных исследований при понижении температуры до 15 °С усвоение слушателями учебного материала снижалось на четверть, а при повышении температуры до 30 °С – уменьшалось в два раза. Вместе с тепловым режимом помещений регламентировались и требования к отопительным



приборам, к которым оптимально подходили чугунные радиаторы отопления. «Отопительные приборы должны обладать следующими свойствами: они должны нагревать в достаточной мере все части помещения <...>

отопительные приборы должны быть просты по конструкции, дешевы и безопасны в пожарном отношении; все поверхности нагрева должны быть доступны к их очистке от пыли»²⁶.

Особое отношение к гигиене повлияло на популярность простых форм чугунных радиаторов, поскольку ребристые поверхности других моде-

теплофикационных турбин достигла 25 МВт. К 1941 г. в Москве в работе находилось 6 ТЭЦ. В городе имелось 63 км водяных и 13 км паровых тепловых сетей, к которым были подключены 445 жилых здания и несколько десятков промпредприятий. Включение в работу первых теплофикационных установок в Ленинграде и Москве явилось стимулом для развития теплофикации в Иванове, Казани, Ростове, Самаре, Ярославле и других городах. Активная работа по пропаганде и внедрению теплофикации проводилась Отделом промышленной энергетики, а затем созданным при Главэнерго ВСНХ Комитетом по теплофикации, руководимым проф. Ж. Л. Танер-Таненбаумом. В годы Великой Отечественной войны строительство тепловых сетей не прекращалось, однако очень не хватало материалов, особенно стальных труб. Не смотря на военное время, в 1940-е гг. были пущены многие ТЭЦ (Алексинская в Тульской области, Безымянская



Монтаж участка тепломагистрали на Малом Москворецком мосту, 1930-е гг.



Гнутье труб для прокладки на улицах Москвы

лей собирали на себя много пыли и были плохо приспособлены для очистки. Ребристые радиаторы предлагалось устанавливать на складах и в «сушилках», а также иных помещениях, где не работали люди. Звездообразные вертикальные радиаторы называли «несколько лучшими», чем ребристые, но все же не советовали устанавливать в помещениях вроде больниц и детских учреждений. «Самые лучшие в санитарном отношении и употребляемые в настоящее время повсюду – гладкие секционные двухканальные радиаторы, литые из чугуна. <...> Недавно инженеры П.И. Степин и Ч.Б. Маевский предложили новый тип трехканального ромбического радиатора. Он <...> очень гигиеничен»²⁶.

К началу 1940 х гг. чугунные радиаторы, подключенные к системам централизованного теплоснабжения, стали привычной частью практически любого здания. Однако, в новых системах люди стали обращать внимание на высокую тепловую

инерционность чугуна, которая не позволяла регулировать теплоотдачу радиаторов того времени. Тогда развитие систем отопления с применением циркуляционных насосов стимулировало разработку радиаторов из новых материалов.

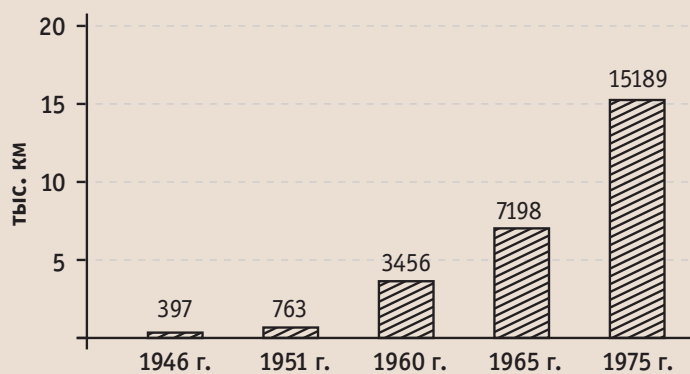
После Великой Отечественной войны в СССР начался период активного восстановления населенных пунктов, развития теплофикации и му-



Строительство Фрунзенской ТЭЦ в Москве

в Куйбышевской области Омская ТЭЦ № 2, Фрунзенская ТЭЦ в Москве, Челябинская, Новосибирская, Пермская, Кирово-Чепецкая, Красноярская, Воркутинская ТЭЦ и др., введен в эксплуатацию Уральский турбинный завод. Мощность теплофикационных турбин Минэнерго на конец 1946 г. составила 1811 тыс. кВт; отпуск тепловой энергии за год составил 73857 тыс. ГДж

Протяженность тепловых сетей (км)



(17627 тыс. Гкал). Эти показатели к концу 1951 года удалось увеличить почти вдвое.

В это же время были внедрены новые способы подогрева воды путем подмешивания к ней пара с использованием специальных аппаратов. Уже после войны была заново разрешена проблема горячего водоснабжения. Достижения советских химиков по деаэрации подпиточной воды позволили внедрить в практику (по предложению С. Ф. Копьева) непосредственный водоразбор из тепловой и отопительной сети. Этот способ водоразбора из системы водяного отопления был хорошо известен и широко применялся в России в 1880-х гг., но от него вынуждены были отказаться из-за сильной коррозии труб. Надежный способ деаэрации воды был разработан уже в советское время.



Завод им. Войкова. 1990 г. Фото: pastvu.com

ниципальных систем отопления. Всего через несколько лет после войны в стране было восстановлено и возведено более 100 млн. м² жилой площади: объем строительства домов возрастал с каждым годом, и все дома нуждались в отоплении. «В 1947 году было сдано в эксплуатацию 129 тыс. м² жилой площади, в 1948 году – 170 тыс. м², а в 1950 году более полумиллиона»⁶. Уже в 1946 г. чугунолитейные заводы, предвосхищая планы по

реконструкции городов (например, в 1950-х гг. был разработан новый десятилетний план реконструкции Москвы, предусматривающий масштабное жилищное строительство) возобновили массовый выпуск радиаторов отопления. Среди них был московский завод имени Войкова, стахановцы которого, после возвращения производства из эвакуации с Урала сначала выпускали боеприпасы. За отличную работу завод в 1948 г.

НАУЧНАЯ РАБОТА

В 1945 году постановлением Совнаркома СССР в Москве был создан Всесоюзный научно-исследовательский институт санитарно-технического оборудования (ВНИИСТО, с 1950-х гг. – НИИсантехники). Подразделения института занимались разработкой и внедрением в производство отопительных котлов и приборов, а также сантехнического оборудования. В НИИ успешно работал Ученый совет и его секции, проводились научные конференции, регулярно выпускался Сборник научных трудов института, в котором публиковались статьи сотрудников, аспирантов и их руководителей. Специалисты института пользовались заслуженным уважением на заводах отрасли и в проектных организациях, успешно внедряя в практику новое современное оборудование. Более 70% отечественных отопительных приборов, выпускавшихся в те годы, было разработано в НИИсантехники. В конце 1970-х гг. было построено семиэтажное здание лабораторного корпуса, что

позволило значительно расширить и модернизировать экспериментальную базу института. К середине 1980-х гг. в институте работало около 350 человек, в том числе 25 кандидатов наук. Среди основных подразделений института были: отдел отопительных котлов, лаборатория отопительных приборов с сектором испытаний, отдел государственных испытаний с секторами испытаний котлов, отопительных приборов, сантехприборов и арматуры, а также сектором эксплуатационных испытаний, отдел технологии литейного производства с секторами металловедения, технологии изготовления литейных стержней, а также технологии и автоматизация производства сантехизделий, отдел защитных и декоративных покрытий с секторами электрохимических и лакокрасочных покрытий и эмалирования, отдел стандартизации. В 1990-х гг. кризис во всех отраслях науки и промышленности коснулся и НИИсантехники. Резкое сокращение объемов строительства в стране заставило институт изыскивать средства на продолжение научной и практической деятельности. Были приложены все усилия для сохранения кадров специалистов и лидирующих позиций в отрасли. Кроме этого был проведен ряд мер по оптимизации и модернизации деятельности НИИ.



«Радиатор МС-140 был разработан в НИИСантехники в 1980-е гг. и заменил на всех заводах отрасли радиаторы М-140 и М-140АО (с восьмью наклонными ребрами между колонками). Радиатор Стандарт-90, затем МС-90 (малой глубины) выпускался на Карагандинском заводе отопительного оборудования и был, между прочим, первым радиатором, которому был присвоен «Знак качества». Радиатор М-140 также разработан в НИИСантехники в конце 1950-х гг. До него выпускались радиаторы М-132, Н-136, еще раньше – «Польза», «Гамма» и другие».

Герман Бершидский,
заместитель генерального директора по науке
в ОАО «Научно-исследовательский институт санитарной техники»

был награжден Орденом Трудового Красного Знамени. Вообще в послевоенные годы были основаны многие советские радиаторные заводы – такие как: Искитимский котельно-радиаторный завод («Теплоприбор») (1947 г.), Дирекция строительства Нижнетагильского завода отопительного оборудования (1948 г.) и др.

Как отмечалось в ежегоднике «Советская архитектура» 1953 года, «наряду с улучшением архитектуры жилых зданий массового строительства советские зодчие добились в 1950 г. значительных успехов в области строительства общественных зданий – детских учреждений, школ, клубов и т.д. <...> Прогрессивным явлением следует считать внедрение в строительную практику материалов, деталей и конструкций заводского изготовления, а также индустриальных методов строительства. Новые приемы конструирования не только ускоряют и удешевляют постройку зданий, но играют значительную роль в их архи-

тектурной композиции. <...> Нет сомнения, что с каждым годом новые материалы, конструкции и способы производства будут играть в нашем строительстве все большую роль»¹⁰.

В 1950-е – 1970-е гг. активно растет тепловая сеть городов. В Москве в 1960-е гг. было начато проектирование новой группы мощных ТЭЦ, расположенных вдоль МКАД в радиусе 13–15 км от центра. В новых районах строили отдельно стоящие центральные тепловые пункты (ЦТП), обеспечивающие централизованное теплоснабжение новостроек и позднее быстрое переключение на ТЭЦ. Ввод новых ТЭЦ в эксплуатацию потребовал изменения решения по теплоснабжению центральной части города. С этой целью в 1970-е годы были проложены тепловые магистрали крупных диаметров с большой протяженностью от периферии в центр.

Источник А. А. Терехина и управляющий домом Т. В. Дедов проверяют режим котлов отопления в котельной в доме по М. Николо-Пестовскому пер. Автор: Тихонов. Москва, 1945 г. Фото из Госархива кинофотодокументов

Дежурный техник Т. К. Катанцева у стола управления фильтрами на Сталинской водонапорной станции. Автор: Э. Евзрихин, фотохроника ТАСС. Мос. обл., 1947 г. Фото из Госархива кинофотодокументов





В гостях у обер-мастера тов. Авраменко (1937 г.) Автор: Владислав Микоша



Семья стахановцев Московского автозавода им. Сталина Зайцевых в своей новой квартире. Автор: Зунин. Москва, 1950 г. Фото из Госархива кинофотодокументов



В лаборатории Московского университета (1963–1964 гг.) Автор: Всеволод Тарасевич

С 1950 г. также начался интенсивный рост эффективности энергоснабжающих установок. На ТЭЦ стали устанавливаться турбины на высокие параметры пара. Основным условием эффективной работы ТЭЦ остается требование максимальной выработки электроэнергии по теплофикационному циклу, для чего требуется длительная загрузка отборов турбин ТЭЦ по отпуску тепла. Для отопительных ТЭЦ такой рост выработки электроэнергии возможен за счет присоединения круглогодичной нагрузки горячего водоснабжения, а также работы при оптимальном коэффициенте теплофикации. Нагрузки горячего водоснабжения на ТЭЦ в 1950–1960 гг. благодаря интенсивному жилищному строительству достигли 15%. Повышение максимальных температур сетевой воды до 150 °С было практически повсеместно достигнуто к 1955 г.

