

ЗЕЛЕНый БАЛАНС

ФГАУ «НИИ «ЦЭПП»
АССОЦИАЦИЯ «НП КИЦ СНГ»
ЖУРНАЛ BUSINESS EXCELLENCE



СОВМЕСТНЫЙ ПРОЕКТ



В мире, где технологии решают всё, победят человеческий разум и экономически оправданный ресурсный подход. Благодаря инновационной и обоснованно смелой концепции ученых и инженеров на базе исторического здания Центра экологической промышленной политики в Московской области реализуется технологичный научный эксперимент.

При поддержке Министерства промышленности и торговли Российской Федерации создана принципиально новая площадка, которая показала, как промышленность, наука и общество могут объединиться вокруг идеи ресурсной эффективности.

РЕСУРСНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КАК ИНДИКАТОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЛИДЕРСТВА

Игорь ШТОЙК, заместитель руководителя административно-хозяйственной службы
Татьяна ЗВЕРЕВА, заместитель руководителя Службы маркетинговых коммуникаций

Рассказываем о развитии энергоэффективных технологий в России на примере уникального Центра устойчивого развития промышленности в Мытищах. Современные инженерные системы на практике демонстрируют возможности ресурсоэффективного подхода.

Принципы использования возобновляемых источников энергии (геотермального поля Земли, солнечной энергии и т.д.) известны во всем мире давно, но используются данные источники локально и с осторожностью.

Сегодня Центр устойчивого развития промышленности — пример единого энергоэффективного объекта и здания-лаборатории, позволяющий доступно показывать преимущества природосберегающих технологий и проводить серьезные исследования, направленные на их развитие и популяризацию.

ОБЪЕДИНЯЯ НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Очевидно, что внедрение актуальных технологий помога-

ет предприятиям оставаться конкурентоспособными и занимать лидирующие позиции не только на российском рынке. Для создания современного производства необходимо повышать его ресурсную эффективность.

Предприятия оптимизируют производственные процессы и проводят экологотехнологическую модернизацию за счет внедрения наилучших доступных технологий. Напомним, что экологическая промышленная политика — это, по сути, политика ресурсной эффективности. Если говорить более емко, это часть промышленной политики, сфокусированная на модернизации промышленности через ее экологизацию с помощью создания ресурсоэффективных производств.

УРОКИ ИСТОРИИ

Вопросами бережного использования ресурсов, охраны окружающей среды и устойчивого развития в нашей стране занимались еще в советскую эпоху. В 1975 г. был создан Всесоюзный институт вторичных ресурсов (ВИВР) — первая межотраслевая научная площадка, нацеленная на разработку практических решений для промышленности и общества по вовлечению отходов во вторичный оборот. Специалисты института выявляли резервы экономии сырья, разрабатывали технологии использования вторичных ресурсов и внедряли их на производствах.

Идеи основателей института и предложенные ими подходы не потеряли актуальности.

ЦЕНТР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



Историческое пятиэтажное здание общей площадью более 6 тыс. кв. м было построено в 1980-х гг. в г. Мытищи по финскому проекту. Стремление идти в ногу со временем потребовало новых решений, и в 2023 г. началась реконструкция, предполагающая применение новейших технологий в области энергосбережения.

Центр экологической промышленной политики — правопреемник ВИВР — с момента создания поставил перед собой амбициозную задачу: открыть на базе реконструируемого в г. Мытищи лабораторного корпуса ВИВР современный Центр устойчивого развития промышленности с использованием энергоэффективных инженерных решений.

ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ

Центр устойчивого развития промышленности создавался как пространство, где современные инженерные технологии работают не в экспериментальном режиме, а ежедневно обеспечивают функционирование реального здания.

При реконструкции комплекса одним из ключевых принципов стало повышение ресурсной эффективности — снижение потребления традиционных источников энергии и более рациональное использование природных ресурсов.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

При подготовке концепции реконструкции здания было принято ключевое решение — обеспечить потребность в тепловой энергии за счет возобновляемых ресурсов. В качестве источника тепла используется геотермальное поле (рис. 1), а основной системы

Здание центра стало частью научно-технологической инфраструктуры института и одновременно научно-исследовательским стендом и демонстрационной площадкой современных инженерных решений

отопления является тепловая насосная установка (ТНУ).

