

## Иннополис — эталонный город

*Тема энергоэффективности ЖКХ — дежурная на повестке дня городских сообществ в современной России. О необходимости экономии говорят чиновники и журналисты, специалисты отрасли и жители многоквартирных домов. Всем понятно, что здания должны быть энергоэффективными. Многие используют отдельные энергосберегающие технологии. Но кто знает, что такое настоящая энергоэффективность в современных условиях — от и до? Теперь ответ на этот вопрос есть: его воплощением стал Иннополис — инновационный город, который строится в Татарстане.*



### С дальним прицелом

На карте России новый спутник Казани появился в 2013 году и сразу получил неофициальное название «город будущего». Его ядром стали «Университет Иннополиса» и особая экономическая зона (ОЭЗ) технико-внедренческого типа. Новый федеральный вуз специализируется на образовании и научных исследованиях в области современных информационных технологий и был создан для подготовки отечественных IT-специалистов. Задачей ОЭЗ является создание благоприятного экономического климата для российских стартапов в сфере информационных технологий, а также привлечение зарубежных IT-компаний.

Проект уникален тем, что на одной площадке создаются условия для комфортного проживания и работы специалистов и их семей. Таким образом город даст рабочие места выпускникам университета и станет местом жительства для занятых в компаниях-резидентах Иннополиса специалистов и студентов вуза. Жилая часть города будет образована четырьмя кварталами, застроенными многоквартирными домами-таунхаусами с небольшими земельными участками. Вся инфраструктура соответствует концепции «живи, учись, работай, отдыхай».

Предполагается, что численность населения «города будущего» к 2030 году достигнет 155 тысяч человек. По сути, Иннополис является одним из первых в России действующих территориально-инновационных кластеров, которые, по некоторым прогнозам, в недалеком будущем должны стать основой человеческой цивилизации. Поэтому все в городе, включая жилые дома, строится с использованием последних достижений технической мысли, в том числе в области энергосбережения. А значит, их можно рассматривать как ориентир для всего

российского ЖКХ.

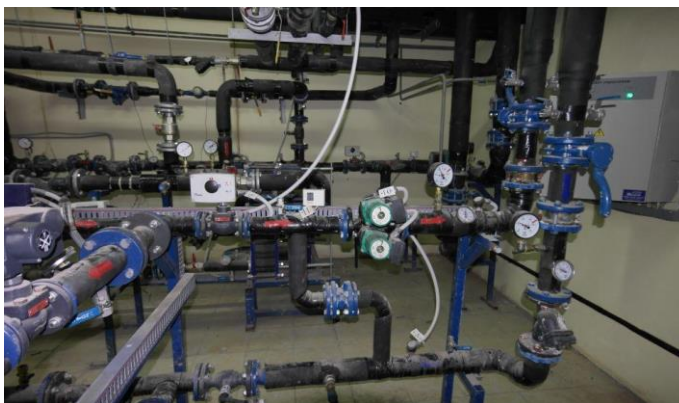
## Город начинается с жилых кварталов

Строительство города предполагается реализовать в три этапа, на каждом из которых будет создано до 20 тысяч рабочих мест для его жителей. Соответственно, возведение жилья в Иннополисе началось с самого дня его рождения. В рамках первого этапа возведено 16 многоквартирных домов, причем четыре из них на сегодняшний день уже сданы в эксплуатацию и заселены. Одновременно построена котельная, рассчитанная на последующее увеличение мощности. Для первых горожан были открыты медицинский центр, школа и детский сад.

Все объекты, включая жилые дома, построены с учетом современных требований и стандартов. «Применение энергосберегающих технологий и оборудования было одним из обязательных требований. Поэтому проектировщики обратились к нам за помощью, и мы предложили технические решения для полной автоматизации системы теплоснабжения, отопления и горячего водоснабжения городских объектов», — рассказывает Вячеслав Гун, заместитель технического директора компании «Данфосс», ведущего мирового производителя энергосберегающего оборудования.

Так, по словам специалиста, в шестиэтажных жилых домах Иннополиса было реализовано типовое техническое решение, основанное на комплексном использовании тепловой автоматики по принципу «от подвала до квартиры». Такой подход позволяет значительно ускорить сроки проектирования жилья и снизить затраты на его эксплуатацию. В частности, в компании «Данфосс» для сокращения затрат на проектирование были разработаны специальные пособия по расчету и подбору энергосберегающего оборудования, а также оригинальное программное обеспечение для проектировщиков. Что касается горожан, то им такой подход дает возможность самостоятельно управлять микроклиматом в своих квартирах, регулировать теплотребление и в итоге экономить на оплате коммунальных услуг.

В основе системы отопления — автоматизированный индивидуальный тепловой пункт (АИТП), оснащенный современными пластинчатыми теплообменниками «Ридан» российского производства, регулирующимися клапанами с электроприводом, регуляторами перепада давления, а также шаровыми кранами Danfoss. За соблюдением температурного режима в системах отопления и горячего водоснабжения следит погодозависимая автоматика на базе электронного контроллера ECL-310 Comfort с функцией погодной компенсации. В АИТП применена насосная схема подключения системы отопления здания к тепловым сетям.



С целью унификации технического решения были спроектированы тепловые пункты различной мощности, например для 24-квартирного и 84-квартирного жилых домов. В контуре горячего водоснабжения (ГВС) более мощного АИТП (на 84-квартирный дом) использован двухступенчатый моноблок «Ридан». Такое решение значительно дешевле и требует меньше места, при этом технически не уступает конструкции с двумя отдельными теплообменниками. В контуре ГВС АИТП для 24-квартирного дома использован одноступенчатый теплообменник.