К началу 1960-х гг. развитие жилищного строительства в крупных городах создало базу для сооружения значительного числа отопительных ТЭЦ мощностью 300–400 МВт и более. В этот период во Всероссийском теплотехническом институте были разработаны профили новых типов теплофикационных турбин мощностью 50 и 100 МВт и пиковых водогрейных котлов, отличавшихся

повышенной экономичностью. Такие водогрейные котлы получили широкое распространение не только в качестве пиковых на ТЭЦ, но и как основное оборудование в районных котельных.

В это же время несколько больших заводов обеспечивали чугунными радиаторами всю советскую страну. В конце 1950-х гг. Госстандарт СССР принимает ГОСТ 8690–58 на знакомые нам до сих пор чугунные радиаторы отопления.

Помимо санитарно-технических, производственно-монтажных и теплотехнических требований к отопительным приборам в 1970-х гг. важное значение приобрели экономические и архитектурно-строительные характеристики радиаторов. В соответствии с ними батареи отопления должны были быть недорогими – характеризоваться следующими показателями: «минимальной заводской стоимостью (во всяком случае не превышающей стоимости наиболее распространенных отопительных приборов – в настоящее время чугунных радиаторов); минимальным расходом металла»¹⁵, а также достаточно компактными: при сокращении площади, занимаемой отопительными приборами, необходимо было обеспечить также их эстетичный внешний вид. К слову,

1975 г. 800 городов в Советском Союзе обеспечиваются централизованным теплоснабжением. Оно составляет более чем 50% отопления строений в этих городах.

1981 г. В Москве поставлен мировой рекорд – более чем 99% всех квартир обеспечены централизованным теплоснабжением.

1985–1990 гг. Завершен перевод всех городских ТЭЦ Москвы на газовое топливо (с резервным – мазутом), что резко снизило загрязнение воздушного бассейна города от продуктов сгорания топлива на ТЭЦ. (До стремительного роста парка автомобильного транспорта, начавшегося с 90-х годов, воздух столицы был одним из наиболее чистых среди столиц развитых стран мира).



1 9 5 3

СОВЕТСКАЯ АРХИТЕКТУРА

ЕЖЕГОДНИК

II

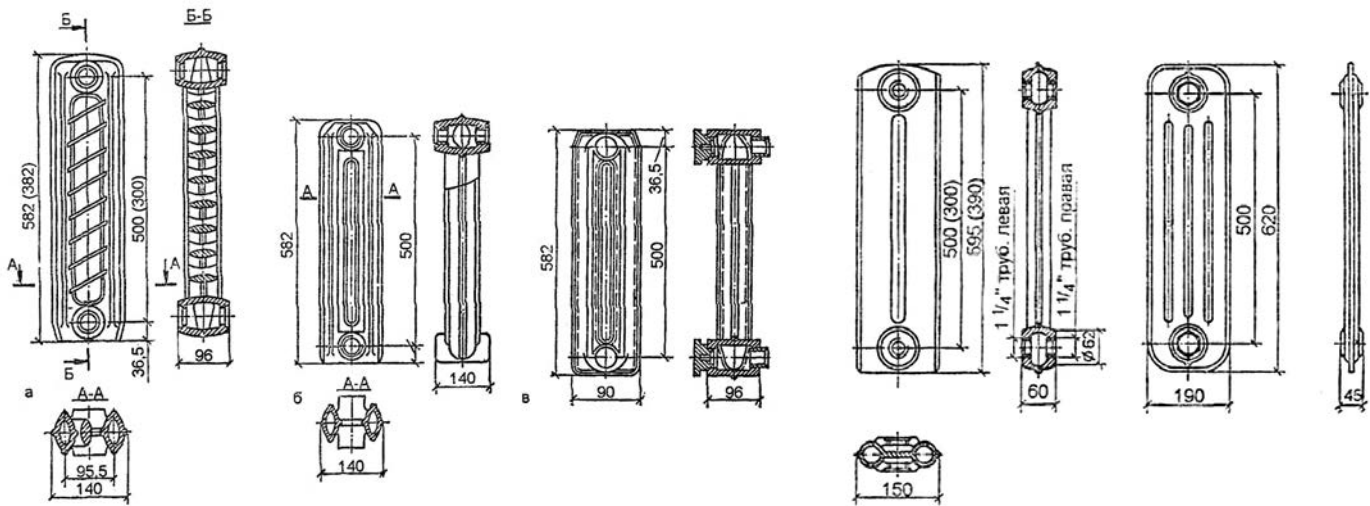
*Советская архитектура. Детский сад на Перовом поле.
Зал для музыкальных занятий. 1950 г.*

КУЗНИЦЫ КАДРОВ

Родоначальником Московской школы отопления и вентиляции стал профессор В. М. Чаплин (механический факультет МВТУ – позже им. Баумана), который уже в начале 20 в. выпускал дипломированных специалистов по специальности, связанной с инженерными системами зданий и отоплением. Он был не только теоретиком, но и практиком: организовал компанию по продаже и установке отопительных систем, Чаплин получал заказы по всей стране. Его учениками были такие крупнейшие специалисты, как М. М. Щеголев, В. В. Батурич, Н. С. Ермолаев, А. В. Нестеренко, В. П. Щеглов, М. И. Киссин, М. Ф. Бромлей, И. Г. Староверов, М. Ф. Староверов, Г. Н. Уфимцев и многие другие.

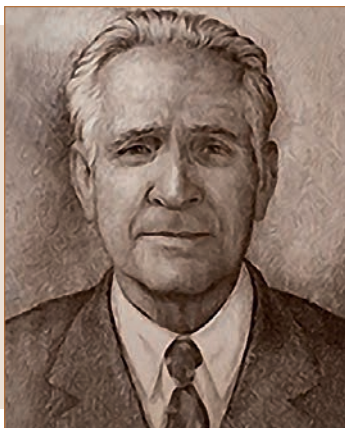
В 1921 году в период основания Московского политехникума (сейчас – НИУ МГСУ) была создана одна из старейших кафедр – «Отопление и вентиляция», которая продолжила работу в 1929 уже в структуре

факультета Теплогазоснабжения и вентиляции МИСИ. Первыми выпускниками по специальности ТГВ в 1931–1932 гг. были М. П. Калинушкин и Г. Н. Абрамович, которые позже стали известными специалистами и крупными учеными в области строительных наук. На факультете ТГВ начинали читать свои курсы такие известные профессора, как: Н. С. Ермолаев – курс отопление; В. Д. Мачинский – теория теплопередачи, основы строительной физики; М. М. Щеголев – топливо, топки и котельные установки; П. Н. Каменев – струйные аппараты. До 1936 года кафедрой возглавлял проф. Н. С. Ермолаев. Затем в период с 1936 по 1968 гг. с небольшими перерывами кафедрой руководил П. Н. Каменев. В 50-х годах прошлого века на постоянные должности на кафедре перешли ранее работавшие по совместительству М. Ф. Бромлей и А. Н. Сканави. С 1971 года кафедрой возглавил В. Н. Богословский. Все 1990-е гг., кафедру возглавлял профессор, д.т.н. Ю. Я. Кувшинов. Кафедра до сегодняшнего дня считается одной из самых перспективных в университете. Сейчас даже трудно подсчитать, какое количество специалистов в сфере отопления выпустили только два этих московских вуза.



Чугунные радиаторы: а – М-140-АО (М-140-АО-300); б – М-140; в – РД-90

Чугунные радиаторы: ЛОР-150-500 и РШ-1



Петр Николаевич Каменев (1892 – 1971 гг.) – ученый, инженер, доктор технических наук, Почетный доктор Будапештского технического университета, профессор.

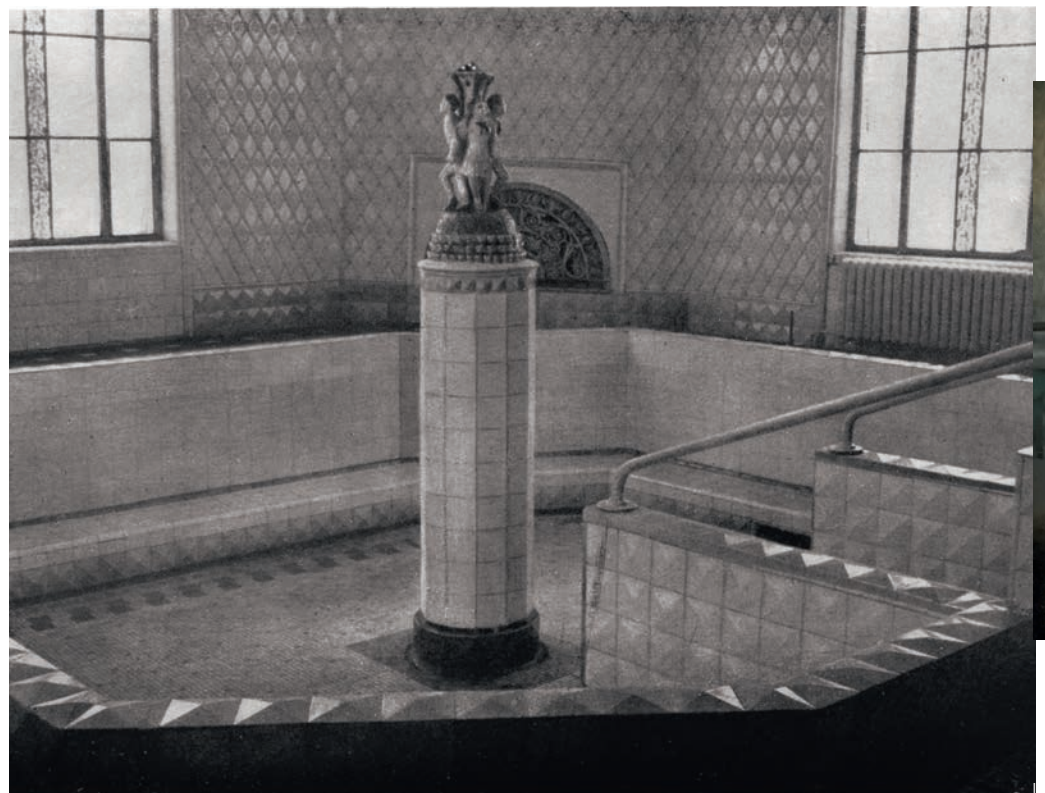
Более 30 лет (1936 – 1968 гг.) руководил кафедрой отопления и вентиляции МИСИ, а также преподавал в Нижегородском инженерном институте, где организовал кафедру отопления и вентиляции. Автор фундаментальных учебников по отоплению и вентиляции, а также оригинальных инженерных методов расчета систем отопления и вентиляции, руководитель научной школы, изучающей методы «избыточного давления воздуха» для расчета аэрации, воздухопроводов «по вакууму», «перемещения единиц объема для решения обратных задач аэродинамики воздухопроводов».

чугунные радиаторы, производимые тогда в СССР не считались особо привлекательными при открытой установке, но это не мешало им быть самыми многочисленными в стране, ведь важнее было то, что они были недорогими и хорошо обогревали здания.

Каменев и соавторы называют 6 основных видов отопительных приборов, использовавшихся в 1970-х гг. в стране: радиаторы, панели, конвекторы, ребристые трубы, гладкотрубные приборы и калориферы. Большую часть сегмента занимают именно чугунные батареи, выполненные из серого литейного чугуна. При этом определение «радиатора» дается следующее: «Радиатором принято называть прибор конвективно-радиационного типа, состоящий из отдельных колончатых элементов – секций с каналами круглой или эллипсообразной формы. Радиатор отдает в помещение радиацией

около 25% всего количества тепла, передаваемого от теплоносителя, и именуется радиатором лишь по традиции»¹⁵.

Советская архитектура. Кисловодск. Санаторий Министерства строительства СССР. Центральный бассейн. 1950 г.





Советская архитектура. Кисловодск. Санаторий Министерства строительства СССР. Гостинная. 1950 г.