Структуру инженерной системы комплекса составляют:

- геотермальное поле;
- тепловые насосы;
- солнечные гелиоколлекторы;
- система капиллярных тепловых матов;
- цифровая система мониторинга и управления зданием.

Центр устойчивого развития промышленности стал третьим по величине сооружением в России, использующим геотермальное тепло.

Природное тепло используется зданием как источник энергии. Одним из ключевых элементов комплекса стало геотермальное поле, состоящее из 95 скважин глубиной более 40 м. На этой глубине температура грунта остается практически постоянной в течение всего года — около +8 °С. Рабочей жидкостью выступает

гликоль, имеющий температуру замерзания около –10 °С (рис. 2, 3). Скважины объединены в четыре коллектора, что позволяет гибко управлять потоками теплоносителя и равномерно распределять нагрузку на грунт.

ТНУ состоит из трех пар геотермальных насосов «грунт — вода». Принцип действия во многом похож на работу кондиционера, но в обратном направлении: вместо отвода тепла из помещения тепловой насос извлекает его из внешнего источника и передает внутрь, а вместо уличного воздуха используется стабильная температура Земли. Даже при сравнительно невысокой температуре грунта система позволяет получать тепло, достаточное для полноценного отопления здания.

Такой подход значительно снижает потребление тра-



Игорь Штойк



Татьяна Зверева

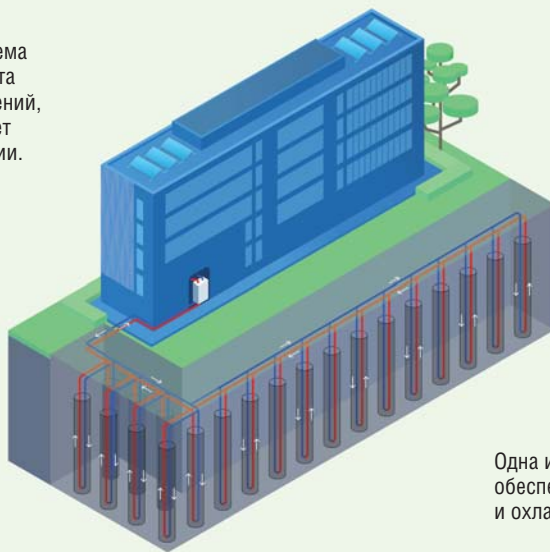
диционных энергоресурсов и уменьшает нагрузку на городские сети.

При экстремально низких температурах или пиковых нагрузках система может дополнительно использовать

Рисунок 1.

