

АВТОНОМНЫЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ КОМФОРТНЫЙ ТИП ЖИЛЬЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ АРКТИКИ

С.И.Барцев, А.Г.Дегерменджи, В.А.Охонин, А.А.Тихомиров.
Институт биофизики СО РАН (ФИЦ КНЦ СО РАН)

Промышленное и военное освоение Арктики невозможно без обеспечения условий жизни, позволяющих длительное время поддерживать самочувствие, работоспособность и боеготовность работников и личного состава на хорошем уровне. Факторами, осложняющими проживание людей в арктических природных условиях, являются: длительные морозы, требующие **больших запасов топлива** для обогрева и **загрязняющие** выхлопами **окружающую среду**, а также вынуждающие жителей Арктики большую часть времени проводить в помещениях (дома или на производстве) при **низком качестве воздуха**; низкая среднегодовая активность биоты, препятствующая полному разложению отходов жизнедеятельности, что формирует **антисанитарную обстановку** в непосредственной близости от мест компактного проживания людей; **дефицит свежей витаминсодержащей пищи**.

Поскольку арктические природные условия мало приспособлены к жизни человека, особенно зимой, то возникает задача сходная с задачей обеспечения жизнедеятельности человека вне биосферы (в условиях космоса) при минимизации воздействия на окружающую среду. Принятие этой точки зрения влечет за собой, с одной стороны, тщательный анализ имеющихся традиционных подходов к обеспечению проживания людей в условиях Крайнего севера, а с другой стороны, оценку возможностей использования идей и технологий, развиваемых в области космических систем жизнеобеспечения (СЖО).

Разрешение противоречия между обеспечением комфортных условий жизни и минимальным воздействием на экосистему может быть осуществлено на основе оптимального сочетания замкнутости потоков веществ; автономных источников энергии; оптимальной компоновки жилищ и многоступенчатого использования энергии через биологические компоненты интерьера.

Специальная компоновка жилых арктических домов позволит на порядок сократить затраты на зимнее отопление. При этом поддержание качества воздуха (ревитализация) в условиях пониженного воздухообмена с внешней средой обеспечивается бытовыми оранжереями. Эти оранжереи представляют собой технологические устройства, выполняющие совмещенные функции – отопление жилого помещения, его освещение, увлажнение зимнего пересушенного воздуха, выращивание используемых в пищу, декоративных или целебных растений. Блок переработки бытовых и физиологических отходов и частичное замыкание потоков веществ в системе позволят понизить разрушающее воздействие на окружающую среду почти до нуля.

Таким путем снимается проблема обеспечения экономии электроэнергии при одновременном поддержании высокого качества воздушной среды в помещениях при минимальном разрушающем воздействии на окружающую среду.

Поскольку Арктическая СЖО (АСЖО) должна поддерживать жизнь людей с высокой степенью надежности, то ориентация на привозные источники энергии (дизельное топливо, уголь) делает систему весьма уязвимой и зависящей от внешних факторов: погодных условий, экономической ситуации, блокады транспортных путей. Естественным решением является использование природных источников энергии. В то время, как использование солнечной энергии в условиях Севера может носить только вспомогательный характер в летнее время, энергия ветра доступна круглый год. Оценки показывают, что запасы доступной ветровой энергии в 25 раз покрывают нынешнее энергопотребление человечества. Однако ее прямое использование практически невозможно вследствие ее огромной скважности – временной неоднородности. Так даже при усреднении по интервалу в 32 дня, имеются перепады мощности от 21 процента до

216 процентов - в десять раз. Следовательно, существует **проблема автономного обеспечения АСЖО электроэнергией постоянной гарантированной мощности при принципиальной нестабильности ее природного источника.**

Эту проблему можно решить с помощью энергетического комплекса, состоящего из ветрового генератора, теплового особо долговечного накопителя (ТОДН) энергии и высоконадежной тепловой машины замкнутого цикла (двигатель Стирлинга), сопряженного с электрическим генератором. Предлагаемая конструкция ТОДН, основанная на макрокомпозитном управлении тепловыми потоками позволяет одновременно решить и проблему постоянства температуры на выходе теплового аккумулятора по мере его разрядки и проблему уменьшения тепловых потерь с помощью активной тепловой защиты.

Важно отметить, что оборудование и технологии, разработанные для космических СЖО, могут быть использованы для создания экологического жилья для Арктики. В Институте биофизики СО РАН (ФИЦ КНЦ СО РАН) на основании многолетних исследований проведена концептуальная разработка АСЖО, сделаны расчеты режимов теплообмена и освещения, проведен предварительный подбор растений, рассмотрены возможные оптимальные планировки экодому для полярных районов. Предложены оптимальные компоновки экологических коттеджей и многоквартирных домов.