Чугунные радиаторы отливались, как и сейчас, в виде отдельных секций и могли компоноваться в приборы различной площади путем соединения секций на ниппелях с прокладками из термостойкой резины. Были известны разнообразные конструкции одно-, двух- и многоколончатых радиаторов различной высоты, но наиболее распространенными стали двухколончатые средние и низкие радиаторы. «Стойкость против коррозии, долговечность, компоновочные преимущества при неплохих теплотехнических показателях, налаженность производства способствуют высокому уровню выпуска радиаторов в нашей стране. В настоящее время выпускается

двухколончатый чугунный радиатор типа М-140-АО с глубиной секции 140 мм и межколончатым наклонным оребрением, а также типа С-90 с глубиной секции 90 мм»¹⁵.

Большое значение уделяли правильному размещению отопительных приборов в помещении.

После «перестройки» чугунолитейные заводы, производившие радиаторы отопления, оказались в сложной ситуации. Многие предприятия разорились, а часть перешла на выпуск другой – более востребованной продукции. Так завершился «золотой век» чугунных батарей. Впереди были новые вызовы времени.

*Педагоги Балетного училища Большого театра Суламифь Мессерер и Татьяна Устинова (1950-1955 гг.)
Автор: Владислав Микоша*



*Плавка в лаборатории (1958 г.)
Автор: Всеволод Тарасевич*



ФАКТОРЕЯ

БАТАРЕИ В ИСКУССТВЕ

Радиаторы отопления и чугун не могли оставить равнодушными творческих людей, ведь они помогали творить в комфорте и тепле, оставляя в далеком прошлом воспоминания о замерзающих в своих скромных мастерских художниках. Вообще через весь новый уклад жизни в стране долгое время красной нитью проходила тема дома – обновленного

или восстановленного, созданного руками и умами новых поколений. Конечно, не только художники сохранили образ чугунной «гармошки»; писатели и поэты, музыканты, режиссеры и даже артисты цирка – все они по кадрам и четверостишиям запечатлели свою историю отопительных приборов.



Начиная рассказ о «чугунном» искусстве, стоит отправиться в Екатеринбургский музей изобразительных искусств, где бережно хранится легенда - Каслинский чугунный павильон. Он назван ЮНЕСКО феноменом промышленного искусства и единственным в мире архитектурным сооружением из чугуна, находящемся в музейной коллекции. Русские мастера создали его в 1900 г. к началу Всемирной выставки в Париже, где он был отмечен золотой медалью.

Старший мастер Каслинского чугунолитейного завода художник по чугуну за чеканкой группы оленей. Автор: Мартынов. Челябинская область, 1934 г. Фото из Госархива кинофотодокументов





Фильм «Чугун». Режиссер – Отар Иоселиани, 1964 г.



Писатель М.А. Шолохов за работой в кабинете. Автор: Я. Рюмкин. Станица Вешинская Ростовской области, 1960 г. Фото из Госархива кинофотодокументов



Кадр из фильма Л. Гайдая «Операция «Б» и другие приключения Шурика» 1965 г.



Неизвестный автор. Художники братья Владимир и Георгий Стенберги (1928 г.)

Сегодня и сами радиаторы отопления становятся настоящими произведениями искусства – их декорируют, из них делают предметы мебели, а сами они настолько адаптировались к современным запросам дизайнеров, что вы встретите и барокко в чугуне и даже старинные русские мотивы в чугунных литых узорах на батареях. 20 в. для чугунных батарей – это время яркого появления, которое затем перешло в теплую ностальгию.



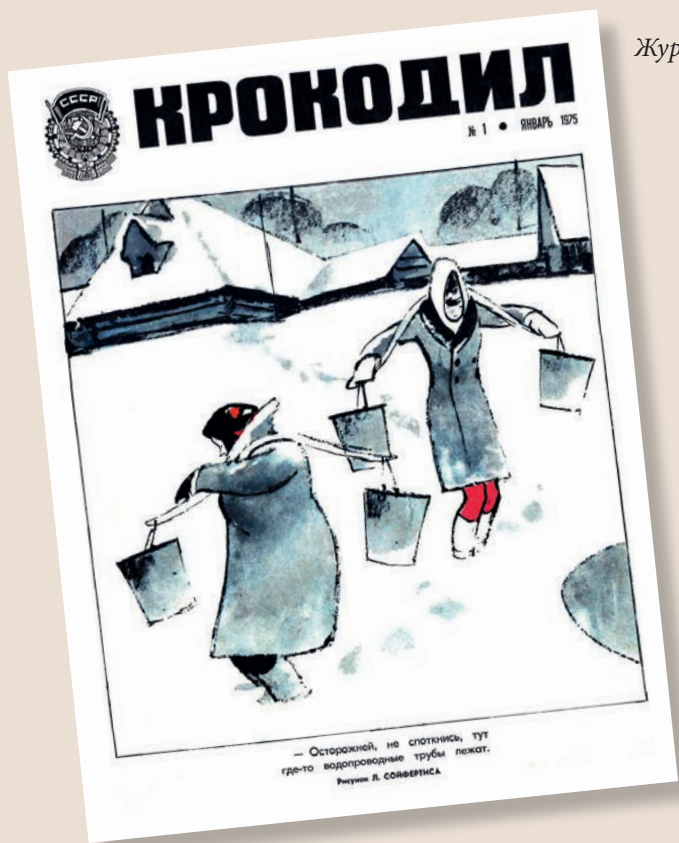
Я на лестницах ночью,
Где тепло от батарей.
Это жизнь! Живи и грейся...

*Владимир Высоцкий
«Про речку Вачу и попутчицу Валю»*



А. Левитин со своей картиной «Теплый день», 1957 г.

П. Григорьев-Савушкин «Няня детского сада. Нина», 1964 г



Журнал Крокодил 1975, 1



Выступление клоуна Карандаша в Московском цирке



Ю. Пименов «Лирическое новоселье», 1965 г.



Ф. Разин «Мартеновский цех», 1958 г.



— Железобетонные деревья себя тоже не оправдали. Будем лить из чугуна. Рисунок В. МОХОВА

Журнал Крокодил 1979, 18



Журнал Крокодил 1991, 30

Ю. Решетников «Опять двойка», 1952 г.



Шел солдат по батарее
 Парового отопленья –
 Нес военные трофеи:
 Лист капустный и печенье.
 А навстречу, в шлеме смятом,
 С ним на битву мчался конник...
 А потом они с солдатом
 Взобрались на подоконник.
 Посмотрели – а снаружи
 Ветер воеет, снег пуржится,
 До земли промерзли лужи,
 На карнизе стынет птица.
 Позабыли про трофеи,
 Про победы-пораженья:
 Взять бы птицу к батарее
 Парового отопленья!

Михаил Яснов
 «Солдатская сказка»



КРАТКИЙ СПРАВОЧНИК БАТАРЕЕСТРОИТЕЛЯ

ЧУГУН – широко используемый в разных отраслях промышленности сплав железа с углеродом (углерода $>2,14\%$) с присутствием других элементов, отличающийся замечательными эксплуатационными характеристиками. Получение чугуна – очень материалоемкий процесс, требующий серьезных затрат. На получение одной тонны сплава уходит около 550 килограмм кокса и 900 литров воды. Производство чугуна проходит в доменных печах. Лишь около 2% от всего производимого в мире материала выплавляется в электропечи. Литейный чугун идет на производство разнообразной продукции. Он подразделяется на 5 разновидностей.

1. Белый чугун является сплавом, в котором избыточная часть углерода содержится в виде цементита или карбида. Свое название он получил за характерный белый цвет в районе излома. Массовая доля углерода в нем составляет более 3%. Этот материал характеризуется повышенной ломкостью и хрупкостью, поэтому его использование весьма ограничено. Этот вид чугуна применяется при производстве простых деталей, которые работают в статических условиях и не несут дополнительной нагрузки. Добавление в сплав легирующих присадок позволяет повысить технические характеристики материала. Из белого чугуна изготавливают, например, ванны для бытовых нужд.
2. Серый чугун – наиболее распространенная разновидность материала, которая применяется во многих отраслях народного хозяйства. В этом сплаве углерод присутствует в виде графита, перлита или феррито-перлита. Массовая доля углерода находится на уровне 2,5%. Материал обладает высокой для чугуна прочностью, поэтому используется для производства деталей, имеющих циклическую нагрузку определенного уровня. Из него изготавливают втулки, корпуса различного промышленного оборудования, кронштейны, зубчатые шестеренки. Графит значительно улучшает действие смазки и снижает влияние трения, так что детали обладают повышенной стойкостью к этому виду износа. При необхо-

димости эксплуатации в агрессивных средах в состав серого чугуна вводятся дополнительные элементы, которые позволят выдержать негативное воздействие. К ним можно отнести никель, хром, молибден, бор, сурьму, медь.

3. Половинчатый чугун является промежуточным материалом между первыми двумя разновидностями. В нем часть углерода содержится в виде графита, а часть – в виде карбида. Также в сплаве могут в незначительных долях присутствовать цементит и литебурит. Массовая доля углерода в материале составляет 3,5–4,2%. Эта разновидность используется для производства деталей, которые будут проходить эксплуатацию в условиях постоянного трения. К ним относятся тормозные колодки для автомобильной промышленности и разнообразные измельчительные валки для станков. Для повышения износостойкости в сплав по традиции вводятся легирующие присадки.
4. Ковкий чугун является разновидностью белого сплава, который был подвергнут специальному отжигу с целью графитизации свободного углерода в составе материала. Этот вид обладает улучшенными демпфированными свойствами по сравнению со сталью. К тому же он менее чувствителен к надразам и хоро-



шо проявляет себя в работе при низких температурах. Углерод, массовая доля которого составляет до 3,5%, находится в сплаве в виде феррита, феррито-перлита или зернистого перлита с вкраплениями графита. Используется данный материал в автомобильной промышленности для изготовления деталей, работающих в условиях постоянного трения. Для повышения его эксплуатационных характеристик в сплав добавляют магний, бор и теллур.

5. Высокопрочный чугун получается в результате образования в сплаве шаровидной формы включения графита в металлическую решетку. Это ослабляет металлическую основу кристаллической решетки и приводит к появлению улучшенных механических свойств. Процесс образования шаровидного графита производится путем введения в сплав магния, церия, иттрия и кальция. По своим техническим характеристикам материал очень близок к высокоуглеродистой стали. Он хорошо поддается литью и способен заменять стальные литые элементы в механизмах. Высокий уровень теплопроводности позволяет использовать данный вид при изготовлении отопительных приборов и трубопроводов.

БАТАРЕЯ

1. От нем. – *Batterie*, голл. – *batterij*, фр. – *batterie* Слово «батарея» известно в русском языке с Петровского времени в форме «батария» как военный термин. В «Уставе воинском» 1714 г. слово «батарея» означает «место расположения». «Батарея» – русская форма, возникшая аналогично появлению слова «Россия» из Росея. Близкое современному значение «артиллерийское подразделение» употребляется со второй половины XVIII в. Значение «гальваническая батарея» слово «батарея» получило в середине XIX в. И, наконец, наиболее распространенное «батарея парового отопления, радиатор» в русском заимствовано из французского (возможно, из голландского или немецкого языков) от *batterie*, образованного от первоначального словосочетания *batterie de chauffage*.

(*Этимологический словарь русского языка. М.: Русский язык от А до Я. Издательство «ЮНВЕС». Москва. 2003.*)

2. Б. тепловая, или радиаторная, соединение нагревательных приборов, служащих для отопления помещений.

(*Большая политехническая энциклопедия, 2011.*)



РАДИАТОР

1. Нагревательный прибор, применяемый в системах водяного или парового отопления. Наиболее распространены чугунные радиаторы, собираемые до необходимых размеров из отдельных секций. Секции могут быть одноколоночные, двухколоночные и многоколоночные. Секции соединяются ниппелями, с помощью которых они также сообщаются между собой. Для уплотнения (между секциями радиаторов водяного отопления) служат прокладки из тряпичного картона, проваренного в натуральной олифе. Радиаторы устанавливают обычно у наружных стен под окнами на стальных кронштейнах, укрепляемых в стенах. Расстояние от стены до радиатора должно быть не менее 25 мм, от пола до низа радиатора 60–100 мм, от верха радиатора до подоконника 50–100 мм, до боковых стенок ниши не менее 200 мм.

