



## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

энергоэффективный дом,  
инженерные решения,  
вечная мерзлота,  
системы вентиляции,  
возобновляемые  
источники энергии

# ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ КВАРТАЛ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА УНИКАЛЬНЫЙ ОПЫТ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)<sup>1</sup>

А. И. Серегин, директор ClimaTech Engineering, член НП «АВОК» категории «Премиум»

В настоящее время ведется строительство энергоэффективного квартала в городском округе «Жатай»<sup>2</sup>. При возведении домов квартала используются в разных комбинациях практически все известные сегодня энергосберегающие технологии, применимые к условиям Крайнего Севера. Это позволяет не только создать комфортную среду обитания в жилых комплексах, детских садах и остальных инфраструктурных проектах квартала, но и добиться существенной экономии энергии.



Запись  
онлайн-трансляции  
выступления

<sup>1</sup> Статья подготовлена на основе выступления автора на конференции «Высокие инженерные технологии – вклад в устойчивую архитектуру», прошедшей в рамках выставки «АРХ Москва-2020» (см. с. 66).

<sup>2</sup> Согласно Федеральному закону от 21 июля 2007 года №185-ФЗ «О Фонде содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства» и республиканской адресной программе «Переселение граждан из аварийного жилищного фонда с учетом необходимости развития малоэтажного жилищного строительства».

Сразу отметим, что энергосберегающий квартал строится для самых обычных людей, переселяемых из аварийного жилья.

## Используемые в проекте инженерные решения

При строительстве домов квартала используются в различных комбинациях практически все известные на сегодняшний день энергосберегающие технологии, применимые к условиям Крайнего Севера и вечной мерзлоты:

- система диспетчеризации и автоматизации;
- современные ограждающие конструкции;
- система механической вентиляции с рекуперацией теплоты;
- солнечные коллекторы для подогрева горячей воды;
- фотоэлектрические панели для обеспечения резервного электропитания инженерной системы дома;
- автономные газовые котельные для подогрева теплоносителя и горячей воды и много других интересных технологий.

Остановимся на инженерных решениях в области вентиляции, которые должны работать с температурными перепадами от 35 °С в летний период до -60 °С в зимний. Колоссальный перепад: в мире не много мест, где люди живут в условиях такого колебания температур.

В принципе наличие системы вентиляции, не говоря уже об использовании рекуперации с относительно высоким КПД, солнечных панелей и автономных котельных установок, совсем не ассоциируется с нашими представлениями о доступном жилье. Однако что подобные решения означают на практике?

Приведу пример. Когда произошла авария на энергоподстанции, то пол-Якутска осталось без света, но жители поселка Жатай аварии даже не заметили. Дело в том, что поселок абсолютно автономен и целиком обеспечивает себя энергией. Надежность энергоснабжения повышают полная автоматизация проекта и возможность удаленного контроля и управления процессами.

Стоит обратить особое внимание на то, что в масштабах государственного финансирования в проекте используется самое лучшее инженерное оборудование премиум-сегмента как российского, так и европейского произ-

водства. Экономический анализ проекта покажет удивительные результирующие цифры, тогда как есть множество примеров того, что в Москве такое оборудование относится к бизнес- или премиум-классу и очень дорого стоит.

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ КВАРТАЛ В ПОСЕЛКЕ ЖАТАЙ

Строительство квартала энергоэффективных домов экономкласса ведется в поселке городского типа Жатай, который расположен в Центральной экономической зоне Республики Саха (Якутии), на левом берегу реки Лены (15 км ниже по течению от Якутска). Строительство ведется в зоне резко континентального климата и вечной мерзлоты. Однако солнечных дней в году больше 200 и солнечное сияние достигает 2290 часов в году.

Инвестирует в проект администрация г.о. Жатай. Авторами проекта стали архитекторы М. М. Баишев, М. М. Румянцев и С. Н. Иванов. Заказчиком выступило ООО «Дирекция по строительству», генподрядчиком – ООО «ВЕНС». Монтаж инженерного оборудования и воплощение уникальных для России инженерных решений в жизнь выполняет компания НПО «ВЭСТ» (Томск). Проектировщик проекта – ООО «Проектное бюро "Горпроект"».

Несмотря на очевидные климатические сложности, данный проект стал одним из лучших реализованных в России энергосберегающих проектов при строительстве жилья. Проект в 2015 году стал финалистом ежегодного градостроительного конкурса Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в номинации «Лучший реализованный проект энергосбережения при строительстве жилья экономкласса», а в 2017 году занял третье место в номинации «Градостроительная политика, обеспечение благоприятной среды жизнедеятельности населения и развития жилищно-коммунального хозяйства» Всероссийского конкурса «Лучшая муниципальная практика».



