

Работа посвящена повышению эффективности предприятий жилищно-коммунального комплекса в части тепло – и водоснабжения, улучшения качества отопительного оборудования, разработке эффективных ресурсоснабжающих видов инженерного оборудования для жилых и общественных зданий

Одной из приоритетных задач в области жилищно – коммунального хозяйства является содержание в исправном состоянии трубопроводов коммунального назначения, обеспечивающих безаварийное функционирование систем жизнедеятельности городов. В связи с этим представленная ООО «НИИСантехники» работа в области эксплуатации инженерных систем ЖКХ весьма **актуальна**. Одним из методов предотвращения аварий является уменьшение нагрузки на тепловые сети за счёт снижения энергопотребления оборудования, повышения его надежности и долговечности. Так разработка радиаторов отопления с увеличенной теплоотдачей, а также оборудования и приборов автоматики, относящихся к отопительным системам, позволила значительно снизить энергопотребление и нагрузку на тепловые сети.

В настоящее время качество и эксплуатационные характеристики отечественных и импортных бытовых отопительных и санитарно-технических изделий не отвечают требованиям современных и перспективным конструкциям общественных и жилых зданий, в том числе индивидуального жилья, а так же сельскохозяйственным предприятиям и личным хозяйствам. Импортное оборудование не обеспечивает полностью ряд требований современных российских стандартов, которые по качеству выше зарубежных.

Результатом работы является создание принципиально новой технологии производства современного энергоэффективного, технически совершенного, комфортного санитарно-технического и отопительного оборудования и как следствие создание условий для импортозамещения.

Одной из причин низкой эффективности и экономичности отечественного и зарубежного оборудования является следствие недостаточности исследований, методов расчета и конструирования.

Большое количество исследований течения воды в элементах гидроавтоматики проводилось на специальных прозрачных моделях, которые

позволили определить оптимальную геометрию испытуемого оборудования. Надежность же готовых изделий проверялась по результатам периодических циклических испытаний готовых узлов и элементов.

Разрабатываемые и внедряемые в производство отопительные приборы должны быть конкурентоспособными по отношению к зарубежным, которыми всё еще насыщается российский рынок, и иметь более низкую стоимость. Поэтому при разработке новых отопительных приборов нами учитывался весь комплекс потребительских свойств:

- тепловые характеристики (в т.ч. номинальный тепловой поток, теплоплотность, номенклатурный шаг, стабильность теплоотдачи);
- гидравлические характеристики;
- коррозионная устойчивость;
- прочность;
- гигиеничность (в т.ч. травмобезопасность);
- эстетические свойства.

На рис. 1 представлены образцы продукции АО «Рифар», в табл. 1 технические характеристики отопительного оборудования до и после конструктивных изменений.



Рис. 1 Образцы продукции АО «Рифар»

**Теплотехнические и весовые характеристики секций радиаторов
производства АО «Рифар» после выполнения работ.**

Наименование	ALUM 500	ALUM 350	ALUM 200	ECOBUILD 500	ECOBUILD 300	CONVEX 500	BASE 500	BASE 350	BASE 200	MONOLIT 500	MONOLIT 350	MONOLIT 300	SUPReMO 800	SUPReMO 500	SUPReMO 350
Номинальный тепловой поток, Вт	186	137	99	186	133	*	197	139	100	191	138	124	294	202	150
Масса, кг	1,42	1,0	0,72	2,1	1,3	1,62	1,84	1,25	0,90	2,10	1,45	1,33	3,25	2,20	1,65

Исследователи в представленной работе уделили главное внимание на совершенствование отопительных приборов, которые после проведения исследовательских испытаний подвергались конструктивным изменениям в сторону улучшения технических параметров, а одной из задач работы явилось создание современных отопительных приборов для массового строительства, которые могли бы работать в различных системах отопления, и при этом технологичны, долговечны и дешевы, а также обладать высокими потребительскими свойствами.

Таковыми же стандартами исследователи руководствовались при создании и другого санитарно-технического оборудования.

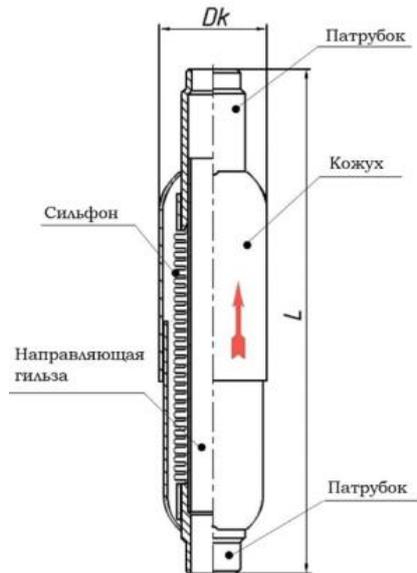
Для этих целей спроектировано и изготовлено несколько испытательных стендов (Рис. 2).



