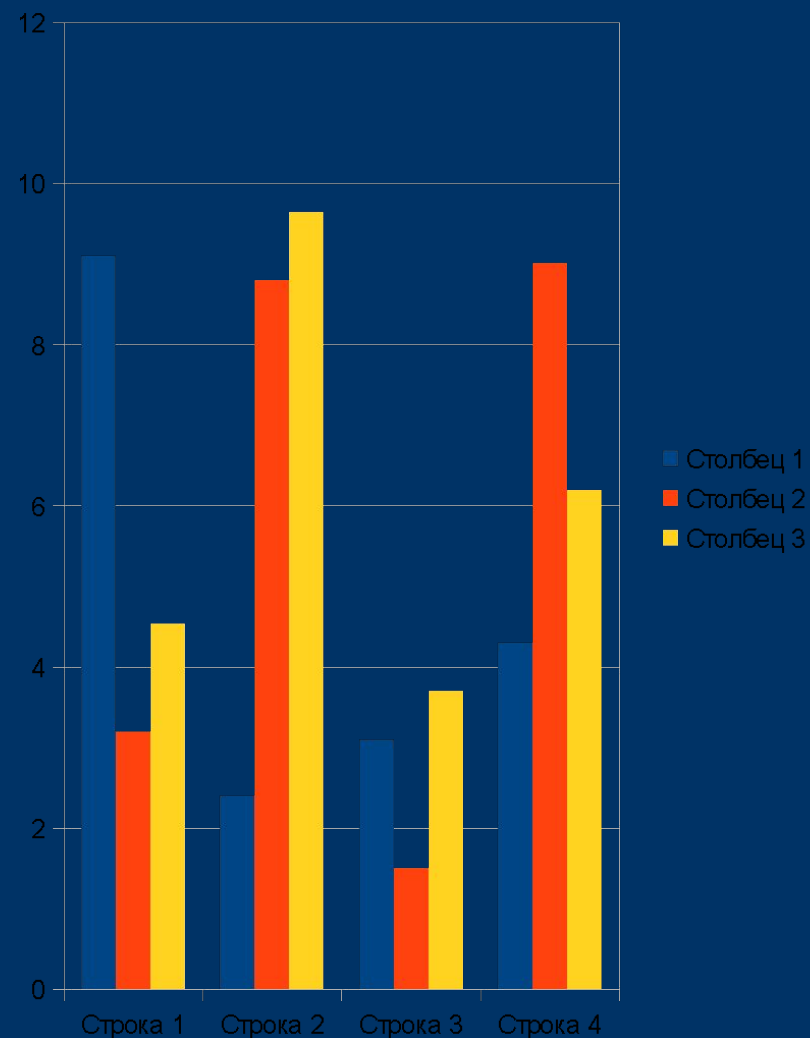


Анализ рынка радиаторов.

Переломным моментом стало создание Ассоциации производителей радиаторов отопления (АПРО) в мае 2015 года, одной из целей которой было снижение доли некачественных радиаторов на российском рынке. АПРО подготовило проект постановления о введении обязательной сертификации отопительных приборов, в редактировании которого участвовали российские и европейские производители. Поняв, что в скором времени на рынок вернется регулирование, многие недобросовестные игроки стали указывать в технических паспортах приборов реальные данные. В результате в 2017 году доля китайских радиаторов снизилась до 30%, уступив место российским компаниям, объем продукции которых вырос до 50% рынка.

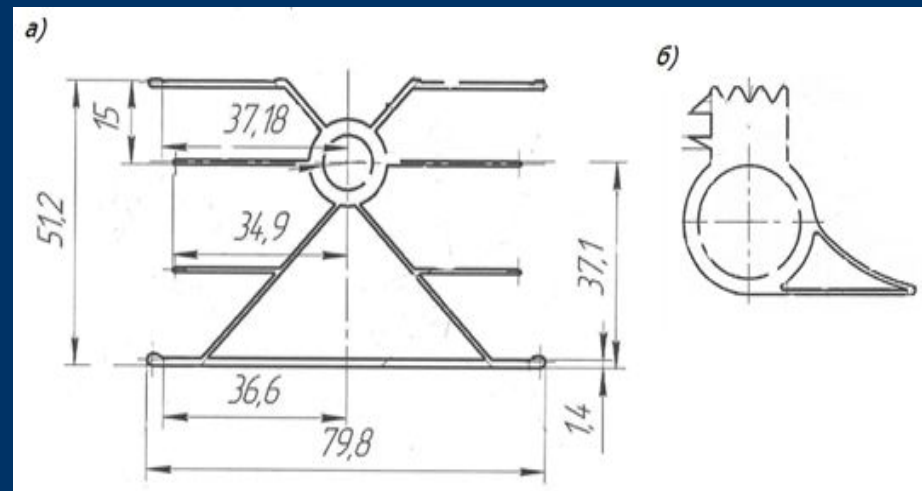
- В июне 2017 года Правительство РФ приняло постановление, согласно которому все радиаторы, продающиеся в России должны иметь сертификаты, подтверждающие их соответствие ГОСТу. Одним из этапов получения сертификата станет проверка заявленных технических характеристик, что решит основную проблему китайского продукта. Уже сейчас, когда до вступления постановления в силу осталось больше полугода, мы отмечаем, что многие производители начали готовиться к сертификации и приводить собственную продукцию в соответствие ГОСТу.