Со стояками системы отопления радиатор соединяется посредством подводок – труб, одним концом ввертываемых в сквозные чугунные пробки крайней секции (в этом случае

в ниппельные отверстия другой крайней секции ввинчиваются глухие пробки). Подводки, по которым поступает в радиатор нагретая вода, имеют уклон в сторону прибора, а подводки, по которым вода выходит из радиатора, – уклон в сторону стояка. На верхних подводках устанавливаются регулировочные краны.

(*Краткая энциклопедия домашнего хозяйства, 1976 г.*)

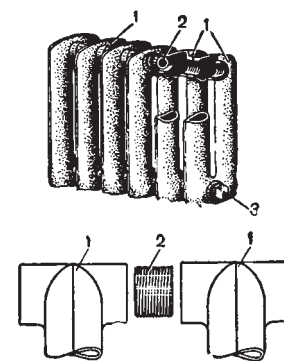


Рис. 1. Чугунный радиатор из двухколоночных секций: 1 – секции; 2 – ниппель; 3 – пробка.

2. От лат. *radio* ≈ *излучаю* – один из наиболее распространенных отопительных приборов, применяемых в системах отопления жилых, общественных и производственных зданий. В СССР

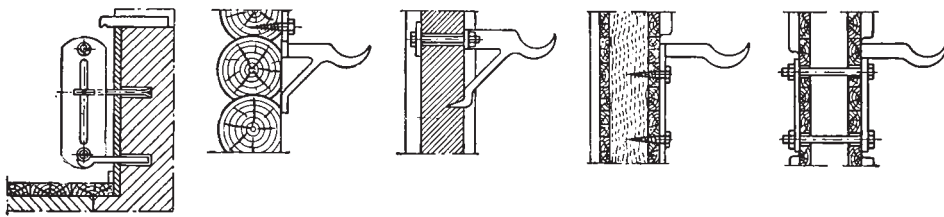


Рис. 2. Кронштейны для радиаторов (последовательно слева направо): для установки на каменной стене; на бревенчатой стене; на стене из штукатурки и других подобных материалов; на внутренней перегородке; в полую часть внутренней перегородки.

чаще всего используют чугунные Р, состоящие из двухканальных, соединяемых друг с другом секций, по которым циркулирует теплоноситель (вода или пар); количество секций определяется расчетной поверхностью нагрева. Применяют также одноканальные, а за рубежом ≈ многоканальные (до 9 каналов в одной секции) чугунные Р. (*Большая советская энциклопедия 1969–1978 гг.*)

3. Радиатор (батарея отопления) – нагревательный прибор центральной отопительной системы. Обычно это резервуар из чугуна или тонкой рифленой стали, по которому подается горячая вода или пар. (*Научно-технический энциклопедический словарь*)

4. «Излучатель» от лат. *radius* «луч» – конвективно-радиационный отопительный прибор, состоящий из отдельных, обычно колончатых элементов – секций – с внутренними каналами, внутри которых циркулирует теплоноситель (обычно – вода). Тепло от радиатора отводится излучением, конвекцией и теплопроводностью. Чугунные секционные отопительные радиаторы предназначены для систем центрального отопления жилых, общественных и производственных зданий с большим числом этажей. Они отличаются значительной тепловой мощностью на единицу длины прибора и, соответственно, компактностью. Чугунные радиаторы также маловосприимчивы к плохому качеству теплоносителя и стойки к коррозии. Чугунные радиаторы прочны и достаточно долговечны. (*Википедия*)

ОТОПЛЕНИЕ

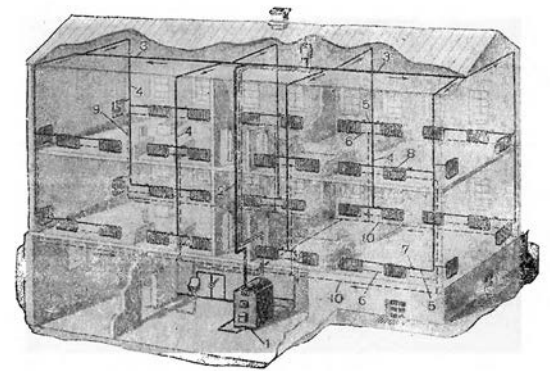
1. В жилых комнатах температуру следует поддерживать не ниже + 18°, в кухнях + 15°, в ванных + 25°.

Различают местное и центральное отопление. К местному относятся: печное – комнатными печами, газовое и электрическое. К центральному: системы водяного, парового (в жилых домах не применяется) и воздушного отопления.

При центральном отоплении теплота топлива передается нагретой водой, паром или воздухом.

В системах водяного отопления циркулирует нагретая вода, отдавая свое тепло помещению через установленные в них радиаторы. Температура поверхности радиаторов в отопительный сезон бывает + 60°, + 70° и только в очень холодные дни доводится до + 80°. При такой температуре пыль на радиаторах не пригорает. В зданиях, которые присоединены к районным котельным или (при теплофикации) к теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), вместо домовых котельных устраиваются тепловые пункты – абонентские вводы. Через них из теплосети поступает перегретая вода с температурой + 130°, + 150°. Температура перегретой воды снижается смешением с частью обратной воды системы или перегретая

вода нагревает обратную воду системы в особых подогревателях. В жилых домах крупноблочного и крупнопанельного строительства применяется панельное отопление. Вместо радиаторов нагревательными приборами служат змеевики из стальных труб, заделанные в толщу стен (обычно под окнами) или перегородок. Водяное отопление, благодаря высоким санитарно-гигиеническим качествам, широко распространено в многоквартирных жилых домах, школах, больницах и т.д. Дома индивидуального строительства, а также отдельные квартиры можно оборудовать небольшой системой водяного отопления, называемой квартирным отоплением. (*Краткая энциклопедия домашнего хозяйства, 1976 г.*)



Двухтрубная система водяного отопления с естественной циркуляцией и верхним распределением нагретой воды: 1 – отопительный котёл; 2 – главный стояк; 3 – распределительный трубопровод; 4 – горячие стояки; 5 и 6 – подводы к радиаторам; 7 – краны двойной регулировки; 8 – радиаторы; 9 – обратные стояки; 10 – сборный обратный трубопровод.

нагревательными приборами служат змеевики из стальных труб, заделанные в толщу стен (обычно под окнами) или перегородок. Водяное отопление, благодаря высоким санитарно-гигиеническим качествам, широко распространено в многоквартирных жилых домах, школах, больницах и т.д. Дома индивидуального строительства, а также отдельные квартиры можно оборудовать небольшой системой водяного отопления, называемой квартирным отоплением. (*Краткая энциклопедия домашнего хозяйства, 1976 г.*)

2. Поддержание в закрытых помещениях нормируемой температуры помещения. [*СНиП 2.04.05–91*]

3. Искусственный обогрев помещений с целью возмещения в них тепловых потерь и поддержания на заданном уровне температуры, определяемой условиями теплового комфорта для находящихся в помещении людей. [*СТО НО-СТРОЙ 2.15.3–2011*]



*Es ist kein Meister vom Himmel
gefallen aber Uebung macht den
Meister**

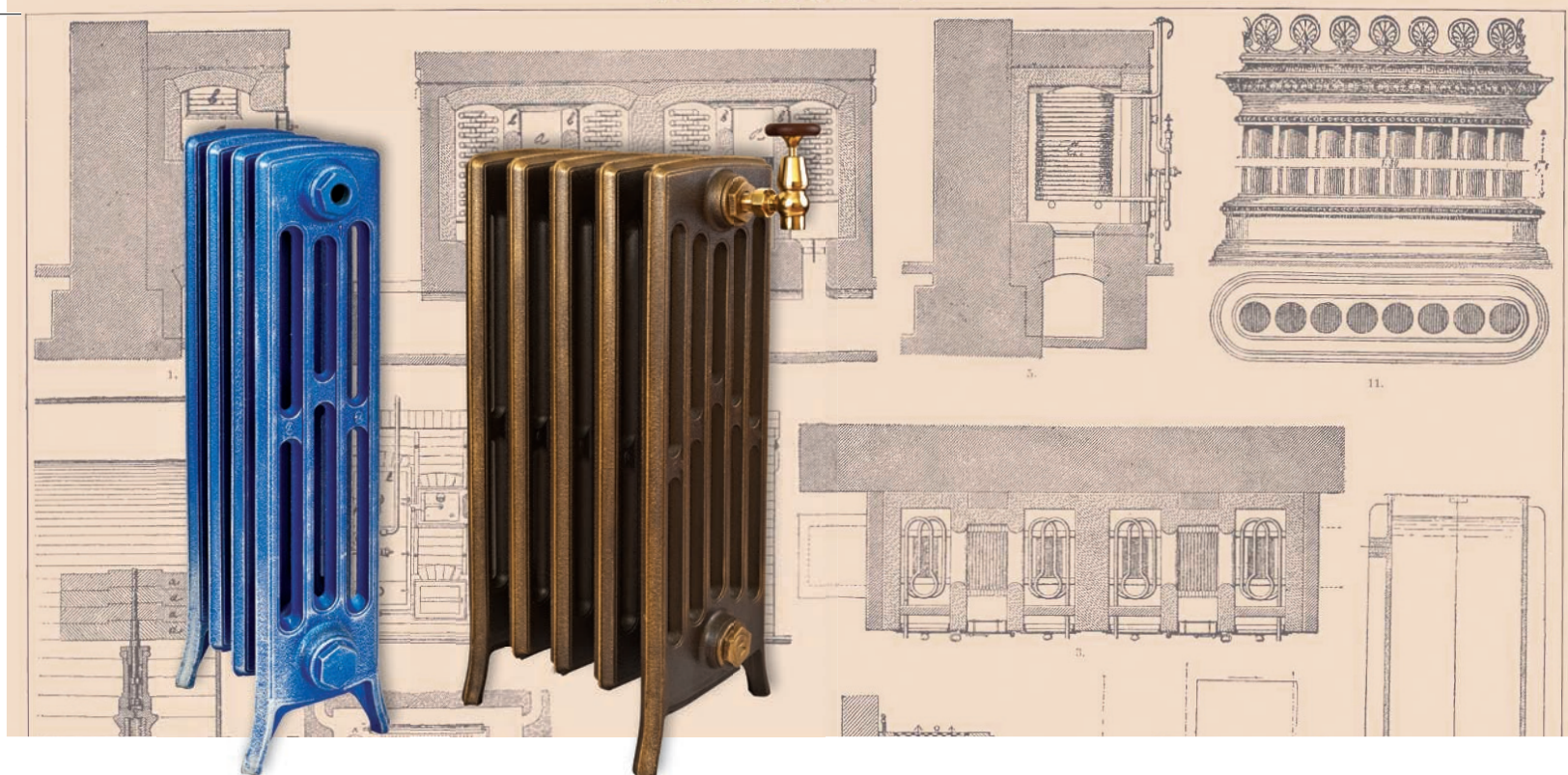
Ф. К. Сан-Галли

* *Ни один мастер еще с неба не упал.*

СОВРЕМЕННАЯ РОССИЯ – ВЫХОД ИЗ КРИЗИСА И ВОЗРОЖДЕНИЕ СЛАВНЫХ ТРАДИЦИЙ

Новый период для чугунных радиаторов отопления начался непросто, совпав с масштабными переменами в стране. Всесоюзные стройки СССР были в прошлом, предприятия и научные центры находились в кризисе, а будущее формировалось на коммерческих постулатах для реформирования на которые требовалось время и ресурсы. Все больше предпочтения люди стали отдавать легким радиаторам лаконичного дизайна, простым в установке, не задумываясь об их тепловых характеристиках и сроке службы. Россия столкнулась с проблемой низкого качества отопительных приборов, в том числе импортных, которые плохо грели и протекали, хотя были и исключения. Между тем, установленные в советский период чугунные батареи служили верой и правдой в частных домах, квартирах и других зданиях.

