

Энергоэффективность: новый мировой тренд

Не вызывает сомнений тезис, что развитие регионов Арктики крайне сложно без использования самых современных энергосберегающих технологий, а учитывая особые, экстремальные природно-климатические условия указанных территорий, эти технологии должны быть сверхвысокоэффективными. Именно поэтому практически все развитые страны реализуют программы поиска альтернативных источников энергии.



Председатель секции по энергосбережению Экспертного совета комитета по жилищной политике и ЖКХ Государственной Думы РФ, Первый Вице-президент Международной ассоциации фондов жилищного строительства и ипотечного кредитования Валерий Семенович Казейкин

Правительства США, Японии, Великобритании и Китая, например, активно поддерживают исследования энергоустановок на основе использования низкоэнергетических ядерных реакций (LENR) с избыточным выделением тепла.

В США с 2012 года НАСА, компания Boeing и Агентство по перспективным оборонным исследованиям (DARPA) при поддержке Сената проводят исследования перспектив использования ядерных реакций с низким энергопотреблением для получения чистой и недорогой возобновляемой энергии.

В Японии создан инвестиционный фонд и с 2015 года официально стартовал проект совместной исследовательской группы из 6 организаций (Компании Technova, Ниссан и четыре университета: Тохоку, Кюсю, Нагоя и Кобе), целью которого является проектирование энергоустановок с аномальным выделением тепла. Для их внедрения разработана национальная программа использования технологий ядерных реакций с низким энергопотреблением с целью создания источников тепловой энергии для обогрева жилищ.

Китайское ядерное объединение (CGN) и Университет Синьхуа ведут разработку систем централизованного теплоснабжения с использованием ядерных реакций деления для обеспечения низкотемпературного тепла, пригодного для отопления жилых и коммерческих зданий.

В России уже второй год подряд на торжественной церемонии вручения Международной премии «Малая энергетика – большие достижения» специальный диплом премии получает компания ООО «ЭкоМИРТ». В 2018 году диплом вручен за разработку и внедрение не имеющего аналогов в мире Автономного Теплового Пункта – АТП «ТермаРОН». В 2019 году – за создание совместно с ГБУВО МО «Университетом Дубна» лаборатории инновационных технологий в области автономной теплоэнергетики и ресурсосберегающих технологий. В состав этой лаборатории входит АТП «ТермаРОН».

Предлагаем более детально рассмотреть возможности новой российской разработки. И сделать это в сравнении с лучшими западными образцами.

Мы представим вниманию читателей сравнение двух не имеющих аналогов по своей эффективности тепловых генераторов:



Кандидат технических наук, доцент, Почётный работник ЖКХ России, Генеральный директор научно-производственной фирмы ООО «ЭкоМИРТ» Владимир Александрович Толстолугов

Оба устройства имеют некоторые общие характеристики. Их разработка началась примерно в одно и то же время: АТП «ТермаРОН» – в России, «Е-САТ» – в Италии, затем в США. Оба работают от электричества. Имеют примерно одинаковые размеры и могут использоваться в кассетном исполнении. Практика показала их надежность, высокую эффективность и экологическую безопасность. Обе технологии прошли относительно длинный путь развития от «этого не может быть» – «в этом что то есть» – «давайте попробуем внедрить» – «да это просто чудо и настоящий прорыв в сфере «зеленой» энергетики».

Но при всем этом установки имеют принципиальнейшее отличие в механизмах генерации тепловой энергии. Поэтому последовательно рассмотрим имеющуюся на сегодняшний день информацию и попробуем оценить перспективы внедрения указанных технологий применительно к регионам Арктики.

Молекулярный генератор ТермарРОН

История создания

Первые научные исследования по разработке теплового генератора начались в 2002 году. В 2008 г. в Институте строительства и жилищно-коммунального хозяйства ГАСИС Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» в рамках Лаборатории Энергосберегающих Технологий был смонтирован и испытан первый образец молекулярного реактора. При его эксплуатации было отмечено, что при воздействии электрического тока на воду на 1 кВт затраченной электрической энергии было получено 1.5–2.0 кВт тепловой энергии. В 2009–2012 гг. в рамках технопарка Академии ВЭГУ было разработано следующее поколение однофазных, двухфазных и трехфазных молекулярных теплогенераторов, с включением в процесс теплогенерации новых факторов, а именно: электролиза, кавитации, резонанса и синергии указанных процессов.