Геотермальное поле. Энергия Земли как источник отопления и охлаждения

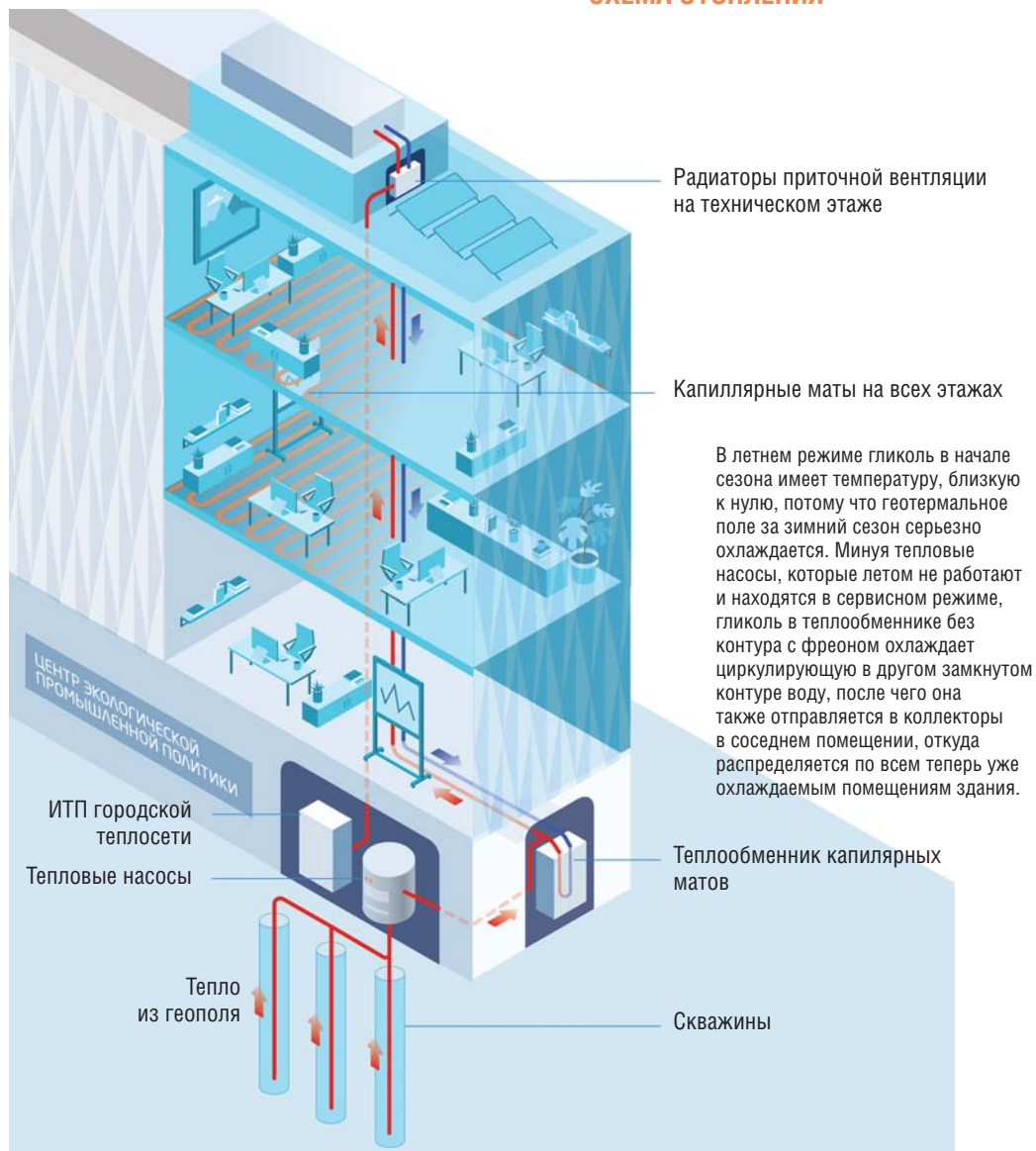
В зимний период система использует тепло грунта для отопления помещений, летом процесс работает в обратном направлении.



Одна и та же инфраструктура обеспечивает и отопление, и охлаждение помещений.

Рисунок 2.

СХЕМА ОТОПЛЕНИЯ



городскую тепловую сеть как резервный источник тепла. Это обеспечивает надежность и устойчивость работы комплекса в любое время года.

С помощью тепловых насосов трудно нагреть горячую воду до комфортной температуры, поэтому для решения этой за-