Число российских заводов, выпускавших чугунные батареи, в период с 1991 до начала 2000-х гг. сокращалось. К 2005 г. в стране работало 8 предприятий, но они все еще уверенно занимали большую долю рынка. Сильно ударил по чугунному производству кризис 2009 г. На сегодняшний день в России осталось всего одно предприятие – «Нижнетагильский котельно-радиаторный завод» (НТКРЗ). В ближнем зарубежье свою продукцию также продолжают выпускать заводы в Минске и Луганске. Между тем, в 2010 г. было начато серийное производство новых моделей отечественных чугунных радиаторов – 2К-60Н и 2К-60Р. Их преимуществам стали увеличенное рабочее и опрессовочное давление, эффективное автоматическое терморегулирование, повышенная толщина стенок. Кроме них на российском рынке эксперты отметили появление чугунных турецких и испанских батарей²².



Сначала текущего столетия в России большое внимание стали уделять законодательным вопросам развития теплоснабжения, поскольку созданные в прошлом веке системы нуждались в качественном обслуживании, обновлении и развитии на всей территории страны. Так в 2001 г. был представлен Национальный доклад «Теплоснабжение Российской Федерации. Пути выхода из кризиса», в 2002 г. Минэнерго РФ была разработана Концепция развития теплоснабжения в России, включая коммунальную энергетику, на среднесрочную перспективу, в 2003 г. прошло Общероссийское совещание по проблемам теплоснабжения, где было представлено множество региональных докладов о состоянии отрасли, в том же году Правительством РФ была

утверждена Энергетическая стратегия России на период до 2020 года. Всего с 1992 г. на федеральном уровне было принято около 160 законов и более 3 тыс. подзаконных актов, регулирующих сферу ЖКХ. Между тем, экспертами отмечалась проблема отсутствия точных данных о состоянии систем теплоснабжения*.

8 апреля 2015 г. начала работу Ассоциация производителей радиаторов отопления (АПРО), которая решила навести порядок на рынке отопительных приборов. Пожалуй, первым важным шагом к улучшению качества батарей стало проведение в 2016 г. в Торгово-промышленной палате РФ при поддержке АПРО круглого стола «Российский рынок систем отопления — территория равных возможностей и строгих стандартов».

ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО



Законы и стандарты, регламентирующие выпуск чугунных радиаторов отопления в России сформировались к середине 20 в. и постоянно развивались. Так можно проследить эволюцию ГОСТ, посвященных чугунным батареям, от ГОСТ 8690-58 «Радиаторы чугунные отопительные. Технические условия» до современного ГОСТ 31311-2005 «Приборы отопительные Общие технические условия» и ГОСТ Р 53583-2009 «Приборы отопительные. Методы испытаний». Отечественные производители приборов отопления в данный момент в соответствии с новыми требованиями экономики продолжают работать над совершенствованием технических условий для выпуска батарей.

Отопление в России регламентировано рядом законов и иных официальных документов.

Основные из них:

- Федеральный закон от 27.07.2010 N 190-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «О теплоснабжении» (с изм. и доп., вступ. в силу с 10.08.2017)
- Федеральный закон от 29 июня 2015 г. N 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»
- Инвестиционная стратегия развития отрасли производства отопительных приборов в Российской Федерации на период до 2020 года**.

Кроме того, Правительством РФ принято постановление от 17 июня 2017 г. № 717 о введении обязательной сертификации отопительных приборов (радиаторов отопления и конвекторов), которое вступит в силу летом 2018 г. и даст дополнительный стимул к высококачественному производству отечественных и импорту иностранных батарей, прошедших необходимую сертификацию. Параллельно ведется работа над ГОСТ Р для отопительных приборов.

Сегодня, когда доля на рынке радиаторов отопления не из чугуна значительно выросла по сравнению с предыдущими историческими периодами и за покупателей ведется настоящая война, чугунные батареи все также востребованы, например, в многоквартирном строительстве, пики которого отмечались в периоды между экономи-

ческими кризисами 2000-х гг. и которое активно продолжается в крупных городах и на территориях, прилегающих к ним. Кроме того, чугунные радиаторы отопления заняли новую нишу – дизайнерских продуктов, спрос на которые не падает, и получили перспективное направление развития.



«Чугунные дизайн-радиаторы сегодня востребованы не только в частных домах, они пользуются большой популярностью в кафе и ресторанах, офисах, лофтах. Кроме того, стилизованные под старину радиаторы отопления становятся прекрасной деталью исторических интерьеров при реконструкции музеев и усадеб. Высокое качество чугунного литья позволяет использовать такие батареи с любыми типами теплоносителей в любом регионе. Они отлично согревают помещение, мало подвергаются коррозии и служат своим владельцам долгие годы».

Ирина Нестерова,
Генеральный директор компании «Радимакс»

Параллельно идет развитие технологий изготовления чугунных радиаторов. Так для снижения негативного влияния на экологию были разработаны новые способы выплавки заготовок;

благодаря современным приборам и типам красок развиваются малярные цеха; более прочными и практичными стали комплектующие детали батарей.

* И.А. Баимаков в статье «Анализ основных тенденций развития систем теплоснабжения в России и за рубежом»

** Подробный перечень законодательства в сфере теплоснабжения представлен в статье В.С. Пузакова и Р.Н. Разоренова «100 и 10 лет централизованному теплоснабжению» (доступна на <http://www.rosteplo.ru>)

МИНИСТЕРСКАЯ СТАТИСТИКА

После долгого периода негативной статистики, по данным Минстроя России, аварийность в теплоснабжении в 2017 г. снизилась на 47%, а потери сократились на 18%.

ПРОВЕРЕНЫ ВЕКАМИ

Старейшим из обнаруженных и действующих сегодня чугунным батареям более 100 лет. Они находятся в Царском селе, на даче Великого Князя Бориса Владимировича.

РУКОТВОРНЫЙ ПАМЯТНИК

К 150-летию изобретения чугунной батареи в Самаре ей был установлен необычный памятник. Его можно найти на проходной одной из старейших в России действующих электростанций — Самарской ГРЭС. Скульп-



турная композиция состоит из привычного нам радиатора, над которым на подоконнике греется кошка. Еще одна «батареяная» композиция появилась в 2017 г. на Комсомольском проспекте в Перми. Лавочка-арт-объект «Кошка на батарее», как ее называют создатели, была создана к 75-летию энергосистемы в Свердловском районе города.

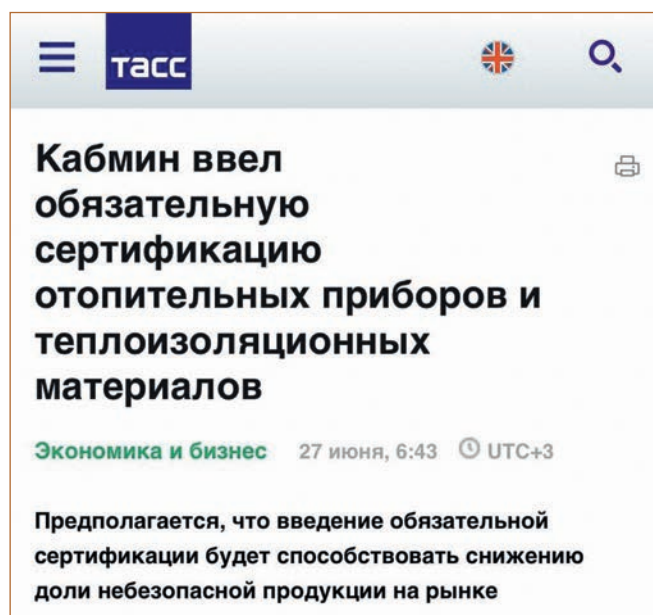


В 2018 г. российский рынок радиаторов отопления ждут существенные изменения. Впервые это будет связано не только с рыночной конъюнктурой сырьевых цен на мировых металлургических рынках и бизнес-проектами по созданию новых производств, но и с введением на российском рынке радиаторов отопления жестких мер государственного регулирования и контроля.

После введения обязательной сертификации на рынке отопления, по мнению экспертов, возможно временное уменьшение ассортимента моделей радиаторов. Это связано с параллельным вводом в работу аккредитованных органов по сертификации и испытательных лабораторий, с тем, что на новые требования многие участники рынка начнут переходить буквально в последний момент, а импортеры продукции в связи с введением обязательной сертификации столкнутся с новыми правилами оформления ввозимых в Россию партий радиаторов на таможне, что не может не сказаться на увеличении сроков поставок.

По прогнозам АПРО, в течение нескольких месяцев ситуация на российском рынке нормализуется и уже к осени 2018 года вернется в стабильное состояние.

Что касается производителей чугунных радиаторов, то к прохождению сертификации они уже готовы. В качестве проверенных временем и самыми суровыми российскими погодными условиями отечественных батарей сомнений нет.



Им, как и любым другим приборам, важны правильный расчет при установке и качественное обслуживание в процессе эксплуатации, но не менее важно, чтобы пользователи отопительных приборов знали, как правильно выбрать радиатор. Об этом производители радиаторов подробно рассказывают в рамках ежегодных выставок и форумов.

Больше того, российский бизнес впервые за долгое время, проведя исследования, начал готовить инициативы по созданию новых российских производств чугунных радиаторов отопления.

СОВРЕМЕННОЕ БАТАРЕЕСТРОЕНИЕ: СТРОГИЕ ПРАВИЛА, НОВЫЕ ГОСТЫ И ВЫХОД НА МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЫНОК

Исполнительный директор Ассоциации производителей радиаторов отопления Александр Квашнин – о ситуации на рынке отопления в России и работе АПРО.

Вместо предисловия

Все началось в середине 19 в. с явления, которое сейчас именуют государственно-частным партнерством и развитием инноваций. Государство предложило предприимчивому изобрета-

государственных деятелей, где российская инженерная мысль была впереди планеты всей и, как говорят герои одной телепередачи, «Все страны нам завидовали». И успешно копировали.

Будем объективны – пока европейцы и американцы соревновались в дизайне, применяли новые материалы и технологии, развивали маркетинговые инструменты продвижения отопительных приборов на рынок, мы, восстанавливая страну после войн, думали скорее о том, что нуж-



«С 27 июня 2018 года вступает в силу постановление Правительства Российской Федерации от 17 июня 2017 г. № 717 о введении обязательной сертификации всех типов радиаторов отопления и конвекторов, в результате чего основные требования ГОСТ 31311-2005 станут обязательными для соблюдения всеми участниками рынка, а именно: герметичность и статическая прочность, а также соблюдение максимального отклонения фактического показателя номинального теплового потока (теплоотдачи) от заявленной изготовителем величины. После указанной даты реализация продукции с недостоверными характеристиками теплоотдачи и рабочего давления станет невозможной, а за выпуск в обращение радиаторов отопления, не обеспеченных сертификатом соответствия, к участникам рынка (изготовителям, импортерам, оптовым поставщикам и розничным продавцам) будут применяться крупные административные штрафы

размером в несколько сотен тысяч рублей. В 2018 году российскому рынку радиаторов отопления предстоит пройти непростые испытания усилением государственного регулирования, но именно справившись с этим вызовом, наш рынок сможет выйти на качественно новый уровень и получить необходимый импульс для устойчивого развития в будущем».

Александр Квашнин,
Исполнительный директор Ассоциации
производителей радиаторов отопления «АПРО»

телю Францу Сан-Галли придумать систему обогрева оранжерей Царского села. По сути, это был заказ на НИОКР, подкрепленный гарантированным госзаказом. Мечта для любого бизнесмена!

Сан-Галли успешно выполнил заказ и явил миру первую батарею. По сути, то, чем занимается сейчас АПРО, Франц Карлович активно реализовывал еще 160 лет назад. Он сумел объединить не только российских, но и зарубежных предпринимателей под идеей развития отрасли производства отопительных приборов. Это было неформальное сообщество изобретателей, предпринимателей,

но обогреть огромное количество зданий и реализовать этот план ударными темпами. Отсюда в основном – одинаковые чугунные батареи для одинаковых зданий с одинаковой планировкой. Спасибо китайской алюминиевой промышленности, которая в 20 в. разбудила нашего чугунного батарейного медведя и выманила из берлоги.