Рис. 2 Испытательные стенды для проведения испытаний санитарно-технического оборудования на соответствие действующими ГОСТами

Разработанный комплект ресурсосберегающих санитарно-технических приборов и оборудования включает:

- унитазы, с уменьшенным расходом воды на полный смыв при этом поток воды полностью очищает внутреннюю поверхность чаши унитаза. Разработаны конструктивные меры по шумопоглощению в процессе спуска до уровня не более 50 дБА;
- наполнительная и спускная арматура, обеспечивающая максимальное значение среднего уровня на смыв с максимальной герметичностью и не теряющая герметичность в течении всего срока эксплуатации;
- наполнительная арматура прямого действия с гидравлической системой быстрого закрытия клапана, адаптированной к существующей системе;
- квартирные гидроредукторы диафрагментного типа с увеличенной площадью диафрагмы и увеличенным ресурсом эксплуатации;
- запорная арматура с увеличенным сроком эксплуатации;
- бесшумные однорычажные смесители с керамическими затворами;
- ресурсосберегающие отопительные приборы с регулируемой теплоотдачей, обеспечивающие экономию тепла;
- сильфонные компенсаторы с улучшенными циклическими характеристиками и усиленной коррозионной защитой.



**Рис. 3 Сильфонный
компенсатор**

Проведенные в ООО «НИИсантехники» испытания сильфонных компенсаторов (Рис. 3) указали на некоторые конструктивные недостатки прибора, от которых зависят сроки безаварийной эксплуатации систем в частности:

- обосновано преимущество стабилизации сильфона при помощи внутренней гильзы перед стабилизацией внешним кожухом;

- установлено, что при скольжении смоченный водой (теплоносителем) сильфона по внутренней гильзе, возникающая сила трения значительно меньше, чем при трении сильфона о защитный кожух. Снижение трения обуславливает отсутствие истирания сильфона о стабилизатор и увеличение срока службы сильфона;

- установлено, что сроки безремонтной эксплуатации зависят от материала, из которого изготовлен кожух. Компенсаторы, оснащенные кожухом и внутренней гильзой из нержавеющей стали, позволяют существенно продлить сроки безремонтной эксплуатации. Это подтверждается не только результатами испытаний.

После проведения модернизации исследуемого сильфонного компенсатора значительно увеличены циклические характеристики прибора.

Научная новизна:

- определены граничные условия для математической программы моделирования испытаний отопительных приборов, изготовленных из различных материалов, таких как сталь и алюминиевый сплав АК12М2. Погрешность расчетов для моделирования испытаний по ГОСТ 53583-2009 и EN 442-2 не превышает 1,5%.

- разработана методика расчета тепловых характеристик отопительных приборов со стальными закладными и теплопередающих

поверхностей из сплава АК12М2 по контакту металл-воздух (биметаллические радиаторы). Погрешность расчетов не превышает 1,8%.

- созданы научно-обоснованные принципы расчета и конструирования санитарно-технического и отопительного оборудования;
- выполнен комплекс опытно-конструкторских работ, создана, аккредитована и реализована на практике испытательно-моделирующая база для конструирования нового, энергоэффективного санитарно-технического оборудования, разработаны методики проведения испытаний.

Перечень патентов, используемых в работе:

1. № 2123560 «Клапан для заполнения водой емкостей»,
2. № 2238020 «Пробка выпуска санитарно-технического прибора»,
3. № 2124095 «Санитарный узел»,
4. № 2157439 «Гидромассажное устройство»,
5. № 2122161 «Отопительный прибор»,
6. № 2131091 «Отопительный прибор»,
7. № 2209274 «Спускная арматура»,
8. № 2136996 «Вентильная головка»,
9. № 2765026 «Опора подвижная для оцинкованных трубопроводов»

Разработанное оборудование отличается от традиционного повышенными монтажными и эксплуатационными характеристиками, комфортностью, долговечностью по расходованию ресурсов и в полной мере отвечает требованиям к оборудованию нового поколения, способных повернуть тенденцию последних лет по импортозамещению в направление импортовытеснения.

Внедрение разработанного оборудования позволит кардинально решить проблему ликвидации утечек и непроизводительных расходов воды, обеспечить сокращение водопотребления в зданиях, увеличить ресурс работы систем водоснабжения, повысить комфортность при эксплуатации.

Широкая гамма отопительных приборов по длине, глубине и по теплоплотности, насчитывающая более 500 типоразмеров, позволяет применять эти приборы практически без ограничений в жилых и общественных зданиях.

Экономический эффект от внедрения за последние годы разработанного оборудования составил более 1,5 млрд. руб. в год.

