

УДК 504.06

**ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РАЗРАБОТОК:
РЕАЛИЗАЦИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

Н. Е. Гегальчий, к.э.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет

им. Т. Ф. Горбачева

г. Кемерово

В большинстве развитых стран разработке и реализации экологически чистых и ресурсосберегающих технологий в разных отраслях экономики, в том числе и в строительстве, которые направлены на снижение вредного воздействия на экологию и экономику ресурсов, уделяется все большее внимание. Это вызвано существенным потреблением ресурсов строительными объектами. Только существующие здания, потребляют около 40% мировой первичной энергии, 67% электричества, 40% сырья и примерно 14% совокупных запасов питьевой воды, образуя около 35% углекислого газа от мировых выбросов и около 50% твердых городских отходов [1]. В связи с этим все большую популярность приобретает «зеленое строительство», представляющее комплексную систему специальных принципов: экономия и энергоэффективность, комфорт, экологичность, как основы осуществления непосредственного строительства и эксплуатации здания. Причем при этом используются самые передовые разработки в области технологии, материалов, источников энергии, обеспечивая экологическую безопасность и энергоэффективность в течение всего срока эксплуатации. Сооружение «зеленых» зданий, в том числе и небоскребов, расширяет и дополняет классическое строительство. Известны самые экологичные небоскребы, построенные еще в начале XXI века, на принципах зеленого строительства и прошедшие крупнейшую реконструкцию: Калифорнийская академия наук в Сан-Франциско (США), Штаб-квартира Дойче Банка – «Зеленые башни» (Германия), а также Фабрика компании Delta Electronics в Рудрапуре (Индия), возведенная в 2011 г. и др. При реконструкции и введении объектов использовались самые эффективные на тот момент «зеленые» технологии:

- рециклинг, обеспечивающий переработку и повторное использование 90-98 % строительных отходов, оставшихся от реконструкции;
- естественный свет и вентиляция, достигаемые оптимизацией использования доступного дневного света и естественной вентиляции, что значительно сокращает потребление энергии;
- альтернативная энергетика (установка фотоэлектрических панелей и нагрев воды солнечными коллекторами), что сокращает расход питьевой воды;
- улучшенная теплоизоляция, достигаемая установкой новых окон, снижающих потери тепла зимой более чем на 60 %;

- датчики движения, обеспечивающие автоматизированное управление освещением, включением только когда и где необходимо;
- энергоэффективные лампы, энергоактивные лифты, позволяющие в зависимости от направления движения и нагрузки генерировать электрическую энергию, подающуюся обратно в энергосеть, энергосберегающая офисная техника, снижающая потребность в электроэнергии зданий на 55 %;
- повторное использование воды – дождевой воды и бытовых сточных вод после очистки для полива, а также для гигиенических нужд, что обеспечивает снижение водопотребления более чем на 40 %;
- «зеленая» кровля», обеспечивающая сокращение ливневых стоков, изоляцию и создание среды обитания для птиц и насекомых, что позволяет только 2 % ливневого стока достигать канализационного коллектора;
- только экологически чистые строительные и отделочные материалы, датчики мониторинга углекислого газа.

Современное развитие «зеленого» строительства идет по пути улучшения архитектурно-конструктивных решений, повышения качества внутренней среды, полезности, долговечности, комфорта, совершенствования методов оценки энергетических характеристик зданий, снижения стоимости строительства, повышения эффективности инженерного оборудования, активного развития концепции строительства с нулевым энергопотреблением. Важным элементом теплозащитной оболочки «зеленого» здания является «зеленая» крыша – это многослойная ограждающая конструкция, состоящая из железобетонной плиты покрытия, основного слоя водоизоляционного ковра, теплоизоляции из экструдированных пенополистирольных плит, разделительного слоя из геотекстиля, дренажного и фильтрующего слоев, почвенного слоя, растительного слоя. Для регулирования температуры и влажности в зданиях применяется озеленение фасадов и крыш.

«Зеленое строительство» обеспечивает повышение устойчивости среды обитания, достигаемое снижением общего влияния застройки на экологию и здоровье человека, формирование здорового образа жизни [2].

