

УДК. 332.822.2:338.43

## ИННОВАЦИОННОЕ БЛАГОУСТРОЙСТВО СЕЛЬСКОГО ДОМА

*Пахомов А.А., Чомчоев А.И.*

*Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, г. Якутск*

В современных условиях под благоустройством домов принято понимать электро- и теплоснабжение, а также наличие канализации для сточных вод.

Одна из серьезных проблем в сельской местности Российской Федерации - это благоустройство отдельно стоящего дома. Как правило, эти дома находятся вдали от центрального электро- и теплоснабжения и водоканализационных систем общего пользования. Для подвода электро- и теплоснабжения и канализационных систем требуются большие финансовые средства.

Электро-и теплоснабжение отдельно стоящего дома в сельской местности (далее – дом) в настоящее время решается за счет использования энергии солнца, ветра и воды [1,2], различных энергетических установок с использованием автономного генератора. А проблема проведения канализации для фекальных вод труднорешаема.

Для решения энерго- и теплообеспечения домов, отдаленных населенных пунктов и промышленных объектов в развитых странах с 2015 года используют когенератор на твердооксидном топливном элементе (далее ТОТЭ), который работает на газе.

ТОТЭ в советское время был изобретен российскими учеными и применялся в освоении космоса. Ныне ученые пытаются создавать российский промышленный когенератор на ТОТЭ.

Когенераторы на основе ТОТЭ используют принцип прямого преобразования химической энергии топлива в электрическую, минуя традиционные стадии преобразования энергии (химическая — тепловая — механическая — электрическая). Благодаря этому экономность таких когенераторов почти вдвое выше, чем у традиционных и КПД может достигать от 70 до 85 % с учетом утилизации тепла. Количество вредных выбросов когенераторов почти в 100 раз ниже традиционных из – за отсутствия непосредственного химического контакта топлива с окислителем [3].

Мы имеем контакт с конструктором европейского когенератора на ТОТЭ, однако введенные Евросоюзом санкции не позволяют выкупить у них данное новшество, и он дорого стоит.

В когенераторе на ТОТЭ основным в блоке системы съема электроэнергии является турбина. Сегодня создание дешевого термоядерного источника электрической энергии стало проблематичным. В связи с этим мы предложили создать российский новый в мировой практике источник тепло-электроэнергии - ТОТЭ заменить радионуклидным источником, аналогом советского радиоизотопного термоэлектрического генератора (РИТЭГ), но в совершенно новом безопасном и надежном инновационном исполнении [4].

В России конструктором газовых турбин наземного применения ОАО «Сатурн-Газовые турбины» (ныне «РМК-Газовые турбины») профессором, д.т.н. Вячеславом Беляевым изобретена и патентована многорежимная карнотизированная газотурбинная установка (далее МКГТУ) мощностью от 3 кВт до 12 МВт [5] Мы встретились с профессором В.Беляевым, ядерщиками и конструктором РИТЭГ. Составили экономические расчеты своего предложения, чтобы заменить имеющиеся дизельные

электростанции и тепловые котельные в Арктической зоне РФ и на Крайнем Севере. Данная работа по созданию российской надежной, безопасной и дешевой теплоэнергоснабжающей установки сельского дома нами продолжается.

Теперь о проблеме канализации дома.

Некоторые исследователи выход по созданию канализации в сельском доме находят за счет использования септика. В условиях криолитозоны (вечной мерзлоты) это не эффективное решение. В этом случае потребуются частый вывоз фекальных вод специальной техникой в свалки.

Мировой опыт инновационного благоустройства сельского дома в отношении создания альтернативного решения вопросов канализации небольшой. Сложность заключается в уничтожении кишечных палочек, образующихся в туалетах. Данный вопрос даже обошел в своих трудах известный в Якутии ученый-практик, профессор, д.т.н. А.Е.Местников [6].

Нам известно, что Фонд Билла и Мелинды Гейтс (США) в 2011-2014 годы провели конкурс среди высших учебных заведений на создание действующего самого простого для использования и экономичного стационарного биотуалета с малым потреблением воды, выделив 3,4 млрд. долларов США [7]. Результаты были не очень радостные. Не был предложен качественный и надежный биотуалет.

Считаем, что в условиях России более подходящим является самоочищающийся биотуалет, который без канализационной системы очистки сточных вод, эксплуатирующийся в вахтовых поселках и туристических базах Японии.