Регулирование положительно повлияет не только на производителей радиаторов. Застройщикам, закупающим батареи при строительстве многоквартирных домов, нововведение позволит использовать качественные материалы. При выборе приборов они, прежде всего, ориентируются на техническую информацию и стоимость, поэтому нередко оказывались обманутыми недобросовестными производителями. А сертификаты на радиаторы дадут гарантию добросовестности поставщиков и качества их продукции. Естественно, введение сертификации положительно отразится и на потребителях, которым будет проще выбрать качественные батареи, исходя из достоверных знаний об их теплоотдаче и мощности. Они смогут объективно оценивать российскую, европейскую и китайскую продукцию по понятным параметрам. Как следствие, снизится количество недовольных покупателей, что в целом положительно отразится на рынке.

Создание и разработка алюминиевого радиатора.

- Основные показатели качества алюминиевых радиаторов – это прочность, легкость конструкции и высокий уровень теплообмена. Оптимизация работы алюминиевых радиаторов является актуальной задачей на заводах отечественных производителей.
- Данная статья входит в рамки НИОКР, целями которой были разработка методики расчета тепловой мощности радиатора отопления и оптимизация его работы.
- Задача была поставлена заводом-изготовителем для получения совершенного изделия, наиболее хорошо адаптированного под нужды потребителя.



- На рисунке 1 под буквой а представлен чертеж профиля существующего радиатора отопления, под б – чертеж коллектора. Сборка состоит из пяти секций с известными профилями и двух коллекторов.

- Краткое описание модели теплообмена радиатора: горячая вода с температурой 70°C подается в верхний коллектор, так как поверхность теплообмена ребристая, то необходима оценка коэффициента теплоотдачи от воды к стенке. Для горизонтальной трубы безразмерное число Нуссельта определяется по формуле [1]

$$Nu = 0,021 Re^{0,8} Pr_{ж}^{0,43} \left(\frac{Pr_{ж}}{Pr_c} \right)^{0,25}$$

- Для вертикальных трубок коэффициент теплоотдачи рассчитывается по формуле [2]

$$Nu = A Pr^{0,43} \left(\frac{Pr_{ж}}{Pr_c} \right)^{0,25}$$

- Тепловой поток от лицевой стенки радиатора подчиняется законам сложного теплообмена. Конвективная составляющая определяется как для свободной конвекции в неограниченном объеме. Лучистый теплообмен считается по известной формуле [3]

$$\alpha_{\text{л}} = \frac{\varepsilon C_0 \left[\left(\frac{T_c}{100} \right)^4 + \left(\frac{T_B}{100} \right)^4 \right]}{T_c - T_B}$$

- Теплообмен с задней стенки происходит только за счет конвекции, так как радиатор прислоняется к теплой деревянной стене. Сложный теплообмен происходит также с боков радиатора. В закрытых каналах теплообмен идет за счет вынужденной конвекции в канале, вызванной самотягой.

- Методика расчета производилась в следующей последовательности.
 - Расчет и ввод в программу геометрических характеристик.
 - Расчет тепловой мощности при идеальном теплообмене (температура ребер не меняется по длине).
 - Оценка коэффициентов теплоотдачи от воды к стенкам труб.
 - Уточнение наружной температуры стенок труб.
 - Распределение температур вдоль ребер.
 - Оценка средней температуры радиатора.
 - Расчет закрытых каналов с учетом температуры воздуха в канале и скорости движения воздуха.
 - Повторный расчет и сведение невязок.
-
- На основе расчетных данных был построен график зависимости мощности радиатора от температуры наружного воздуха, показанный на рисунке 2.
-
-

- Из рисунка 2 видно, что мощность радиатора отопления линейно зависит от температуры наружного воздуха, в заданном диапазоне. Максимальное значение в 800 Вт достигается при температуре наружного воздуха 10°C , при 30°C радиатор выдает мощность не больше 450 Вт. При запрашиваемых заказчиком параметрах: температура воздуха 20°C и расход греющей воды $0,0883$ кг/с, мощность радиатора отопления составляет 685 Вт.