В Норвегии (Осло) для сокращения энергопотребления и выброса парниковых газов используются интеллектуальные фонари (высокоэффективные натриевые лампы высокого давления), объединенные в систему, управляемую центральным компьютером, учитывающим погодные условия и потребности потребителей и регулирующим по необходимости яркость освещения. Такие системы позволяют заранее определить необходимость замены приборов и упрощает их обслуживание. Кроме того, получают и используют энергию из отходов. С этой целью запрещенные для размещения на мусорных полигонах биоразлагаемые отходы поступают на биогазовый завод, для получения топлива, предназначенного к использованию в городском автотранспорте. Метан, образующийся на полигонах, по трубопроводу поступает на мусоросжигательные заводы и используется в качестве добавочного топлива [3].

Городской и междугородний автотранспорт в Швеции использует биотопливо, получаемое из пищевого и органического мусора, электроэнергию и

этанол и избавляется в результате от горючих видов топлива. Швеция, таким образом, стремится вывести горючие газы из обращения и способствовать очищению атмосферного воздуха от вредных выхлопов. До 2020 г. планируется снизить выбросы парниковых газов на 40% по сравнению с 1990 г. и полностью освободить автопарк от ископаемых видов топлива [4].

Дизельное топливо в Финляндии в основном производится из возобновляемого отечественного сырья - сырого таллового масла, вырабатываемого из отходов производства целлюлозы из хвойных пород древесины, предназначенного для использования во всех дизельных двигателях. Это позволяет снизить поступление парниковых газов в атмосферу на 80% по сравнению с дизельным топливом из ископаемых природных ресурсов.

В исследовательском центре компании Kemira разработано соединение Fennoclean PFA для производства гигиенической бумаги, которое обеспечивает выпуск неядовитой и безопасной конечной продукции, а также чистоту производственного процесса от микробов, способность материала поддаваться обработке. В отличие от хлора, ранее используемого при производстве бумаги, PFA, основу которого составляют натуральная муравьиная кислота и перекись водорода, быстро уничтожает бактерии, является биоразлагаемым на углекислый газ и воду, что снижает его воздействие на экологию. Кроме того, PFA не является коррозионным соединением, что повышает эффективность производства бумаги за счет снижения затрат на ремонт оборудования (бумагоделательной машины) и количества разрывов полотна [5].

Во Франции (Париж) в целях экономии ресурсов и снижения влияния на окружающую среду на смотровой площадке Эйфелевой башни установлены возобновляемые источники энергии – несколько небольших ветрогенераторов, подлежат установке четырех солнечных батарей и светодиодных ламп для освещения, а дождевая вода – использованию в системе канализации. К 2050 г. проектируется превратить Париж в экологически безопасный город для жителей, путем использования технологий очистки дождевой воды, выработки света, пассивного охлаждения и отопления, генерации солнечной энергии, вертикальных садов из живых растений, что позволит уменьшить «углеродный след».

В Сингапуре в целях экономии ресурсов и решения экологических проблем дождевую воду дождевую воду дренажные системы, которая затем используется для бытовых нужд, солнечная энергия применяется в лифтовом хозяйстве, для освещения и работы гидронасосов.

К 2025 г. Копенгаген может стать первым мегаполисом страны с нулевым выбросом углерода путем включения в дизайн всех новых построек определенного уровня озеленения так называемых «зеленых крыш».

Самый экологичный город в мире построили в Японии (Фуджисава), характерным для которого являются:

- более 30% электроэнергии получают из альтернативных возобновляемых источников – солнечная энергия за счет солнечных батарей, что на 70% сократит углеродный след;

- потребление воды сокращено на 30%;
- общественный транспорт заменяют электромобили и велосипеды, в результате отсутствуют бензиновые автозаправки и получила развитие сеть заправок для электрокаров, для тех жителей, в случае отсутствия транспорта доступна аренда экологичного транспорта;
- полное обеспечение жителей электричеством, связью и даже горячей водой в течение трех суток на случай землетрясения и прекращения электро-снабжения;
- обеспечение уличного освещения видеонаблюдением в общественных местах, системой датчиков и сенсоров только по присутствию на улице людей, что позволяет эффективно использовать электроэнергию;
- обязательное условие использования всего оборудование – экономный расход энергии.

Такая модель города рассчитана на автономное и устойчивое его развитие в течение 100 лет [3].