Кому нужен архаичный чугун с дизайном от создателей утра ноябрьского вторника, когда на российском (уже не советском) рынке есть доступные, хорошо греющие и аккуратные в интерьере китайские алюминиевые и биметалличе-



ские радиаторы? Эту битву мы проиграли без боя. Заводы по производству отечественных чугунных радиаторов начали массово закрываться, а доля китайского импорта росла в геометрической прогрессии, вытесняя в том числе европейские модели с российского рынка в виду вышеупомянутой доступности для потребителя.

Но в силу исторической справедливости в нашем «батерейном лесу» нашлись свои партизаны, возглавившие впоследствии «освободительное движение». Еще в конце 1990-х – начале 2000-х гг. появились российские заводы, производившие радиаторы и конвекторы не из чугуна, а из алюминия, стали, меди. Их продукт был конкурентоспособен и в отношении доступных радиаторов из Китая, и продвинул с точки зрения дизайна и технологий производства Европы. Чугунные радиаторы, впрочем, тоже сумели постепенно адаптироваться к новым реалиям и заняли так называемую дизайн-нишу на рынке.

История появления АПРО

Первая попытка объединения российских заводов в профессиональное сообщество была

предпринята около 5 лет назад. Производители алюминиевых и биметаллических радиаторов Rifar и алюминиевых экструзионных радиаторов «Златмаш» попытались притормозить поток отопительных приборов из Поднебесной, инициировав антидемпинговое расследование в отношении их ввоза в Россию. То ли факт демпинга не был выявлен, то ли сказались какие-то иные причины, но инициатива российских заводов не была поддержана.

Качество импортируемых радиаторов из Китая с каждым годом становилось все ниже. Наши бизнесмены, заказывающие продукцию на китайских фабриках для российского рынка, быстро поняли, что если к отопительным приборам в России не предъявляется никаких обязательных требований, то можно безнаказанно экономить на материалах (алюминиевый сплав) и при этом завышать потребительские характеристики (теплоотдача, рабочее давление, вес). Радиаторы становились все легче, их стенки становились все тоньше, себестоимость производства – ниже, а заявленные характеристики парадоксально росли. По сути, российским рынком радиаторов управляли маркетологи и продавцы. Их задача была предложить потребителю продукт с характеристиками выше, чем у соседа и в идеале по более низкой цене. На какой-то момент российские и итальянские радиаторы полностью утратили ценовую конкурентоспособность относительно китайской продукции. Зачем платить условные 5 тыс. рублей за радиатор, если можно взять батарею вдвое легче за 3 тыс., но с теми же характеристиками по теплоотдаче?

В то же самое время во Владимирской области в городе Киржач шло масштабное строительство завода по производству алюминиевых и биметаллических радиаторов под брендом Royal Thermo.



Именно по инициативе производителей из Киржача в конце 2014 г. была впервые высказана идея создания Ассоциации производителей радиаторов отопления АПРО, поддержанная крупнейшим российским заводом Rifar.

Цель ассоциации была сформулирована так – создание условий добросовестной конкуренции на рынке и поддержка отечественных производителей.

Уже на стадии создания АПРО заручилась поддержкой госорганов и крупнейших институтов гражданского общества. Представители Совета Федерации, Государственной Думы, Общественной палаты, Российского союза промышленников и предпринимателей, Национального объединения строителей, а также Администрации Владимирской области вошли в состав Наблюдательного совета ассоциации. С первого дня работы идейным лидером АПРО стал Сергей Владимирович Шатилов – заместитель председателя Комитета Совета Федерации по экономической политике. Именно богатый опыт Сергея Владимировича в сфере законодательного обеспечения деятельности различных отраслей промышленности позволил сформировать четкий план действий по развитию отечественной отрасли производства отопительных приборов.

Мы поставили перед собой следующие амбициозные задачи: ввести обязательные требования к безопасности и качеству отопительных приборов; актуализировать стандарты на общие технические условия производства и методы испытания радиаторов и конвекторов; пресечь практику недостоверного таможенного декларирования отопительных приборов.

Что касается показателей в цифрах, то если к началу деятельности АПРО доля отечественных приборов на внутреннем рынке не превышала

20%, то к 2020 г., т.е., за 5 лет, мы поставили перед собой задачу поднять уровень импортозамещения до 70%.

Результаты работы

АПРО была создана в конце мая 2015 г. К концу 2017 г. в АПРО уже вошли 20 российских и белорусских производителей отопительных приборов. Общая доля заводов-членов АПРО составляет более 90% в отечественном производстве отопительных приборов всех типов. За два с половиной года работы АПРО доля продукции отечественных производителей отопительных приборов на российском рынке увеличилась более чем в 2 раза – с 17% до 40%.

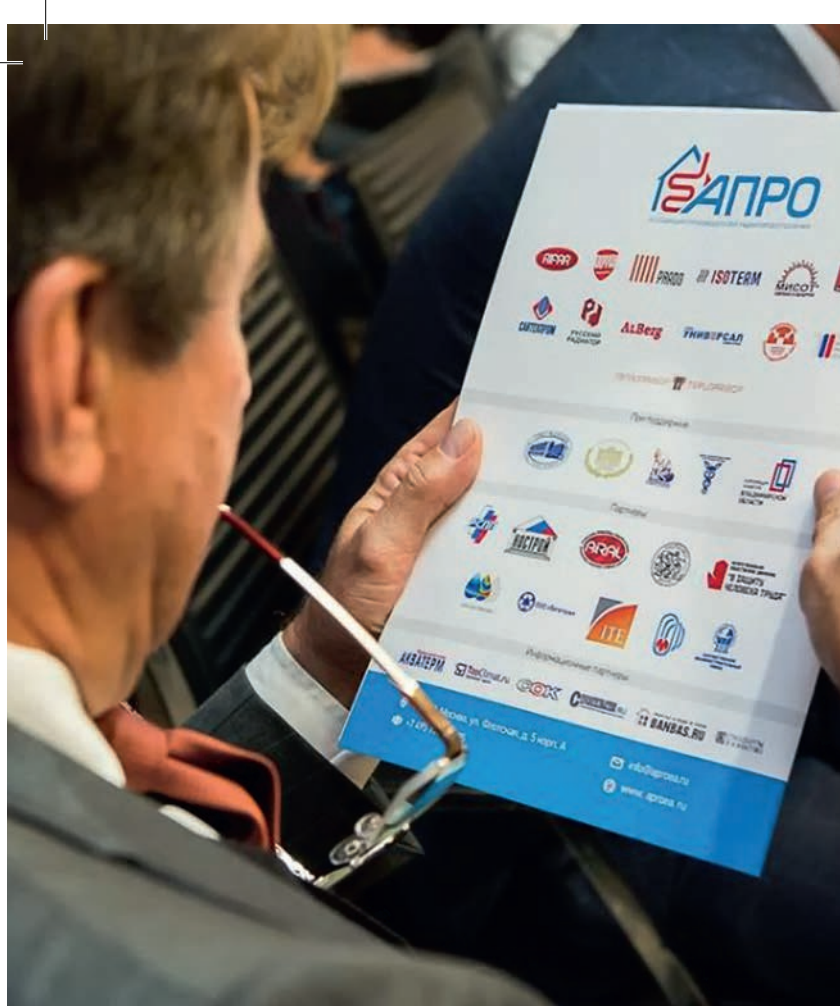
Во многом благодаря тесному сотрудничеству АПРО с Парламентом и Правительством России совокупный объем инвестиций в развитие существующих и создание новых производств отопительных приборов в Российской Федерации до 2020 г. составит порядка 12 млрд. рублей.

В отрасли будет создано около 6 тыс. новых рабочих мест непосредственно на производстве и до 20 тыс. рабочих мест с учетом смежных транспортно-торговых отраслей.

Дополнительные налоговые доходы бюджетов всех уровней от предприятий отрасли к 2020 г. составят 3,6 млрд. рублей ежегодно.

Важным успехом Ассоциации стало взаимодействие с таможенной службой в вопросах противодействия «серому» импорту. Удалось добиться применения таможенной профилировки минимально возможной стоимости для радиаторов отопления. Благодаря этой мере объемы импорта радиаторов отопления из КНР за последние два года снизились более чем в 2,5 раза, а средняя таможенная стоимость их ввоза из Китая, наоборот, возросла на 45%.





Есть реальные успехи и в борьбе с фальсификатом. Председатель Правительства Дмитрий Анатольевич Медведев поддержал инициативу АПРО по введению обязательной сертификации. Уже с июня 2018 г. ни один отопительный прибор не будет выпущен в легальный оборот без обязательного сертификата соответствия. На рынке будет введен жесткий государственный контроль с применением ответственности за выпуск несертифицированной продукции. Теперь завышение показателей теплоотдачи, рабочего давления, веса грозит поставщикам реальными штрафами и отзывом сертификата на продукцию.

Также важным инструментом борьбы с фальсификатом является работа по актуализации стандартов, применяемых к отопительным приборам. С привлечением всех участников рынка АПРО разрабатывает новые стандарты по требованиям к отопительным приборам, а также методам их испытаний. Эти стандарты вступят в силу в начале 2019 г.

АПРО оказывает реальную поддержку ответственным производителям по продвижению продукции на рынок. На всех крупных климатических и строительных выставках заводам-членам АПРО предоставлены скидки на аренду площади в размере до 30%. АПРО включена в государственную программу по субсидированию затрат при выводе климатической продукции на экспорт.

Совместно с Ассоциацией предприятий индустрии климата и Национальным объединени-

ем строителей в 2017 г. АПРО успешно запустила программу по верификации климатического оборудования – систему добровольного подтверждения соответствия заявленных характеристик. За первый год работы более 50 моделей радиаторов и конвекторов прошли независимую проверку и были официально рекомендованы к применению на строительных объектах 115 тыс. организаций, входящих в НОСТРОЙ.

Ближайшие планы

Главная задача АПРО в краткосрочной перспективе – запустить прозрачный и бесперебойный механизм прохождения обязательной сертификации радиаторов и конвекторов. Все добросовестные производители и импортеры не должны испытывать каких-то организационных затруднений при сертификации производств и продукции, в то время как фальсификаторы должны с рынка уйти. Важно не только обеспечить рынок достаточным количеством специализированных испытательных лабораторий и сертификационных центров, но и обеспечить должный уровень общественного контроля за продукцией, которая пройдет процедуру обязательной сертификации.

Как обеспечить общественный контроль? От АПРО будем закупать образцы отопительных приборов в торговых сетях и проводить независимую проверку заявленных характеристик. Если данные в паспорте и на коробке не будут



соответствовать данным, полученным на испытаниях, будем добиваться изъятий всей партии радиаторов из обращения, а также лишения аккредитации сертификационного центра, выдавшего сертификат. По похожей схеме будем проверять продукцию на строительных объектах. Мы и раньше проводили независимую экспертизу в рамках акции «Честный радиатор», но для поставщиков и производителей полученные результаты во многом носили рекомендательный характер, т.к. обязательных требований к отопительным приборам не было. Но с 28 июня 2018 г. (дата введения обязательной сертификации) ситуация кардинально изменится – радиаторы и конвекторы, не соответствующие требованиям ГОСТ, можно будет изымать с рынка, а поставщикам и производителям, выпустившим их, выписывать реальные и вполне ощутимые штрафы (до 500 тыс. рублей).

Не менее важная задача – актуализировать стандарты ГОСТ 31311–2005 «Приборы отопительные. Общие технические условия» и ГОСТ Р 53583–2009 «Приборы отопительные. Методы испытаний». АПРО уже взяла на себя обязательства выступить разработчиком данных стандартов (их актуализированных версий) с привлечением всех заинтересованных участников рынка, и в начале 2019 года мы планируем ввести указанные стандарты в обращение как на территории Российской Федерации, так и других стран Евразийского экономического союза (ГОСТ 31311–2005).