В 2001 году японский изобретатель Кицуи-сан изобрел и выпустил самоочищающийся биотуалет. Биотуалет работает на основе обычных опилок, бесшумно, без запаха и без ароматизаторов. Смена использованной опилки производится 1 раз в год. Самоочищающийся биотуалет утилизирует человеческие отходы, воду, туалетную бумагу в течение 3 минут за счет естественных бактерий, расходуя при этом всего 40-100 Вт электроэнергии. Срок работы биотуалета составляет не менее 30 лет. На принципах биотуалета созданы крупные утилизаторы навоза домашних животных.

Конструктор Кицуи-сан также изобрел оборудование для очистки использованной воды кухни, стиральной машины и ванной комнаты без системы канализации, используя в качестве фильтров обычные древесные угли. Очищенная вода используется для обратного технического использования. Смена угля в фильтре 1 раз в 7 лет, срок работы – не менее 30 лет. Оборудование востребовано для вахтовых поселков Сахалина и Японии, так как отпадает в этих поселках необходимость создавать канализационную систему, приобретать специальные автомашины и отвода земли для слива канализационных стоков.

Стоимость данных оборудования для российского покупателя достаточно высокая. В связи с этим нами предложена японцам следующая схема совместной работы. Мы закупаем готовое инновационное оборудование. В ходе эксплуатации оборудования малое научно-внедренческое ООО «Испытательный Полигон Холода» проводит научное сопровождение эксплуатации и адаптацию технологий в условиях Севера в течение года. В 2016 году создается российско-японское совместное предприятие по изготовлению в России самоочищающихся биотуалетов и очистительного оборудования бытовых вод без системы канализации для их реализации в России. При этом стоимость оборудования за счет применения российских материалов снижается в 10 раз. Нами разработана Дорожная карта гранта для пилотного проекта для апробации в условиях низких температур Якутии.

Если Россия внедрит в сельских домах вышеперечисленные инновационные технологии российского производства, как энерго- и теплоснабжающие когенераторы с

высоким КПД (микроТЭЦ), самоочищающие биотуалеты, очистные оборудования бытовых вод без системы канализации, то это привлечет население для освоения отдаленных мест проживания, выровняет социальные различия проживания населения территорий сельской местности и города, переведет на бездотационную систему энергетические и жилищно-хозяйственные услуги в сельской местности в сложных природно-климатических условиях России и прекратятся коммунальные сбросы в ранимую природную среду и уменьшится загрязнение воздуха при выработке электричества и тепла.

Таким образом, российская наука имеет отличные заделы для создания за короткое время качественных, надежных и дешевых инновационных решений для улучшения комфортных условий проживания людей сельской местности. Вопрос остается за государством.

### Литература

1. Местников А. Е. Северное жилище: энергосбережение, безопасность. – Якутск : Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2006.
2. Чомчоев А. И. Для холодной Сибири солнечные электростанции и ветряки рановаты, или Прорывные электроисточники XXI века для энергообеспечения отдельных домов и малых населенных пунктов Сибири / Энерго- и ресурсоэффективность малоэтажных жилых домов: науч.-практ. конф., 19-20 марта 2013 г. / Ин-т теплофизики им. С.С.Кутателадзе СО РАН.– [Б.м.], 2013.
3. Борисов В. Н. Перспективы применения энергоустановок на топливных элементах в энергоснабжении / В. Н. Борисов // Твердооксидные топливные элементы: сб. науч.-техн. ст.– Снежинск : Изд-во РФЯЦ - ВНИИТФ, 2003.
4. Пахомов А. А. Возврат России к мировому лидерству по инновационным технологиям в Арктике – веление времени / А. А. Пахомов, А. А. Чомчоев // Арктика: перспективы устойчивого развития: Междунар. науч.-практ. конф., 26-28 ноября 2014 г. – Якутск, 2014. – Режим доступа: <http://sakhaarcticconf.ru/>.
5. Будылов Е. Г. Многорежимные карнотизированные газотурбинные установки (МКГТУ) мощностью от 1 до 12 МВт / Е. Г. Будылов, М. М. Тревгода // ЭнергоRU : [сайт]. – Режим доступа: <http://energoru.net/?p=253> (дата обращения: 10.02.2015).
6. Местников А. Е. Северный дом: надежность, экономичность / А. Е. Местников. – Якутск : Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2006.
7. Билл Гейтс объявил победителей Конкурса на изобретение туалета нового поколения // Научная Россия : [сайт]. – Режим доступа: <http://scientificrussia.ru/interesting/toilet-challenge> (дата обращения: 10.02.2015).
8. Чомчоев А. И. Инновационное благоустройство сельского дома Якутии / А. И. Чомчоев; [науч. ред. А. А. Пахомов] ; Якут. науч. центр СО РАН, Отд. регион. экон. и соц. исслед. — Препр. – Якутск, 2014. – 52 с.