Иновационную экологическую технологию производства бетона путем связывания диоксида углерода, выбрасываемого крупными нефтеперерабатывающими предприятиями и заводами по производству удобрений, разработала компания CarbonCure Technologies в Канаде, снижающая вредные поступления в атмосферу. В результате реализации этой разработки обеспечивается удешевление производства бетона, повышение его прочности, повышение экологической безопасности. Абсорбция углекислого газа ста тысячами таких бетонных блоков может достигнуть такого же количества равного усвоению за год стам взрослых деревьев [6].

Интерес представляют специфические экологические разработки, учитывающие особенности регионов.

Компания Орегон Шепард в Новой Зеландии освоила производство нового теплоизоляционного материала на основе овечьей шерсти, благодаря чему утеплитель стал доступен и в других странах Америки и Европы. Утеплитель состоит из экологического волокна, имеет ряд преимуществ:

- не поддается горению, воздействию плесени, насекомым-вредителям;
- поглощает лишний конденсат в помещении;
- не меняет форму с течением времени;
- поглощает вредные вещества, такие как диоксид серы, формальдегиды и диоксид азота, выделяемые новой мебелью и строительными материалами: линолеумом, гипсокартоном;
- имеет отличные звукоизоляционные свойства;
- ниже энергозатраты, чем на аналогичные утеплители.

Архитектор Эрик Джоберс (Нидерланды) предложил использовать морскую соль для создания строительных блоков (кирпичей), что позволяет решать экологические проблемы в строительстве. Новинка основана на процессе извлечения соли из морской воды с использованием энергии солнца, которая перемешивается с крахмалом, извлеченным из морских водорослей с получением кирпичей. Кирпичи, отличаются от саманных кирпичей прочностью на

сжатие, что позволяет их использовать в районах с засушеным климатом. Технология производства – это замкнутый процесс, не имеющий каких-либо отходов, в отличие от технологии орошения морской воды, со сбросом оставшейся соли обратно в водный объект.

Соляно-крахмальная смесь может использоваться не только для производства строительных блоков для строительства зданий, но и для сооружения арочных конструкций зданий в пустынных зонах, в т. ч. в странах Персидского залива. Для повышения надежности соляных блоков их поверхность покрывается материалом, основу которого составляет эпоксидная смола, обеспечивая, таким образом, 100%-ю гарантию защиты от воздействия влаги. Архитектором разработан проект строительства небольшого города в Катаре на основе технологии использования морской соли для производства строительных блоков [7].

Таким образом, в развитых странах эффективно реализуются и усовершенствуются инновационные экологические разработки, обеспечивающие не только сохранение и улучшение состояния окружающей природной среды за счет сокращения выбросов в атмосферный воздух, утилизации и переработки отходов, но и повышение эффективности их экономического развития путем энерго и ресурсосбережения. Этот положительный опыт с успехом может быть использован и в России в различных регионах страны и отраслях экономики, необходимы лишь совместные усилия и желание государства, отраслей экономики, предпринимательства и бизнеса.

Список литературы:

1. Что такое «зеленое строительство»: [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://www.rmnt.ru/story/realty/363046.htm>
2. С.В. Корниенко, Е.Д. Попова, «Зеленое» строительство в России и за рубежом / Строительство уникальных зданий и сооружений, 2017, №4, с. 68-91
3. 11 экологических инициатив мировых мегаполисов: [Электронный ресурс] <https://recyclemag.ru/article/11-ekologicheskikh-initiativ-mirovyh-megapolisov>
4. Анализ предложений и перспектив ОБДПООН «Нулевой проект»: [Электронный ресурс] URL: <http://www.ecoaccord.org/rio20/news/6.htm>
5. 5 финских инноваций в сфере биоэкономики: [Электронный ресурс] <http://www.goodnewsfinland.ru/feature/5-finskih-innovatsij-v-sfere-bioekonomiki-kotorye-izmenyat-budushhee>
6. Инновации в строительстве: [Электронный ресурс] <http://arch-shop.ru/innovazii-v-stroitelstve/>
7. Топ-20 инновационных строительных технологий: [Электронный ресурс] <http://www.psdom.ru/catalog/top-20-innovacionnyh-stroitelnyh-tehnologiy>