Еще одно важное направление деятельности АПРО – содействие в развитии инвестиционных проектов по производству отопительных приборов. В России в ближайшие годы откроется десяток новых заводов по производству радиаторов и конвекторов. Для большинства из них актуальны вопросы льготного налогообложения, привлечения государственных займов, субсидирования затрат на НИОКР и другие механизмы государственной поддержки на федеральном и региональном уровне. Будем помогать, консультировать, совместно готовить требуемую документацию.

В 19 в. отечественные отопительные приборы успешно конкурировали на внешних рынках. Стратегическая задача АПРО – вновь вывести российский радиатор и конвектор на экспорт. Через участие в государственных программах мы будем субсидировать отечественным производителям затраты на участие в крупнейших международных климатических и строительных выставках, а также затраты на прохождение сертификации на соответствие европейским стандартам.

Что дальше? Давайте обсудим, когда мощности российского батареестроения смогут справиться с силой и непредсказуемостью русской зимы. Обогреем страну, а там видно будет, чем АПРО еще нужно заняться.

ИСКУССТВО ТЕПЛА: ЧУГУН, ПРОВЕРЕННЫЙ ВРЕМЕНЕМ

Генеральный директор компании «Радимакс» Ирина Нестерова - о современных чугунных радиаторах, возрождении исторических традиций и отоплении, как неотъемлемом элементе декора зданий.



– Ирина, ваша компания специализируется на выпуске современных чугунных радиаторов отопления в стиле ретро, а также помогает возрождать и сохранять архитектурное наследие российского «тепла». Расскажите подробнее о вашей работе.

– Слоган нашей компании – «Произведение искусства в отоплении». Радиаторы Retrostyle не только дарят тепло и уют, но и красоту, выполняют эстетическую функцию, дополняя дизайн интерьера в любом стиле. Родиной чугунных радиаторов всегда считалась Россия. А начиналось все с батарей, которые украшали и согревали помещения более 150 лет назад. В 2000-х гг. идея основателя «Радимакс» Виталия Кузнецова сделать радиатор элементом декора, который гармонично впишется в интерьер, стала импульсом для создания нашей компании и линии радиаторов Retrostyle.

Наша компания на отопительном рынке с 2011 года и уже успела себя зарекомендовать как надежный производитель качественных чугунных

радиаторов. Мы ежедневно работаем над формированием нового взгляда на выбор отопительных приборов. Сейчас с уверенностью могу сказать, что «тепло» стало стильным и красивым, что подтверждается отчетами о продажах и расширением нашей партнерской базы.

Производство «Радимакс» включает в себя ряд этапов работ, которые проходит необработанная отлитая секция, превращаясь в готовый радиатор. Наши производственные цеха оснащены современным оборудованием, которое справляется со своими задачами на отлично. Гордость компании – малярные цеха, в которых обычный радиатор превращается в «произведение искусства». Различные техники нанесения лакокрасочных покрытий позволяют реализовывать самые смелые идеи наших заказчиков.

В нашем ассортименте есть дизайнерские комплектующие для радиаторов, которые помогают создать законченное решение для подключения радиатора. Как говорится «дьявол кроется в деталях», поэтому мы прикладываем много усилий, чтобы задумка самого требовательного нашего клиента была реализована. Сегодня основным поставщиком комплектующих для нас являются итальянцы, которые создают утонченную и изысканную запорную арматуру. Видимо, Франц Сан-





Галли в свое время, приехав в Россию, привнес в наше отопление чуточку не только немецкой педантичности, но и немного итальянского чувства прекрасного. Наша компания с особой избирательностью относится к выбору поставщиков и качеству продукции, которую мы предлагаем нашим заказчикам. Мы с удовольствием бы сотрудничали с российскими производителями комплектующих, и находимся в поиске таких партнеров.

С 2016 года мы реализуем программу по замене старых радиаторов отопления на исторических объектах на новые чугунные реплики старинных моделей. Возрождение архитектурного наследия стало одним из важнейших приоритетов компании. В программе участвуют усадьбы, музеи и другие архитектурные «жемчужины» России. При реконструкции интерьера мы помогаем добиться максимальной точности и исторического соответствия оригинальным проектам. Собственные цеха и линия радиаторов Retrostyle позволяют подобрать отопительные приборы в строгом соответствии с интерьером зданий: выбрать габариты, цвет, узор и другие характеристики батарей для воссоздания исторического облика помещений.

– Действительно ли чугунные батареи не только привычней для российского покупателя, но и долговечней в быту?

– Сегодня на рынке большой выбор отопительных приборов из различных материалов. У каждого есть возможность выбора. Что касается чугунных радиаторов, то они долгие годы согрева-

ли практически все помещения нашей огромной страны. Помню, когда была еще ребенком, у нас дома были установлены обычные чугунные радиаторы отопления, которые спасали от холодов. Чугун – это сплав железа с углеродом, он пластичен и прочен, а также наименее остальных металлов подвержен агрессивному воздействию теплоносителя и коррозии. Также, стоит выделить высокие показатели теплоотдачи и длительный срок службы – до 50 лет, что позволит надолго забыть о замене радиаторов.

Нашу продукцию можно купить в любом городе России. Радиаторы Retrostyle также покоряют рынки Беларуси и Казахстана. В ближайших пла-





нах выход на рынки Армении, Кыргызстана и Грузии.

– Кто чаще всего покупает вашу продукцию и куда ее устанавливают?

– Большой популярностью наша продукция пользуется у дизайнеров и творческих людей, которые решают задачи в дизайне нестандартно. Среди наших покупателей много строительных и реставрационных компаний, которые оценили качество и дизайн радиаторов Retrostyle. Объекты, куда устанавливают дизайн-радиаторы различны по своему стилистическому исполнению и значению. Это многоэтажное жилье, частные дома, коммерческая недвижимость, а также объекты исторического и архитектурного наследия.

– В 2017 году вы проводили акцию #тепловокругнас, рассказывающую о самых разных точках зрения на то, что согревает людей. Будет ли продолжение?

– Вы знаете, что первая батарея была изобретена не в Европе, как многие считают, а именно в России в 1855 году. Предприниматель Франц Карлович Сан-Галли произвел первый радиатор в г. Санкт-Петербург, что стало настоящим прорывом в отопительном мире. И наша компания своим ассортиментом очень близка к истокам, т.к. мы занимаемся именно чугунными радиаторами. Мы возрождаем интерес к ним, предлагая современный подход с учетом новых тенденций дизайна и эксплуатации. Для «Радимакс» фотовыставка





#Тепловокругнас и вообще понятие «российского тепла» очень близки по духу. В рамках фотовыставки мы рассказали, что радиатор, как произведение искусства, демонстрирует состояние и настроения эпохи, рассказывает о своем времени и хранит много секретов. Фотовыставка через историю радиаторов показывает историю человека. Ведь они так или иначе всегда находились рядом с нами, согревая и создавая комфортные условия для жизни. Мы продолжим этот проект, несколько расширив понятие «тепла» – радиаторы стали своеобразной отправной точкой для формирования целого «бренда», к которому можно отнести и тепло сердец, и душевную атмосферу, и историю отопления, и даже многие российские отрасли промышленно-

сти. Проект мы презентуем в 2018 году в рамках Термоконвента в Москве.

– **Вы заговорили о Термоконвенте. А на каких еще деловых площадках сегодня вырабатываются новые подходы к рынку «тепла» в России?**

– «Радимакс» – активный и неравнодушный участник отопительного рынка, поэтому мы стараемся принимать участие во всех отраслевых мероприятиях. В 2017 году представители нашей компании посетили ряд форумов, конференций и круглых столов, в рамках которых обсуждалась проблематика отопительного рынка и предлагались пути решения. Важно понимать, что только объединив усилия, игроки рынка тепла смогут





найти путь для создания благоприятных условий и развития. Сегодня наиболее важными площадками в России становятся отраслевые выставки и форумы, такие как Термоконтент, встречи с экспертами Торгово-промышленной палаты, органов власти разного уровня, ключевыми участниками рынка отопления, инициативы АПРО. Большую работу делают научные институты. Важно, что рынок «тепла» постоянно развивается и есть возможность реализовать самые актуальные инициа-

тивы, как технологические, так и законодательные, повысить уровень социальной ответственности предприятий.

– **Что вы понимаете под социальной ответственностью бизнеса и какие мероприятия в этой области проводит ваша компания?**

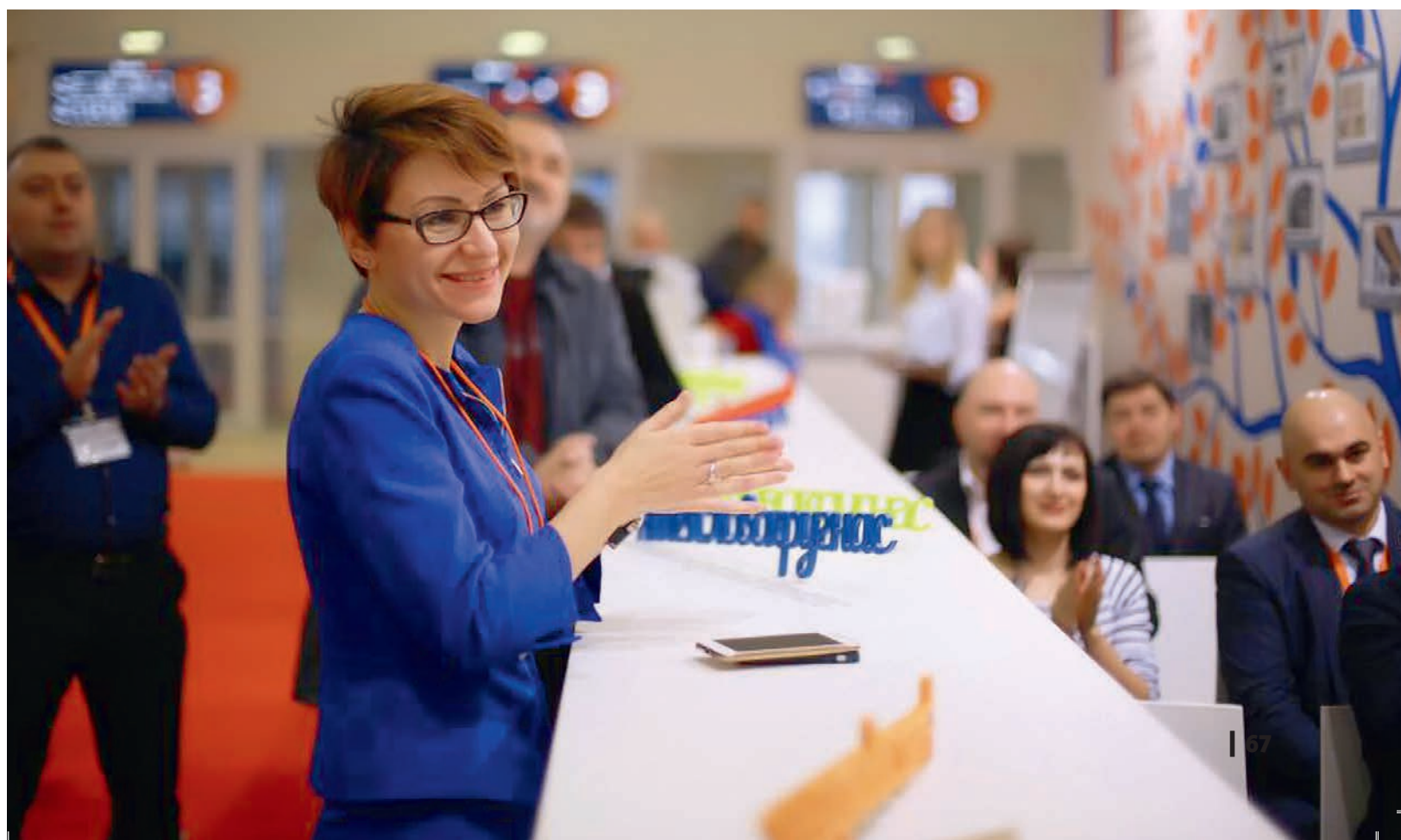
– Для нас социальная ответственность – это комплекс мероприятий как внешних, так и внутренних. «Радимакс» заботится о сотрудниках, выполняет взятые на себя обязательства и созда-





ет благоприятные условия для работы. В работе компании применяются экологически чистые лакокрасочные покрытия, которые не наносят вред ни потребителям, ни окружающей среде. Также, мы считаем, что честная и добросовестная конкуренция – основа развития отопительного рынка в целом. Ключевым участником бизнеса является потребитель, «Радимакс», как социально-ответственная компания, предоставляет своим клиентам достоверную технико-эксплуатационную

информацию о товаре, выполняет взятые на себя обязательства по продаже качественных и безопасных радиаторов, предлагает гарантию на продукцию. Наша компания стала инициатором по введению обязательного страхования отопительных приборов. В целом же социальная ответственность, на мой взгляд, – довольно емкое понятие, которое включает в себя многие аспекты – от корпоративной культуры до бережного отношения к природе.