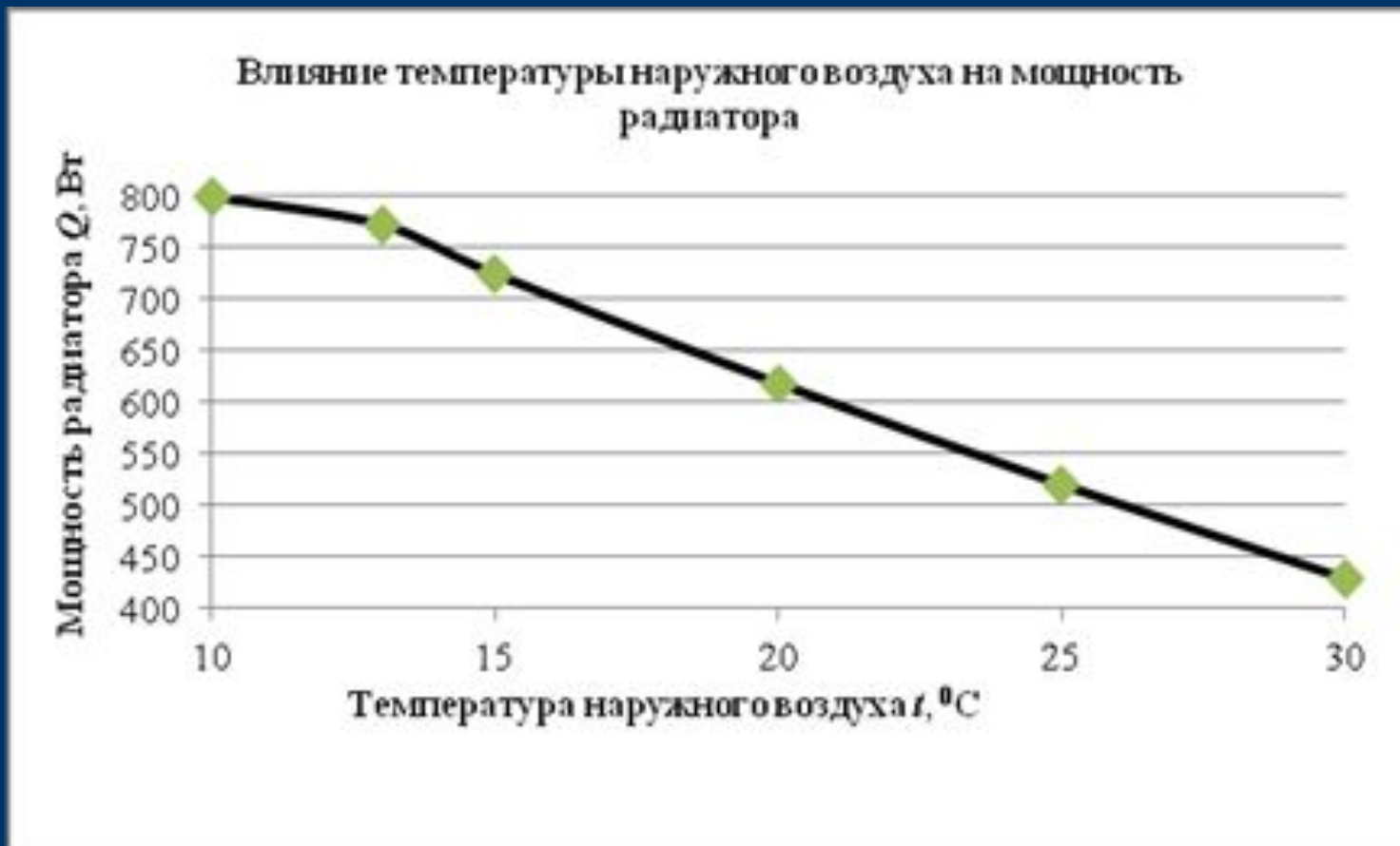
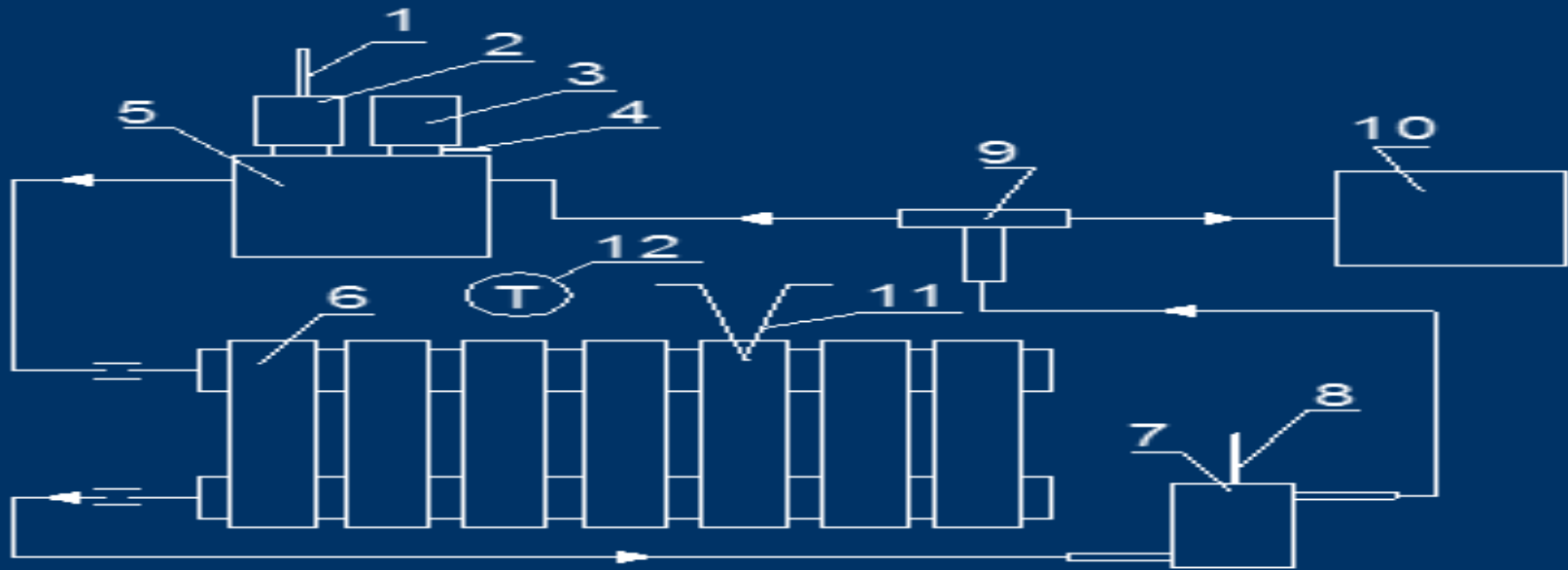