В технических подвалах для распределения теплоносителя по подъездным отопительным приборам установлены автоматические регуляторы перепада давления типа

ASV-PV с запорно-измерительным клапаном ASV-I и стальные фланцевые шаровые краны типа JIP.

Система отопления в домах выполнена на основе горизонтальной двухтрубной разводки с вертикальными стояками в общих холлах. Для равномерного распределения тепла между потребителями в каждом этажном распределительном узле установлены автоматические регуляторы перепада давления ASV-PV с ручным клапаном ASV-M. Здесь же смонтированы квартирные теплосчетчики.

Для лучевой разводки отопления внутри квартир использованы небольшие коллекторы с ручным балансировочным клапаном типа MCV-BD для регулирования расхода и с латунными шаровыми кранами.

Все отопительные радиаторы в комнатах оснащены автоматическими радиаторными терморегуляторами типа RA-N/RA8940. Эти приборы позволяют устанавливать индивидуальный температурный режим для каждой комнаты и автоматически поддерживают его. Аналогичные решения реализованы в системах теплоснабжения медицинского центра, школы и детского сада.

«В зданиях с автоматизированной двухтрубной системой отопления и поквартирным учетом тепла его потребление на 25-35% ниже, чем в многоквартирном жилом фонде в среднем по России. Это дает не только значительную экономию на оплате коммунальных услуг для жильцов, но и снижает нагрузку на генерирующие мощности. Поэтому одна и та же котельная или ТЭЦ может обеспечивать потребности жилого фонда в 1,5–2 раза большего объема, благодаря чему снижается нагрузка на тепловые сети и расход топлива, увеличиваются темпы и возможности застройки и развития городской инфраструктуры и уменьшаются сроки окупаемости проекта. В результате происходит оздоровление коммунальной экономики в целом», — говорит Вячеслав Гун («Данфосс»).

Помимо отопительных приборов, в жилых комнатах для обеспечения комфортной температуры в летний период установлены двухтрубные фанкойлы системы центрального кондиционирования, работоспособность которой обеспечивает чиллер на крыше здания. Система кондиционирования автоматизирована: фанкойлами управляют программируемые термостаты в узлах регулирования температуры воздуха под потолком в прихожих квартир.

### «Сердце» города

Особый интерес с инженерной точки зрения представляет корпус технопарка имени А.С. Попова, который, как и здание университета, и другие объекты городской инфраструктуры, спроектировали специалисты казанского института «ГипроНИИавиапром». При его строительстве использовались не только типовые энергоэффективные решения, но была также применена инновационная разработка для систем тепло- и холодоснабжения под названием «замкнутая водяная петля».



Это решение предназначено для больших зданий коммерческого и технологического назначения с открытой планировкой и в России ранее на таких масштабных объектах не применялось. «Водяная петля» представляет собой огромную рекуперационную установку. Вода с постоянной температурой 34–35°C циркулирует в замкнутой трубе диаметром 600 мм и длиной около 300 м, которая опоясывает круглое здание технопарка по периметру. Расход теплоносителя обеспечивают 2 вертикальных насоса Grundfos, управляемых частотными преобразователями «Данфосс».



Для поддержания температуры воды в контуре водяной петли в тепловом пункте здания установлен отдельный теплообменник «Ридан», помимо которого имеются теплообменники систем отопления, горячего водоснабжения и вентиляции. Подача тепла во все тепловые контуры регулируется с помощью погодозависимых контроллеров ECL-310. Поскольку в здании используется артезианская вода, перед ИТП установлены специальные фильтры тонкой очистки.

Для отопления офисов используются конвекторы встроенного типа с вентиляторами, которые служат для обдува оконных стеклянных фасадов большой площади. Теплоотдача конвекторов регулируется в зависимости от температуры внутреннего воздуха путем изменения скорости вращения встроенного вентилятора с помощью установленных на стенах контроллеров.

За микроклимат в здании также отвечают приточно-вытяжные установки термодинамической рекуперации (тепловые насосные установки ТНУ). Они предназначены для обеспечения соответствия параметров свежего воздуха санитарным нормам.

Система предусматривает подключение потребителей в любом офисе здания. Это возможно благодаря наличию отводов для систем тепло- и холодоснабжения с предустановленными балансировочными клапанами Danfoss типа MSV-F2 с условным проходом от 50 до 250 мм.

Если потребности в тепле и холоде в системе уравновешены, то дополнительный нагрев или охлаждение не требуются, и тогда мощности теплового пункта и ТНУ не используются. При нарушении баланса силовые установки автоматически включаются – и происходит корректировка температуры воды в контуре «петли». Излишки тепла удаляются в атмосферу через воздушные теплообменники-градирни или используются в системе рекуперации для подогрева воды в «петле». Таким образом осуществляется переброс тепла внутри здания, что снижает как электрическую, так и тепловую нагрузку на источники энергоснабжения.



*Официальное открытие города состоялось в 2015 году, а первых студентов университет принял еще в 2013-м. Сейчас развитие масштабного инфраструктурного проекта федерального значения продолжается. На очереди строительство новых объектов, расширение учебных программ и «заселение» технопарка новыми компаниями. А для страны Иннополис стал действующей бизнес-моделью, которая позволит использовать полученный здесь опыт для реализации подобных проектов в других регионах.*