«ЧУГУННЫЕ РАДИАТОРЫ ЗАЛОЖИЛИ ОСНОВУ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ В РОССИИ»

Кандидат технических наук, генеральный директор научно-технической фирмы ООО «Витатерм», член Президиума НП «АВОК» Виталий Сасин об эволюции отопления в стране и месте чугунных батарей на рынке и в отрасли.



– Как развивалась отрасль отопления в Советский период и какое место в ней занимали чугунные радиаторы?

– Чугунные радиаторы были основными отопительными приборами в СССР. Их доля составляла более 90% от всех радиаторов в стране. Но в период, когда началось строительство нового типа пятиэтажных домов, выяснилось, что отопительных приборов не хватает. Литейное производство довольно сложное и поэтому организовать выпуск нужного количества отопительных приборов было не просто. Проблему решили выпуском конвекторов «Прогресс» из стали, со временем их усовершенствовали и появилась модель «Комфорт». Чугунные радиаторы, меж-

ду тем, тоже модернизировались. Был радиатор М-140 АО, который был переработан в элегантный МС-140.

Открылся рынок, и он был огромен, но люди не знали, как правильно подбирать отопительные приборы. Печатные издания не успевали рассказывать о новых радиаторах, европейские приборы испытывались по несколько иным правилам, чем наши, но для чугунных радиаторов был замечательный справочник Староверова.

Затем появились европейские стальные радиаторы, а позже алюминиевые и биметаллические. Чуть позже начали производить несколько отечественных моделей чугунных дизайн-радиаторов, которые были очень эстетичными и заняли определенную нишу на рынке.

– Каким образом развивалась система качества чугунных приборов отопления?

– Были ГОСТы на чугунные радиаторы, конвекторы. Кроме того, шло тестирование отопительных приборов в лабораториях. Раз в три года мы выезжали на предприятия для контроля за технологией производства и отбирали радиаторы отопления для проверки в лабораториях НИИСантехники. Позже появился стандарт АВОК, который был переработан в новые ГОСТы, но они подходили по нормам только для российских приборов и требовали доработки.

«Витатерм» к 1990 г. разработал программу рекомендаций для новых отопительных приборов. В НИИСантехники были созданы стенды для испытаний новых типов отопительных приборов, но при отсутствии государственного финансирования их пришлось свернуть. Позже были созданы новые, в том числе на базе МГСУ.

Кроме того, для отопительных приборов был знак качества и предприятия боролись за него.

В 2015 году появилась АПРО, которая взялась за проверку качества отопительных приборов.



Совместно с НОСТРОЙ появилась идея верификации. В этом году вступит в силу Постановление Правительства об обязательной сертификации, появившееся при участии АПРО. Сертификат станет современным знаком качества.

– Как в условиях дефицита в 1980-х, 1990-х гг. обычные граждане, особенно в частных домах, обустраивали системы отопления с чугунными радиаторами?

– Был период массового «гаражного» производства конвекторов жуткого качества. Все знали какую-то марку, но приобрести ее было желание подешевле, что не могло не сказаться на прочности и теплоемкости приборов.

МС-140 имел внутри ребра между колонками, но чистили эти радиаторы варварским способом и было много «битых» приборов с поврежденными ребрами, но поскольку в стране был дефицит, их брали вместе с хорошими, потому что иначе потребителю получить их было нельзя.

Системы отопления были самые разные, как и квалификация сантехников.

– Что хорошего, возможно, следует вспомнить и снова применить из советского опыта на рынке отопления в России?

– Нужен строгий порядок, где качество не теряется в борьбе за дешевизну радиаторов отопления, и честный рынок.

– Что, по вашему мнению, ждет в дальнейшем чугунные радиаторы отопления в России?

– На рынке спросом пользуются дизайнерские чугунные отопительные приборы, например, компании «Радимакс», есть радиаторы из Нижнего Тагила, Минска и Луганска. В Чебоксарах собираются возобновить производство.

Сегодня становятся самими популярными секционные биметаллические радиаторы, но чугунные заложили систему грамотного подхода к испытаниям отопительных приборов, разработке данных для проектирования. Чугунные радиаторы должны быть на российском рынке приборов отопления, поскольку качество воды у нас не очень хорошее, а они могут выдержать практически любой теплоноситель. Я, вот, свои не меняю.



БИБЛИОГРАФИЯ

1. Адресная книга города С.-Петербурга. 1894 г. – Санкт-Петербург: Лештуков. скоропеч. Яблонского, 1892–1902.
2. Аше Б. М. Отопление и вентиляция. – М.: Госстройиздат, 1939.
3. Брокгауз Ф. А., Эфрон И. А. Энциклопедический словарь. Т. XXII. – Санкт-Петербург: Типо-Литография И. А. Эфрона, 1897.
4. Виленц-Горович Е. Жилищное строительство. – М.: Планхозгиз, «Мосполиграф» 13-я типо-цинкография «Мысль печатника», 1930.
5. Вишняков-Вишневы К. К. Иностранцы в структуре петербургского предпринимательства (1860-е гг. – 1914 г.): диссертация доктора исторических наук: 07.00.02. – Санкт-Петербург, 2005.
6. Володин П. А. Новые жилые дома. – М.: Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре, 1952.
7. Вся технико-промышленная Москва: справочная книга «машинного рынка»: 1913–1914 гг. – М.: Мряхины, 1914.
8. Громов В. Горячие коробки Сан-Галли / Родина. – 2007. – № 1.
9. Дмитриев И. Инженерное оснащение Зимнего дворца: пляшем от печки / Технологии строительства. – 2008–1 (56).
10. Дюрнбаум Н. С., Гельфрейх В. Г. и др. Советская архитектура. Ежегодник. – М.: Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре, 1953.
11. Зодчий: Архитектурный и художественно-технический журнал. – С.-Петербург, 1872–1924.
12. Из истории советской архитектуры 1926–1932 гг. Документы и материалы. Под редакцией К. Афанасьева. – М.: «Наука», 1970.
13. Иллюстрированное описание Всероссийской художественно-промышленной выставки в Москве 1882 г. – Санкт-Петербург: Типография Эдуарда Гоппе, 1882.
14. Иллюстрированный торгово-промышленный адресный альбом г. Москвы на 1910 год: Год 2-й. Ч. 1–3. – М.: Книгоиздательство Е. К. Дружинина, 1910.
15. Каменев П. Н., Сканава А. Н. и др. Отопление и вентиляция. – М.: Стройиздат, 1975.
16. Кириллов А. М. Отопление зданий. Вентиляция помещений. Водоснабжение. Канализация и простые отхожие места. – Елец: Типография З. П. Залкинда, 1915.
17. Краткая энциклопедия домашнего хозяйства. – М.: БСЭ, 1959.
18. Лукашевич С. Б. Курс отопления и вентиляции, преподаваемый в Строительном училище / Сост. С. Б. Лукашевич, инж. – архитектор, инж. пут. сообщ., препод. отопления и вентиляции в Строит. уч-ще; Изд. под руководством авт., Н. Г. Кудрявцев, гражд. инж. – Санкт-Петербург, 1880.
19. Лунц М. Г. Фабрикант и рабочий. Две жизни: Рец. на сочинения: К. Фишер «Записки и воспоминания рабочего» и Ф. К. Сан-Галли «Curriculum vitae» / М. Лунц. – Москва: т-во И. Д. Сытина, 1905.
20. Мачульский Е. Н. Станция Подмосковная. (Северный округ Москвы: из глубины веков / [сост. Е. Н. Мачульский; редкол.: П. П. Бирюков и др.]. – Переизд. – М.: Энцикл. рос. деревень, 2000.
21. Маценков С. Эрмитаж как учебник по истории техники / Наука и жизнь. – 2014. – № 11.
22. Майдалян Т. Современные системы отопления. – М.: ООО «ИКТЦ «Лада», 2011.
23. Орлов А. И. Русская отопительно-вентиляционная техника. – М.: 20-я типография «Союзполиграфпрома» Главполиграфиздата при Совете Министров СССР, 1950.
24. Отчет о Всероссийской мануфактурной выставке 1870 года в Санкт-Петербурге. – Санкт-Петербург: Типография товарищества «Общественная польза», 1871.
25. Пересвет-Солтан В. Выбор и определение размеров нагревательных приборов водяного и парового отопления / В. Пересвет-Солтан, воен. инж. препод. Николаевской инж. акад. – Санкт-Петербург: тип. и лит. В. А. Тиханова, 1905.
26. Поморцов В. П. Строительная гигиена и санитария. – Ленинград: 2-я тип. ОНТИ Госстройиздат, 1934.

27. Ритшель Г., Браббе К. Расчет трубопровода водяного отопления. Под ред. В. М. Чаплина. – М.: тип. А. В. Кирьнова, 1915.
28. Сан-Галли Ф. К. Curriculum vitae заводчика и фабриканта Франца Сан-Галли. – Санкт-Петербург: Лештуковская паровая скоропечатня П. О. Яблонского, 1903.
29. Семенов В. Г. Сборник статей 100 лет теплофикации и централизованному теплоснабжению в России // Новости теплоснабжения, – Москва, 2003.
30. Современная архитектура. – М.: Государственное издательство Периодсектор, 1926–1929.
31. Справочная книга о лицах, получивших купеческие и промысловые свидетельства по г. Москве (1869–1916 гг.). – М.: тип. А. Н. Иванова, 1915.
32. Сытин П. В. Коммунальное хозяйство (благоустройство) Москвы в сравнении с благоустройством других больших городов. – М.: «Новая Москва» типо-хромополиграфия «Искра революции», 1926.
33. Тикстон П. Отопление зданий по усовершенствованной системе кругообращения горячей воды в трубах / Сост. Павел Тикстон. – Санкт-Петербург: ред. журн. «Техн. сборник», 1867.
34. Тихомиров Ю. В. Ф. К. Сан-Галли – фабрикант и изобретатель / Предпринимательство и предприниматели России: от истоков до нач. XX в. – М., 1997.
35. Труды первого всесоюзного съезда по гражданскому и инженерному строительству – 1926 г. – М.: Издательство «Плановое хозяйство», Госплан СССР, 21-я типография «Мосполиграф», 1928.
36. Фонды Центрального государственного исторического архива Санкт-Петербурга, Центрального государственного архива Санкт-Петербурга
37. Фонды Государственного архива кинофотодокументов.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 Развитие систем отопления и появление первых чугунных радиаторов.....	5
2 «Тепло» Советского периода: новый быт, централизованные системы и ТЭЦ, массовый выпуск батарей отопления.....	29
2 Современная Россия – выход из кризиса и возрождение славных традиций	53

А. КАЛИНИНА, И. НЕСТЕРОВА

О ЧЁМ ПОМНИТ ЧУГУН

САМЫЕ ТЕПЛЫЕ РОССИЙСКИЕ БАТАРЕИ

Дизайн и верстка:

П. Аликулов, М. Лучников.

Корректор:

М. Свиденцов

Сдано в набор 02.02.18. Подписано в печать 02.02.18. Формат 60x90 1/8.

Бумага мелованная. Гарнитура «Санс».

Печать офсетная. Тираж 500 экз.

ООО «Современная Полиграфия»

2018