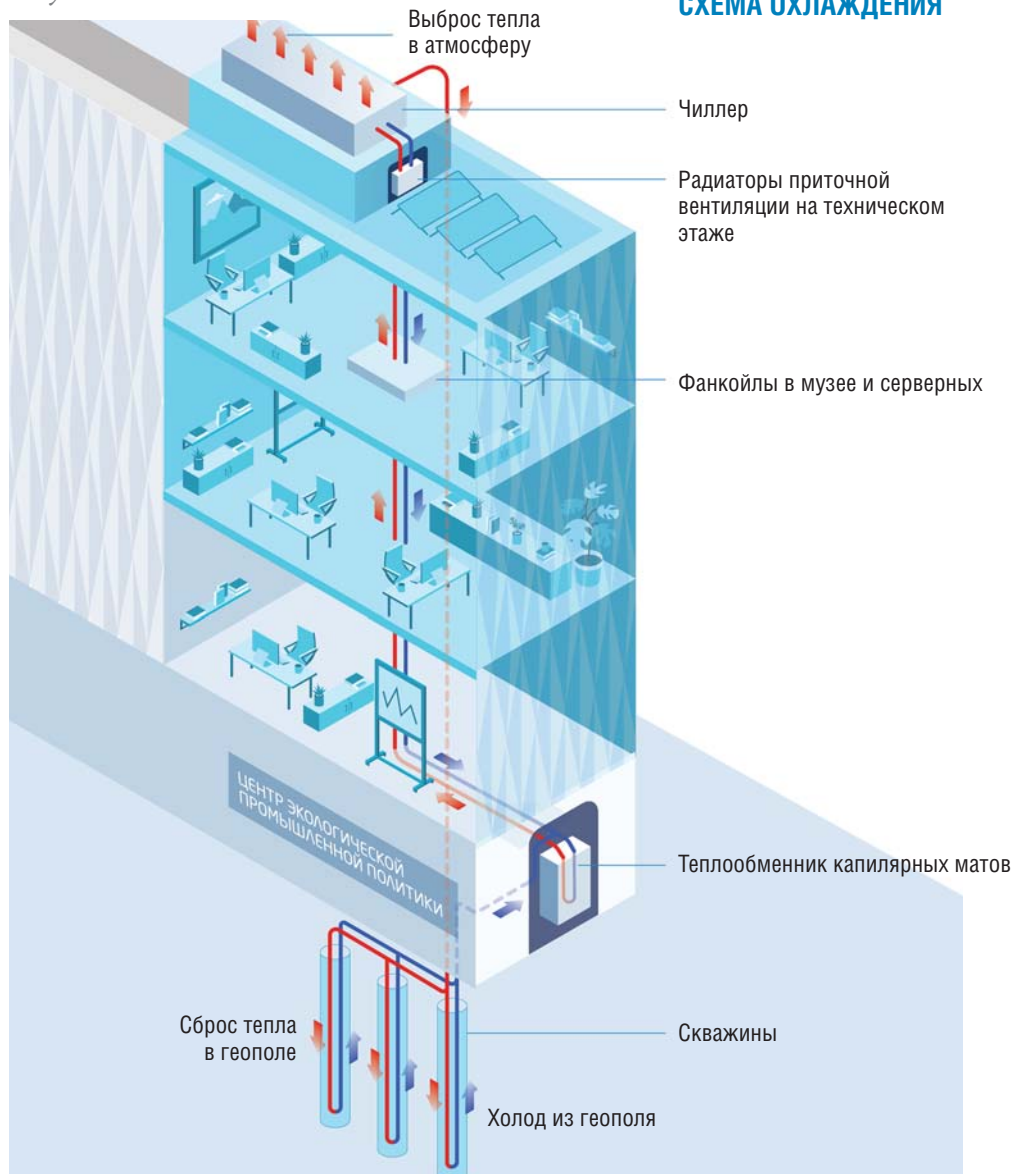
дачи в здании используются **гелиоколлекторы**. Они похожи на солнечные батареи, но, в отличие от них, не превращают солнечную энергию в электрическую, а просто нагревают циркулирующий в них теплоноситель (тоже гликоль, только имеющий еще более низкую

температуру замерзания, чем гликоль из геотермального поля). Гликоль через теплообменник нагревает до нужной температуры воду, которая распределяется между умывальниками и душевыми в здании.

Невостребованный излишек тепла сбрасывается в геотер-

Рисунок 3.

СХЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ



мальные скважины, тем самым разогревая их и подготавливая к следующему отопительному сезону, а недостаток в холодные или просто недостаточно солнечные дни восполняется из городской тепловой сети.

