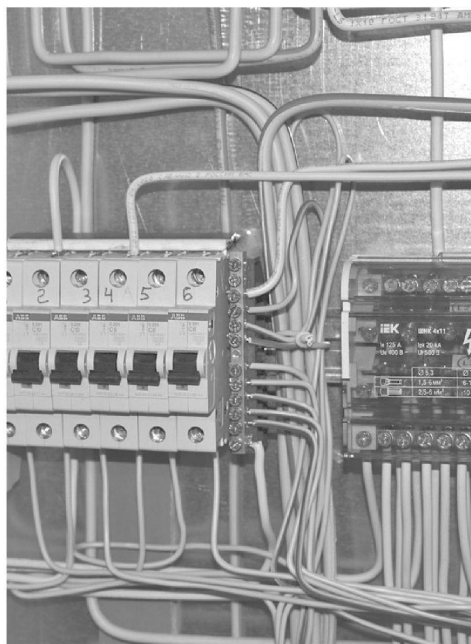




Дом-лаборатория в Ботаническом саду ПетрГУ



Система вентиляции

Дом-лаборатория

В Карелии проектируют энергосберегающее жилье для Арктики

Максим СМЕРНОВ

В Ботаническом саду ПетрГУ построен необычный деревянный дом-лаборатория. Одна его половина – двойной сруб, другая – утепленный каркас. В доме установлено 250 датчиков температуры и влажности. Ученые Финляндии, Норвегии, Швеции и России решили найти самый экологичный и недорогой вариант строительства жилья для арктических территорий.

– Видите, на дисплее тепловизора в углу комнаты небольшая синяя точка, это значит, температура поверхности там низкая, до +12 градусов, стены же держат нормальную температуру +20... +22 градуса по Цельсию. Над электрическими конвекторами – красная полоса, значит, здесь стена теплее. Прибор показывает, что теплопотерь в комнате нет, – доцент кафедры технологии и организации строительства ПетрГУ Александр Кузьменков проверяет с помощью прибора распределение температуры на поверхности стен лаборатории, построенной в Ботаническом саду ПетрГУ.

Недорого и экологично

Идея проекта «Зеленое строительство в Арктическом регионе» появилась потому, что ученые разных стран давно обратили внимание на проблему снижения экономической эффективности северного домостроения, а также то, что зачастую здания как в Европе, так и в России не соответствуют последним экологическим требованиям.

Ученые решили создать инновационную модель «зеленого дома», то есть здания, построенного из экологических материалов. В качестве основного конструктивного материала использована древесина. Суть работы в том, чтобы измерить все параметры материалов и инфраструктуры дома – систем отопления и вентиляции, а в итоге предложить людям модели зданий, наиболее выгодные в экологическом и экономическом плане для строительства на севере.

В проекте «Зеленое строительство в Арктическом регионе» по программе приграничного сотрудничества «Колакретик» участвуют университеты пяти городов: Оулу, Тромсе, Умео, Мурманска и Петрозаводска. Общая стоимость проекта – полтора миллиона евро.

Как рассказал руководитель проекта в ПетрГУ, доцент кафедры технологии и организации строительства Александр Кузьменков, карельский вуз проводит работу в сотрудничестве с Мурманским государственным техническим университетом (МГТУ). Петрозаводск не входит в Арктическую зону, но имеет необходимую научную базу. К тому же Карелия заинтересована во внедрении зеленых технологий и моделей экономичного индивидуального жилищного строительства.

– По статистике у нас в республике немало жилья строится. Последние цифры по году – где-то 280 тысяч квадратных метров.



Александр Кузьменков

Мы обратили внимание, что доля индивидуального жилищного строительства постоянно растет. По 2019 году почти 40% жилья – это ИЖС. Люди хотят строить собственное жилье. И ситуация с пандемией этот процесс подхлестнула. В принципе многие жители больших городов стремятся убежать из «муравейников», и Карелия не исключение. Наше богатство – лес, и мы сконцентрировались на нем. В 2018 году подвернулась возможность принять участие в проекте по программе приграничного сотрудничества «Колакретик». Так все и началось, – сказал Александр Кузьменков.