Вентиляционные агрегаты



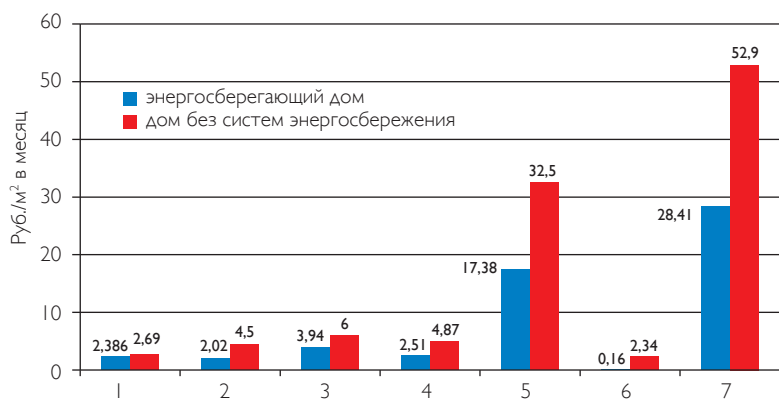
Регулирующие системы



Газовые котельные установки



Солнечные панели на крышах домов



1 - плата за содержание и ремонт, 2 – холодное водоснабжение, 3 – горячее водоснабжение, 4 – водоотведение, 5 – отопление, 6 – газоснабжение, 7 – итого

**Рис.** Сравнение стоимости жилищно-коммунальных услуг для домов с энергосберегающими технологиями и без

сама конструкция вентиляционных установок, которая основана на профиле, панелях с практически полным отсутствием тепловых мостов, для того чтобы воздух с такой низкой температурой мог свободно обрабатываться и панели не развалились, не «плакали» и не промерзли. Дополнительно возникает необходимость низкошумного исполнения, шум к окружению не превышает 37 дБ.

Нужно обратить внимание: когда речь идет о низких температурах, используются не просто теплоизолированные воздуховоды, а очень серьезно теплоизолированные воздуховоды.

### Размещение инженерного оборудования

Еще один из остро стоящих сегодня вопросов: где расположить инженерное оборудование? Мы все привыкли к тому, что жильцам нужны тепло и холод, а обеспечивающее это климатическое инженерное оборудование нужно где-то располагать. К сожалению, при строительстве каждого второго здания не уделяется должного внимания необходимости предусмотреть пространство для размещения инженерного оборудования.

Важно, что в данном проекте строительства энергосберегающих домов архитекторы и проектировщики сразу предусмотрели необходимое пространство для размещения инженерного оборудования. Так, венткамера размещена на чердачном этаже.

### Система вентиляции

В поселке Жатай в зданиях, возводимых в рамках проекта, предусмотрена система механической вентиляции с полноценным воздухообменом, тогда как даже в столице в большинстве случаев проекты зданий не предусматривают ее наличие (в лучшем случае можно установить фэнкойлы или кондиционеры). Вообще это очень важный, ключевой момент, поскольку он затрагивает такие вопросы, как здоровье и комфорт среды обитания. Очень много уже было сказано о том, какую важную и серьезную роль вентиляция играет в нашей жизнедеятельности. Поэтому мы не могли работать с таким проектом и установить обычные, не энергоэффективные системы. В результате был использован максимум решений для подобных климатических условий.

выбрана именно она? Из-за окружающих температур (зимой в некоторые дни температура наружного воздуха опускается ниже  $-60^{\circ}\text{C}$ ), это дополнительный фактор надежности и простоты эксплуатации.

Важный момент: система рекуперации, установка которой, кстати, первоначально не предполагалась, позволила снизить нагрузку на обогрев приточного воздуха более чем на 40%. Это дает очень ощутимый эффект, особенно для кошелька, когда люди самостоятельно оплачивают коммунальные услуги.