Рис. 2. Влияние температуры наружного воздуха на мощность радиатора.

- Рис. 3. Упрощенная схема испытательного стенда:
- 1 – термометр термостата; 2 – встроенный подогреватель термостата с регулятором температуры; 3 – встроенный насос термостата; 4 – регулятор подачи воды из термостата; 5 – корпус термостата; 6 – испытуемый радиатор; 7 – бак-смеситель; 8 – термометр воды на выходе из радиатора; 9 – трехходовой кран; 10 – мерный бак; 11 – термопара; 12 – термометр.



Стенд позволяет оценить тепловую мощность существующего радиатора. Подача воды осуществляется от верхнего коллектора к нижнему. При помощи подогревателя 2 вода нагревается в термостате 5 до установленной температуры $t_{ВХ}$, фиксируемой термометром 1. Затем вода насосом 3 подается в испытуемый радиатор 6, где отдает часть тепла окружающему воздуху, температура которого поддерживается на уровне 20°C и измеряется термометром 12. Далее вода поступает в бак-смеситель 7, где термометром 8 измеряется температура воды на выходе из радиатора. Замеры расхода воды осуществляются в начале и в конце каждого опыта при достижении системы стационарного режима методом мерного бака (поз. 10). Максимальная температура воды поддерживается не выше 70°C , а температура воздуха в помещении – на уровне 20°C . Расход воды G регулировался при помощи регулятора подачи воды из термостата 4. Кроме того, в опытах измерялась температура на лицевой поверхности ребра радиатора ($t_{СТ.Н}$ – температура наружной поверхности лицевого ребра в пяти сантиметрах от верхней центральной точки 4-й секции по вертикали) при помощи термопары медь-константан 11.

Каковы технические характеристики алюминиевых радиаторов.