Подопытный дом

Ученые ПетрГУ и МГТУ разработали модель лаборатории для тестирования зеленых технологий и оценки эффективности их работы на северных территориях – это, по сути, дом, который состоит из двух частей: одна половина построена по каркасной технологии, другая – двойной сруб из тонкомерного бревна.

Один дом-лабораторию построили на территории Ботанического сада ПетрГУ в Петрозаводске, а другой, такой же, – в Мурманской области. Их проектировали и возводили специалисты малого инновационного предприятия ПетрГУ «Энергоэффективное домостроение».

– Мы приняли решение попробовать исследовать две технологии: классический каркас с минеральной плитой – это известно в мире: и в Канаде, и в США, и в Скандинавии. Опыт каркасного строительства большой, хотя в российскую жизнь он входит тяжело. Почему? В России все же часто люди выбирают деревянный сруб, а не каркас, потому что

каркас не вызывает чувства безопасности. Но люди строят каркасные дома, это дешевле и энергоэффективнее. Вторая технология – это двойной сруб. То есть когда стенка состоит из двух слоев тонкомерных бревен или брусев, а между ними воздушная прослойка 100 миллиметров, которая заполняется теплоизоляционным материалом. Мы в Карелии живем и сделали попытку построить классическую бревенчатую конструкцию, но уже на другом уровне технологий, на другом уровне энергоэффективности, – рассказал Александр Кузьменков.

Специалист пояснил, что если строить дом из кругляка, то толщина плотного слоя древесины должна быть 40 сантиметров – чтобы стена соответствовала минимальным нормативам по теплотехнике. Тонкомерное бревно все же доступнее и дешевле.

Лаборатория в Ботаническом саду оснащена энергоэффективным инженерным оборудованием, системой мониторинга для исследований. В стенах установлены датчики, которые позволяют отслеживать показатели температуры и влажности, оценивать потери теплоэнергии.

Полость между бревнами сруба в экспериментальном доме разделена на три части. Одна часть заполнена льняными матами, вторая – древесной стружкой, а третья пустая. Северная стена каркасной части также разделена на три части. Одна часть утеплена льняными матами, средняя – эковатой методом напыления, а третья часть утеплена матами со взморником – это материал на основе сушеных водорослей. В каждую часть вставляются датчики. Такое решение позволит оценить эффективность утеплителей в зданиях в разных климатических условиях.

Для теплоснабжения дома рассматривались различные варианты. Специалисты сошлись во мнении, что электрический подогрев пола может привести к рассыханию древесины и ее деформации, водяной подогрев в цементно-песчаной стяжке не подходит для деревянного дома, а вот низкотемпературные электрические инфракрасные панели – это то, что может быть эффективным. Остановились на норвежских конвекторах. У них есть Wi-Fi-управление, что позволяет менять параметры отопления даже с обычного смартфона.

Основная система вентиляции – так называемая приточно-вытяжная, то есть обеспечивает дом свежим воздухом без проникновения холодных потоков. Можно использовать и альтернативную систему естественной вентиляции, которая более актуальна для бревенчатой части.

Датчики передают информацию на сервер, далее ее будут анализировать специалисты карельского вуза. Александр Кузьменков сказал, что пока назвать какие-то просчитанные цифры нельзя. Сейчас информация только собирается.

– На первом этапе исследований мы хотим обеспечить нормативные внутренние условия, то есть +22... +24 градуса по Цельсию и влажность 40–60%. Пока это реализуется за счет электрической системы отопления. Потом можно будет посмотреть и вариант с печным отоплением, например. То есть можно проверять разные системы отопления и вентиляции. В конечном итоге рассматривается возможность внедрения системы «умного дома», то есть комплексного управления инженерными системами.

Александр Кузьменков рассказал, что для расчетов принимаются во внимание два глобальных параметра – затраты на строительство и затраты на эксплуатацию. Суть в том, чтобы найти баланс между ними и просчитать самый энергоэффективный и в то же время экономически выгодный вариант строительства здания для разных климатических зон севера. Итоги масштабных исследований будут опубликованы и доступны для бизнес-компаний и организаций, ученых, широкой общественности.

Исследования продлятся до конца 2021 года. К этому времени будут проведены все основные расчеты. Возможно, экспериментальные исследования продлят и на следующую зиму. Пока этот вопрос обсуждается.