С учетом повышенных требований к его эффективности и экономичности разработаны новые ГОСТ(ы) на основные виды санитарно-технического и инженерного оборудования.

ГОСТ 32415-2013 «Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления».

ГОСТ 34711-2021 «Арматура санитарно-техническая водоразборная».

ГОСТ 59553-2021 «Арматура трубопроводная. Шаровые краны из латуни».

ГОСТ 31311-2022 «Приборы отопительные. Общие технические условия».

Экономическая эффективность и социальная значимость

Осуществляется построение цивилизованных рыночных отношений между поставщиками и потребителями энергоресурсов, осуществляется обеспечение справедливой системы оплаты за потребленные ресурсы, что снижает социальную напряженность.

Номинальный тепловой поток после выполнения работ увеличился на 2%. Срок эксплуатации отопительных приборов вырос на 10%.

Общее количество секций, производимых АО «Рифар» - 10 млн. Средний вес секции 1,4 кг.

Общий вес по программе предприятия в год без учета увеличения теплового потока 14000 тонн.

Вес секции по программе предприятия в год с учетом увеличения теплового потока – 13720 тонн.

Экономический эффект от снижения расхода алюминия на программу года – 280,0 тонн.

Исходя из стоимости алюминия экономический эффект составляет: 605,5 млн. руб.

Увеличение срока эксплуатации отопительных приборов АО «Рифар» на 10% при стоимости выпускаемой продукции в 6,74 млрд.руб составляет 670 млн.руб.

Итого общий экономический эффект по отопительным приборам составляет – 730,5 млн. руб.

Внедрение и реализация санитарно-технического и отопительного оборудования позволили решить проблемы непроизводительных расходов воды и других ресурсов.

Разработанные и внедренные новые санитарно-технические приборы отличаются увеличенным ресурсом работы (на 20-30%), повышенной комфортностью при эксплуатации и обслуживании.

ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ

1. Разработаны оборудование, устройства и программные продукты, обеспечивающие автоматическое управление и диспетчеризацию режимов функционирования санитарно-технических систем, что обеспечивает надежность их эксплуатации, мониторинг режимов и рисков и, как результат, высокий уровень энерго-ресурсосбережения.

2. Разработанный комплекс технологий и конструкторских решений улучшает функциональные возможности санитарно-технического оборудования, достигается снижение массы и уменьшения энергопотребления.

3. Использование разработанных математических моделей тепло-гидро и аэродинамических процессов позволили создать новые типы конкурентоспособных, перспективных санитарно-технических приборов с улучшенной конструкцией. Это позволило реализовать в разработанных изделиях принципы энерго и ресурсосбережения.

4. Выполнен комплекс опытно-конструкторских работ, создана, аккредитована и реализована на практике испытательно-моделирующая база для конструирования новых, энергоэффективных санитарно-технических изделий.

5. Разработанные методики испытаний санитарно-технического оборудования базируются на отечественном аппаратном обеспечении. В результате которых создан и сертифицирован универсальный испытательный комплекс (ИЦ «Сантехоборудование»).

6. На основе разработанной методологии созданы и освоены в производстве новые экономичные санитарно-технические приборы с

увеличенным ресурсом работы на 20-30% и повышенной комфортностью при эксплуатации.

7. Возможность точных расчетов тепловых приборов позволила достичь высоких характеристик отопительных приборов по критерию тепловая мощность на единицу веса.

8. Широкое комплексное внедрение аппаратуры испытательного комплекса позволило освоить более 100 видов энергоэффективных санитарно-технических изделий на предприятиях отрасли, имеющих мировую новизну, что подтверждается патентами РФ.

9. С учетом технических характеристик разработанных изделий и повышенных требований к их эффективности, комфортности и экономичности разработаны и внедрены новые ГОСТы на санитарно-технические приборы и арматуру, в т. ч.:

- ГОСТ Р 70338-2022 «Балансировочные клапаны для систем отопления, внутренних систем тепло-холодоснабжения, водоснабжения. Общие технические условия»;
- ГОСТ 70408-2022 «Коллекторы и станции присоединения и регулирования для этажных и квартирных систем отопления, холодного и горячего водоснабжения. Общие технические условия»;
- ГОСТ Р 70407-2022 «Подводка гибкая для воды санитарно-техническая водоразборная. Технические условия»;
- ГОСТ 31311-2023 «Приборы отопительные. Общие технические условия».

10. Создание и организация производства совершенных санитарно-технических приборов не просто импортозамещение, а инновационные разработки, способные вытеснить импортные санитарно-технические изделия.

11. Эффективность и востребованность разработанной новой техники подтверждены их широким и комплексным использованием в строительстве.

Достигнут экономический эффект около 1,0 млрд. руб. в год.