### Энергоэффективные вентиляторы

Благодаря работе энергоэффективных вентиляторов удалось почти на 30% снизить потребление электроэнергии вентиляторной группой. Конечно, большую роль здесь играет

### Система рекуперации

В первую очередь предусмотрена система рекуперации с промежуточным теплоносителем. Система построена на базе теплообменников с циркулирующим между ними теплоносителем. Это одна из самых практичных систем рекуперации тепла. Между теплообменниками (один расположен в приточной части, другой в вытяжной части вентиляционных установок) циркулирует незамерзающая пропилен-гликолевая смесь с очень высокой концентрацией. Почему была

**Таблица** Сравнение теплоэнергетических показателей

ПОКАЗАТЕЛЬ	Энергоэффективный дом в поселке Жатай	Новые здания, строящиеся по действующим нормам
Теплопотери здания за отопительный период, Гкал/год, в том числе:	681,48	840,60
– через ограждающие конструкции	356,00	419,30
– через вентиляцию	325,48	421,30
Расход тепла на ГВС, Гкал/год, в том числе:	577,92	577,92
– из невозобновляемых источников	514,92	577,92
– из возобновляемых источников	63,00	–
Потребление электрической энергии (места общего пользования), кВт•ч	–	45 668,8

## Альтернативные источники энергии

При проектировании зданий энергоэффективного квартала широко использовались альтернативные источники энергии, в частности солнечные коллекторы и фотоэлектрические панели. Это решение является оправданным для Якутска, поскольку он входит в число городов России с самым большим количеством часов солнечного сияния: данный показатель достигает 2 228 часов в году. Для сравнения в Сочи и Ялте солнечное сияние длится 2 250 часов в году. В результате источником теплоты для системы горячего водоснабжения (ГВС) в проекте выбраны гелиоустановки с вакуумными трубчатыми солнечными коллекторами с применением двухконтурной схемы подготовки ГВС. В роли дополнительного источника выступают настенные водогрейные конденсационные котлы, подключаемые к системе ГВС по независимой схеме через пластинчатые теплообменники. В качестве теплоносителя контуров гелиоустановок используется незамерзающая жидкость на основе пропиленгликоля.

Установка солнечных батарей и коллекторов на крыше энергоэффективных домов, наряду с другим энергоэффективным оборудованием, способствует снижению затрат на энергопотребление: переселившиеся жители отмечают существенную экономию на услугах ЖКХ.

## Экономические и энергетические показатели

При оценке экономического эффекта не забывайте, что в нашем примере рассматриваются здания, находящиеся в условиях вечной мерзлоты, где условия и их строительства, и их эксплуатации несравнимы, например, с ситуацией в ЦФО. Используемые в проекте энергоэффективные решения позволили снизить расходы жителей на коммунальные услуги (рис.), причем оплата за отопление снизилась практически в 2 раза.

В проекте возводилось два типа домов: квадратные здания на 23 квартиры и прямоугольные здания на 78 квартир. Расчет теплоэнергетических показателей проводился для 78-квартирного дома (табл.), общая площадь которого 4 526,01 м<sup>2</sup>.

Сметная стоимость составила всего 97,64 млн руб., а без затрат на эффективность – 82,3 млн руб. Стоимость 1 м<sup>2</sup> – 57 тыс. руб., а без затрат на энергоэффективность – 45 тыс. руб. Поскольку программа была государственной (люди не платили за это жилье), застройщик переплатил 25 %. Однако срок полной окупаемости всех решений, которые внедрены, не превышает 10 лет. Это даже для Европы, где стоимость энергоресурсов раз в 5 выше, чем в нашей стране, очень хороший показатель.

Реализация данного проекта показала, что ничто не мешает при строительстве новых зданий где бы то ни было предусматривать хотя бы некоторые энергоэффективные решения. Если подобные проекты успешно реализуются в условиях вечной мерзлоты, то они могут внедряться на всей территории нашей страны. ■

*В ближайших номерах журнала «Энергосбережение» будет рассказано о других энергосберегающих решениях, реализованных при строительстве энергоэффективного квартала Жатай.*



## Декабрьская серия мастер-классов АВОК и технических экскурсий

### «ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ УЧРЕЖДЕНИЯ.

Нормативные требования и практические решения обеспечения санитарно-гигиенических требований к микроклимату помещений»

**15 декабря 2020 года**

### «СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВНУТРЕННЕГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ.

Нормативные требования и практические решения»

**16 декабря 2020 года**

### «СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА В МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСАХ.

Новые нормативные документы: обзор, разъяснения и практика применения на конкретных объектах. Примеры применения информационного моделирования как средства реализации требований заказчика»

**17 декабря 2020 года**

### «СИСТЕМЫ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ.

Нормативные требования и практические решения»

**18 декабря 2020 года**

**ФОРМАТ УЧАСТИЯ: ОЧНЫЙ И ОНЛАЙН**

**Оргкомитет:**

Тел.: +7 (495) 984-99-72, 621-80-48,

e-mail: anna@abok.ru,

www.abok.ru

Реклама