При этом были зафиксированы более положительные результаты по генерации тепловой энергии и на 1 кВт затраченной электрической энергии было получено уже 2.5–3.0 кВт тепловой энергии. 15 июня 2012 г. был зарегистрирован Патент на полезную модель РФ № 123119 «Устройство для производства тепловой энергии». В июле 2015 г. компанией ООО «ЭкоМИРТ» было получено Свидетельство № 15-561 на результат интеллектуальной деятельности – секрет производства (НОУ-ХАУ) Автономный тепловой пункт модульного типа АТП «ТермаРОН», охраняемый в режиме коммерческой тайны. Он размещён в блок-контейнере, и предназначен для независимого обслуживания систем отопления (СО), горячего водоснабжения (ГВС), вентиляции и кондиционирования в многоквартирных домах, на объектах здравоохранения, образования, промышленного, сельскохозяйственного назначения, комплекса и транспорта. В течение 2015–2018 годов компанией ООО «ЭкоМИРТ» было осуществлено создание технологического испытательного стенда на объекте по адресу: г. Москва, шоссе Энтузиастов, д. 10/2.

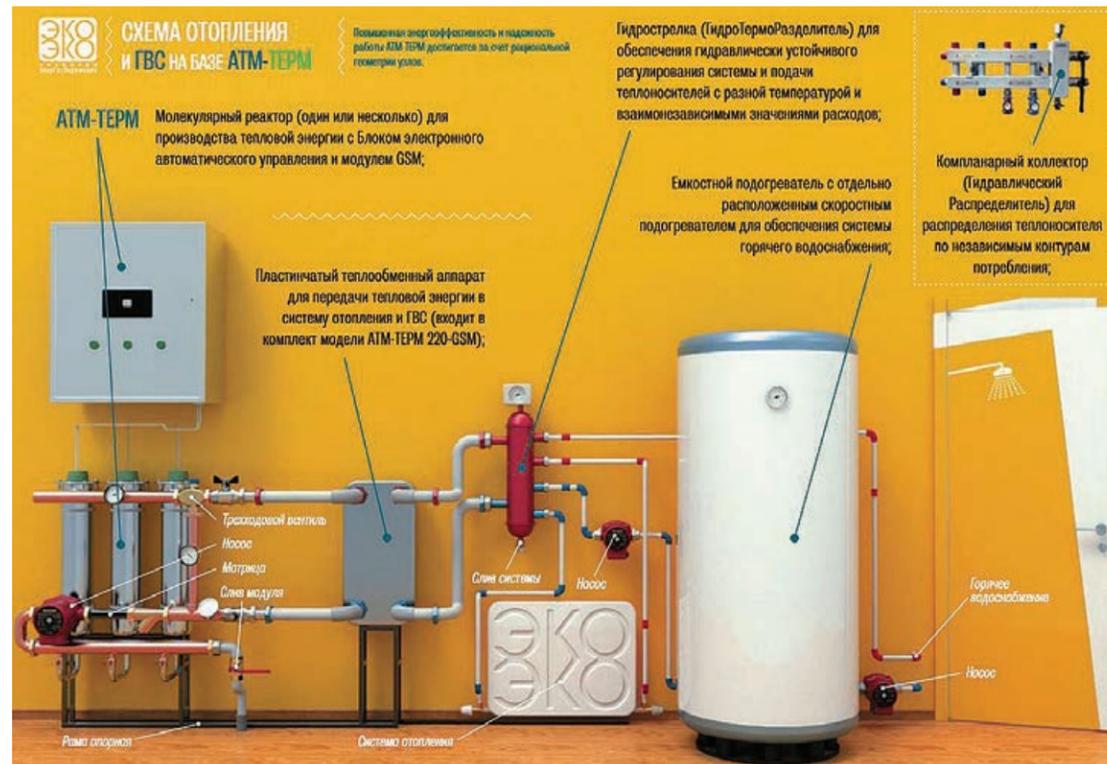
АТП «ТермаРОН» и «Е-САТ», которые на 1 кВт электрической энергии вырабатывают более 3–3,5 кВт тепловой энергии. Стоимость получаемой для обогрева помещений тепловой энергии и горячей воды у них на 300–350 % дешевле, чем вырабатываемая в любых других типах котлов.