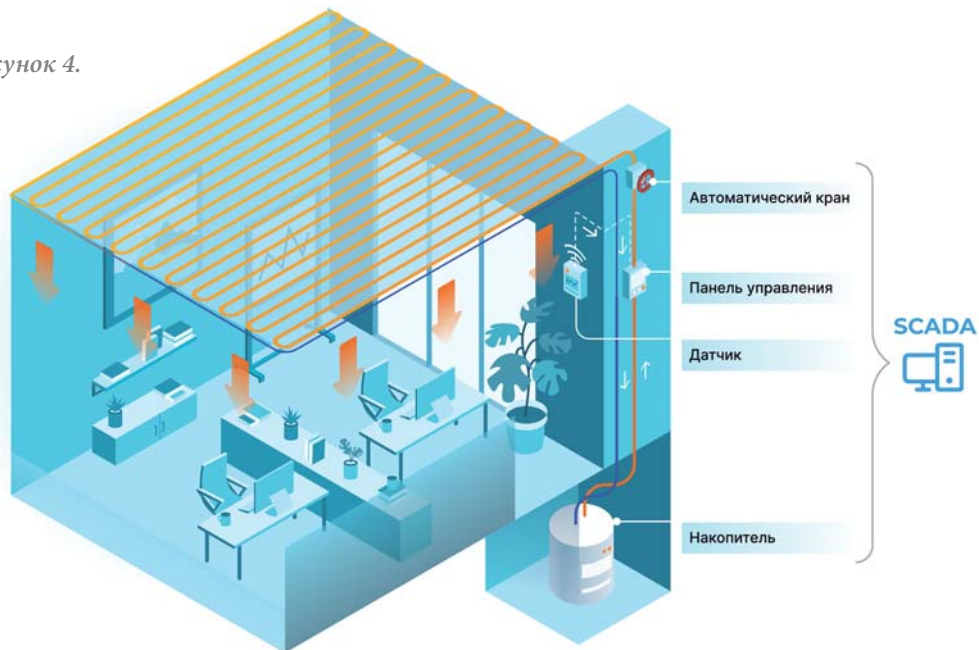
В паре с геотермальной системой обогрева зданий обыч-

но используются системы теплых полов или фанкойлов, где нагрев помещений происходит либо от нагретого пола, либо от подающегося теплого воздуха соответственно. В нашем случае было выбрано еще более эффективное техническое решение. Для обогре-

ва и охлаждения помещений в здании применяются **капиллярные тепловые маты** — современные отопительные приборы, встроенные в потолочные конструкции.

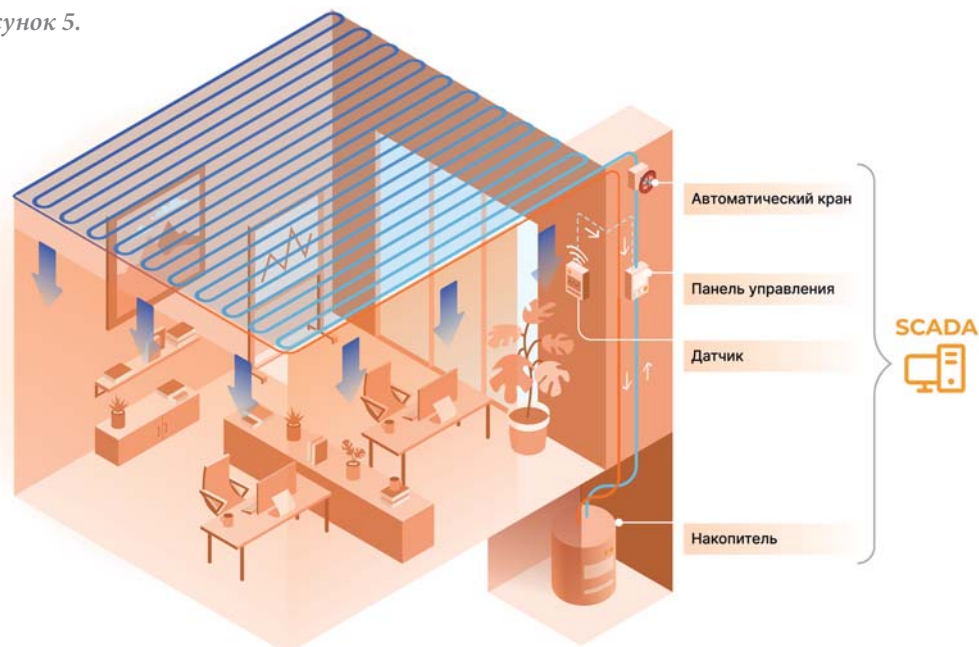
Маты представляют собой потолочные кассеты наподобие подвесного потолка. Внутри

Рисунок 4.