- Расстояние между осями
Стандартными являются величины 500, 200, 350 миллиметров. Их в достатке имеется на строительном рынке. Но бывают и радиаторы с расстоянием между осями, отличным от стандартного. Оно может варьироваться от 200 до 800 миллиметров.

Чаще всего можно встретить радиаторы с расстоянием между серединами нижнего и верхнего коллектора в 500 миллиметров. Высотой их делают где-то 580 миллиметров.



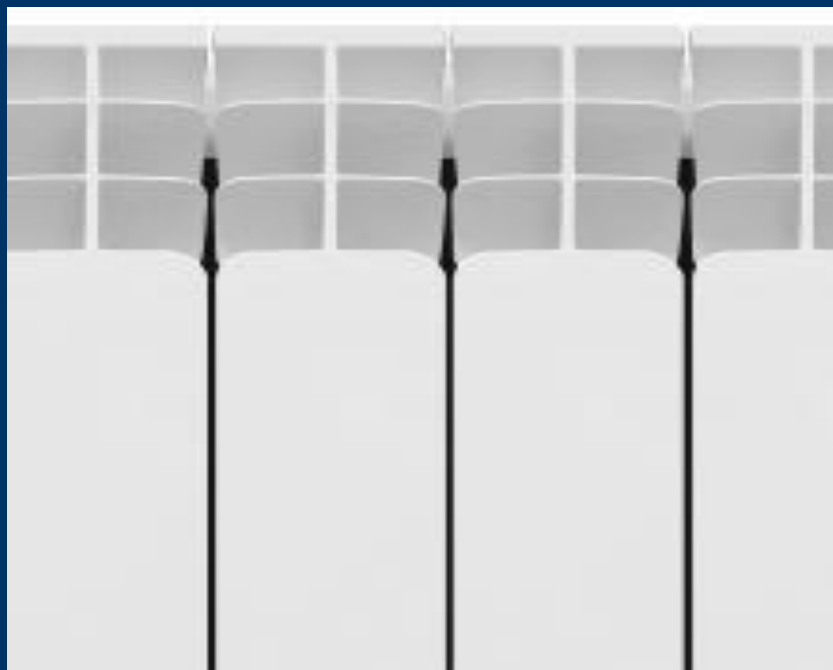
- Немного о дизайне радиаторы из алюминиевого сплава, хоть и не ослепляют роскошью и дороговизной, часто воплощают интересные дизайнерские решения. Поэтому они отлично вписываются в различные интерьеры современных квартир и домов. Вот и выбирают люди не модные дорогие новинки, а радиаторы из алюминия, прошедшие испытания временем. Те и не подведут в трудный час, и дом украсят.



- Сроки службы алюминиевых радиаторов.
- Обычно гарантированный срок службы алюминиевых батарей 10-20 лет.

- Основные технические характеристики алюминиевых радиаторов такие:
 - Давление (рабочее) — от 6 до 16 атм;
 - Мощность (тепловая) — от 82 до 212 Вт;
 - Масса одной секции — от 250 до 460 мл;
 - Предельная температура теплоносителя — 110 градусов (Цельсия).
-
-

- Характеристики популярного производителя и модели алюминиевых радиаторов
- Производитель FARAL
К нам он поставляет батареи двух типов FARAL Green HP и FARAL Trio HP. Они имеют расстояние между осями 50 и 30 сантиметров, а глубину 9 и 8.5 сантиметра. Число секций в сборе бывает от 3 до 16. Эти секции крепятся одна к другой стальными ниппелями. Для герметичности ставят прокладки.



- Перед отправкой потребителю завод испытывает батареи, применив к ним давление (избыточное в 24 атмосферы. Такая проверка позволит радиаторам отлично выдерживать рабочее давление в 16 атмосфер

• Положительные качества

- Алюминиевые батареи весьма экономичны.
- Их небольшой вес не доставляет неудобств при монтаже и демонтаже.
- Имеется регулятор для управления температурой.
- Установка таких отопительных приборов не вызывает сложностей.
- Коэффициент теплоотдачи самый высокий.
- Дизайн подходящий для любого пользователя.

• Отрицательные моменты

- На меж секционных стыках возможна утечка воды.
- Тепло распределяется крайне неравномерно, в основном сосредотачиваясь на ребристой поверхности секций.
- Конвекционная отдача тепла очень мала.
(Мы же будем предлагать их с перпеллером)
- Служат они не долго — до 25 лет.
- Возможно образование газов.
- Алюминий отличается высокой химической активностью. Поэтому проводят специальную антикоррозийную обработку или покрывают слоем оксидной плёнки.