В марте 2019 года проведены испытания АТП «ТермаРОН» в лаборатории НИУ МГСУ. В июле 2019 года ГБУВО МО «Университетом Дубна» провел анализ работы теплового пункта АТП «ТермаРОН» и выдал заключение о его сверхэффективности.

Принцип работы

Дается описание внутренних процессов происходящих при воздействии на воду электрического тока внутри АТП «ТермаРОН». К этим процессам относятся ставшие уже классическими и полностью соответствующими законам термодинамики электролиз, кавитация, резонанс и синергия указанных процессов. В этих процессах электричество выполняет лишь функцию катализатора и ретранслятора процессов, реализуемых внутри котла. Рассмотрим последовательно каждый из вышеуказанных процессов. Впервые процесс электролиза – разложения воды при пропускании через нее электрического тока с образованием микропузырьков, содержащих молекулярный водород и кислород, описал в 1834 году Майкл Фарадей. Возникающие при гидролизе радикалы (-H, -OH, -HOz) и молекулярные ионы (H₂O, -H₂O) способны вызывать различные химические превращения молекул воды с выделением дополнительной энергии. Источниками этой энергии служат две равноценные связи O-H в молекуле воды. При последовательном их разрыве энергия первой разрываемой из них составляет 116 ккал, второй – 104 ккал.

Впервые механизм образования гидроксильного радикала во временной динамике был исследован международной группой ученых в Национальной ускорительной лаборатории SLAC (США) и опубликован в журнале Science 10 января 2020 г. При воздействии энергией на молекулу воды, она запускает ряд практически мгновенных реакций. Сначала происходит выброс электрона и образуется положительно заряженная молекула воды (H₂O⁺). Эта частица чрезвычайно недолговечна. В течение доли триллионной доли секунды H₂O⁺ отдает протон другой молекуле воды, создавая ион гидроксония (H₃O⁺) и гидроксильный (OH) радикал. Об этой реакции ученые знают еще с 1960-х годов, когда был впервые обнаружен электрон, выброшенный из молекулы воды в результате гидролиза. Но только сейчас химики смогли наблюдать образующиеся в результате реакции радикал и ион гидроксония. Следует отметить, что особенностью работы АТП «ТермаРОН» является точечный гидролиз воды, локализованный в зоне образования и роста кавитационных пузырьков. Образующихся при этом радикалов и молекулярных ионов достаточно для того, чтобы проникнуть в каждый кавитационный пузырек и вступить



в реакцию с молекулой воды и газами.

Следует отметить, что особенностью работы АТП «ТермаРОН» является точечный гидролиз воды, локализованный в зоне образования и роста кавитационных пузырьков.

Термин «кавитация» был введен в 1894 британским инженером Р. Фрудом. В результате возникающих в АТП «ТермаРОН» волново-резонансных процессов, вызванных действием знакопеременного электромагнитного поля с частотой 50 Гц в воде, возникают волны разряжения и сжатия. В фазе разряжения давление в жидкости падает, газы растворенные в ней и пар данной жидкости вскипают. Образуются микро пузырьки, размером 1-3 мкм (кавитоны), имеющих значительную поверхностно активную площадь. Вода в АТП «ТермаРОН» при этом меняет цвет и из прозрачной превращается в белую или темно-бурую в зависимости от состава содержащихся в растворе солей. В результате синергетического эффекта радикалы и молекулярные ионы, имеющие высокую химическую активность, также проникают в кавитоны и вызывают превращение молекул воды в перекись водорода, озон и другие соединения. Окислительные свойства перекиси водорода, впервые полученной французским химиком Луи Жаком Тенаром в 1818 году, основаны на сравнительно легком отщеплении одного из атомов кислорода. Перекись водорода сильный окислитель склонный к самопроизвольному разложению на воду и кислород с выделением значительного количества тепла. Скорость разложения перекиси водорода возрастает с

увеличением концентрации. При схлопывании кавитонов происходит экзотермический распад перекиси водорода $2 H_2O_2 = 2 H_2O + O_2 + 23 \text{ ккал}$ и озона $2 O_3 = 3 O_2 + 68 \text{ ккал}$ с выделением дополнительной тепловой энергии.