В отопительный период по капиллярам циркулирует вода температурой около 35 °С. Регулировка температуры в помещениях осуществляется увеличением или уменьшением объема воды с помощью автоматических запорных клапанов. Нагрев помещения происходит посредством переноса лучистой энергии таким же образом, каким Солнце обогревает Землю. Нагретые горизонтальные поверхности способствуют созданию конвекционных потоков, прогревающих всё помещение.

Рисунок 5.



В летний период по матам циркулирует холодная вода температурой порядка 14 °С, воздух около потолка остывает, становится тяжелее и опускается вниз, охлаждая помещение.

расположены тонкие трубки-капилляры, по которым циркулирует нагретая или охлажденная вода. Зимой система мягко и равномерно прогревает помещения, а летом обеспечивает их охлаждение без резких потоков холодного воздуха и перегрузки кондиционеров (рис. 4, 5).

В отличие от традиционных систем отопления, капиллярные маты работают при сравнительно низкой температуре теплоносителя — около 35 °С, что дополнительно повышает энергоэффективность комплекса.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Все инженерные системы объединены цифровой системой мониторинга и управления SCADA, которая в режиме реального времени отслеживает:

- температуру;
- влажность;
- уровень CO₂;
- параметры работы оборудования;
- потребление энергии.

Система автоматически регулирует отопление, охлаждение, вентиляцию и распределение тепловой энергии в зависимости от условий эксплуатации здания.

Дополнительно в комплексе используются инструменты предиктивной аналитики. На основе накопленных данных система способна прогнозировать нагрузку на оборудование, выявлять потенциальные отклонения и заранее предупреждать о возможных неисправностях. Это позволяет:

- снижать энергопотребление;
- увеличивать срок службы оборудования;

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- 1. Подтверждение возможности применения ТНУ** для отопления объектов площадью более 6 тыс. кв. м.
- 2. Демонстрация выгоды** от применения энергоэффективных решений в долгосрочной перспективе.
- 3. Использование помещения как здания-лаборатории**, позволяющего одновременно демонстрировать преимущества современных технологий и проводить научные и практические исследования, направленные на их развитие и популяризацию.
- 4. Исследования с участием партнеров** из профильных вузов, предоставление магистрантам и аспирантам базы для выполнения научно-квалификационных работ.
- 5. Стимулирование применения технологий**, а также развития сервисов по обслуживанию альтернативных систем и их узлов.

- предотвращать перегрузки и аварийные режимы;
- более эффективно управлять ресурсом инженерных систем.

РОЛЬ ЦЕНТРА В РАЗВИТИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И НАУКИ

Помимо инновационного подхода к реконструкции здания предусмотрена возможность знакомства заинтересованных специалистов с практикой применения новой для нашей страны технологии.

ЗДАНИЕ КАК НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СТЕНД

Центр устойчивого развития промышленности — это не только административное или образовательное пространство. Комплекс фактически выполняет роль здания-лаборатории, где современные

технологии можно не только демонстрировать, но и исследовать в условиях эксплуатации.

В инженерную инфраструктуру интегрированы датчики температуры, влажности и состояния оборудования, позволяющие анализировать параметры работы систем в режиме реального времени. Всё это создает основу для проведения научных исследований, прикладных испытаний, образовательных программ и совместных проектов с профильными вузами и промышленными партнерами.

Центр устойчивого развития промышленности — новая точка притяжения для инженеров, технологов, менеджеров, исследователей, аспирантов, студентов и школьников — всех, кто создает и использует продукцию промышленности будущего, основанную на науке, технологиях, социальной экологической ответственности и принципах устойчивого развития.