Подтверждением этому служат проведенные в 2019 году исследования химиков из США и Южной Кореи под руководством Ричарда Заре (Richard Zare) из Стэнфордского университета опубликованные в Proceedings of the National Academy of Sciences Production of hydrogenperoxide enabled by microdroplets – Sep 24, 2019 (<https://www.pnas.org/content/116/39/19294>), которые обнаружили, что перекись водорода H_2O_2 без дополнительных физических воздействий, при нормальном атмосферном давлении, может самопроизвольно образовываться на пленочной поверхности небольших водяных капель размером от 1 до 20 микрон (эквивалентно диаметру кавитонов). В целом в результате происходящих в АТП «ТермаРОН» молекулярных процессов температура воды постепенно повышается до заданных автоматикой значений равных 60 – 70 градусов. Этого достаточно для отопления и горячего водоснабжения зданий через теплообменники. Следует отметить, что синергетический эффект продолжает действовать и после отключения молекулярного реактора от электрической сети в результате чего температура воды еще некоторое время продолжает увеличиваться. В целом синергетический эффект обеспечивает доказанный на практике коэффициент генерации тепловой энергии в разных природ-

но-климатических условиях на различных проектах в диапазоне от 2,3 до 4,6 единиц, что в среднем составляет 3,45. При этом коэффициент полезного действия по использованию электрической энергии составляет 0,98. Все физико-химические процессы протекают при давлении не более чем одна атмосфера.

Устройство молекулярного генератора

АТП «ТермаРОН» – это отечественный импортозаменяющий автономный энергосберегающий тепловой пункт, который работает от сети переменного однофазного 220 В (50 Гц) или трехфазного тока 380 В (50 Гц). Он предназначен для независимого обслуживания систем отопления (СО, горячего водоснабжения (ГВС), вентиляции и кондиционирования тепловой мощностью от 3-х до 60 кВт. Процессы электролиза, кавитации, резонанса и синергии в АТП «ТермаРОН» обеспечиваются объёмными волновыми отражателями (резонаторами) параболического типа, установленными внутри корпуса теплогенератора. В трубопровод подачи воды в теплогенератор введён ускоритель-активатор в форме сопла Лавала, который не имеет механических движущих частей. Между упомянутым

ускорителем-активатором и входным патрубком корпуса теплогенератора смонтирован тангенциальный завихритель. Значительное повышение степени активации теплоносителя в корпусе теплогенератора достигнуто в результате совместного воздействия на него специально сконфигурированного матричного магнитного поля, организованного с использованием секционированных сверхсильных магнитов NeFeV и кавитатора. Теплоносителем для АТП «ТермаРОН» является обычная вода с уровнем минерализации $100 \leq \text{ppm} \leq 200$ или экологически безопасный незамерзающий реагент ЭкоСАН-Н/Б. Блок управления обеспечивает автоматическое регулирование и настройку всех происходящих в АТП «ТермаРОН» процессов. С его помощью можно использовать льготный ночной тарифа на электрическую энергию, а также в соответствии ФЭ РФ от 26 марта 2003 г №35 «Об электроэнергетике» и приказами Федеральной службы по тарифам применять сниженный на 25% тариф предусмотренный для оплаты электроэнергии в многоквартирных домах оборудованных электроотопительными установками и электроплитами.

(Продолжение в следующем номере)

**КОНГРЕСС И ВЫСТАВКА ПО ПРОИЗВОДСТВУ И ПРИМЕНЕНИЮ
АВТОМОБИЛЬНЫХ И КОТЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ ИЗ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО СЫРЬЯ**
(биобутанол, биоэтанол, бионефть, пеллеты, брикеты и другие биотоплива)

Би масса
ТОПЛИВО И ЭНЕРГИЯ
Конгресс & экспо

24-25 июня 2020
Отель Холидей Инн Лесная, Москва

+7 (495) 585-5167
congress@biotoplivo.ru
www.biotoplivo.com

Темы конгресса:

- Состояние отрасли: развитие технологий и рынка первого и второго поколения биотоплив
- Биозаводы (biorefinery): компоновка, производимые продукты, экономика, капитальные вложения
- Гранты и другие финансовые возможности для разработки технологий биотоплива
- Конверсия заводов пищевого спирта на производство биотоплива
- Целлюлозный биобутанол: технологии производства и возможность коммерциализации
- Топливный биоэтанол, бутанол и другие транспортные биотоплива
- Пиролиз и газификация: бионефть и сингаз
- Биодизель и биокеросин. Биотоплива для авиации
- Твердые биотоплива: пеллеты и брикеты
- Другие вопросы биотопливной отрасли

Российская Биотопливная Ассоциация™