

Ольга Скоркина

Solvis

Компания **Solvis Energiesysteme GmbH** занимается использованием солнечной энергии в различных областях промышленности. Подобно ряду других производителей (**Wagner, Paradigma**), **Solvis** разрабатывает интегральные системы отопления, включающие гелиотехнику. С 1988 года компания выпускает оборудование для преобразования солнечной энергии в тепло и электричество: плоские и трубчатые тепловые коллекторы, фотоэлектрические панели и другую технику подобного рода.

СОЛНЦЕВОРОТ

Завод SOLVIS

Местоположение: Брауншвейг, Германия

Период проектирования и постройки: июнь 2001 — август 2002

Архитекторы: Banz + Riecks Architekten BDA, Бохум

Заказчик: SOLVIS Energiesysteme GmbH & Co KG

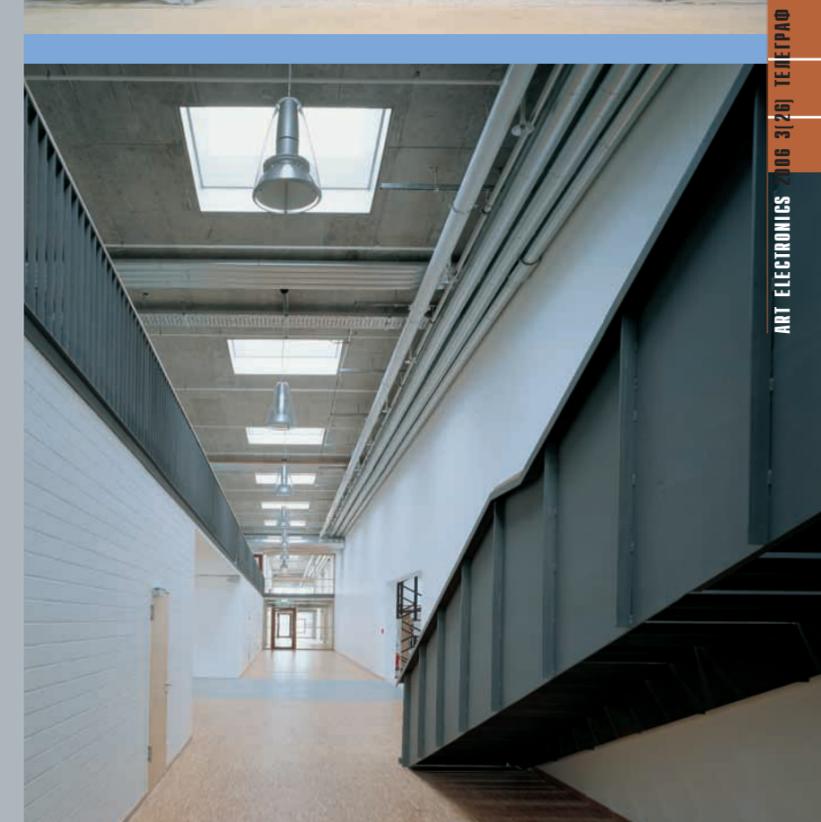
Энергетическая концепция: Fraunhofer Institut fuer Solare Energiesysteme ISE, Фрайбург

Инженерное оснащение: solares bauen GmbH, Фрайбург

Общая полезная площадь: 8120 кв. м.

Материалы: сталь, дерево, стекло, бетон

Стоимость работ: 8 млн. евро



Nullmissionsfabrik

Человечеству нужна энергия. Потребность в ней увеличивается с каждым годом. Вместе с тем запасы традиционных природных видов топлива (нефти, угля, газа) конечны. Конечны и запасы ядерного топлива — урана и тория, из которых в реакторах можно получить плутоний. Практически неисчерпаемы запасы водорода, источника термоядерной энергии, однако управляемые термоядерные реакции пока не освоены, и неизвестно, когда они будут использованы для промышленного получения энергии. Становится все более очевидной необходимость применения нетрадиционных энергоресурсов. В первую очередь солнечной, ветровой, геотермальной энергии, наряду с внедрением энергосберегающих технологий.

Как показало недавнее исследование Еврокомиссии, 48% граждан стран — членов ЕС считают, что правительствам их стран необходимо сделать ставку на использование энергии Солнца как источника производства электричества. 31% респондентов высказался за разработку и развитие технологий, позволяющих использовать силу ветра при производстве электроэнергии. Необходимость более масштабного задействования потенциала АЭС поддерживали лишь 12% опрошенных. В целом за создание новых энерготехнологий ратует 41% участников опроса.

Продуктами современной интеллектуальной архитектуры являются дружелюбные природе интеллектуальные здания. Одним из проявлений их «интеллектуальности» служит низкая потребность в энергии, необходимой для эксплуатации этих сооружений, и минимальные объемы выбросов в окружающую среду вредных веществ, основное из которых — двуокись углерода. Именно энергосбережение и сокращение эмиссии этого газа с недавних пор стали приоритетными целями для развития Европейского Союза, специалисты которого разработали соответствующие требования к энергетическим характеристикам зданий.

Наиболее яркой на сегодняшний день иллюстрацией этих тезисов служит расположенный в Брауншвейге (Германия) завод с нулевой эмиссией¹ (Solvis Nullmissionsfabrik), принадлежащий компании **Solvis GmbH & Co. KG**.

На стадии проектирования завода перечень пожеланий заказчиков казался бескрайним и на первый взгляд невыполнимым: новое здание компании **Solvis** должно было

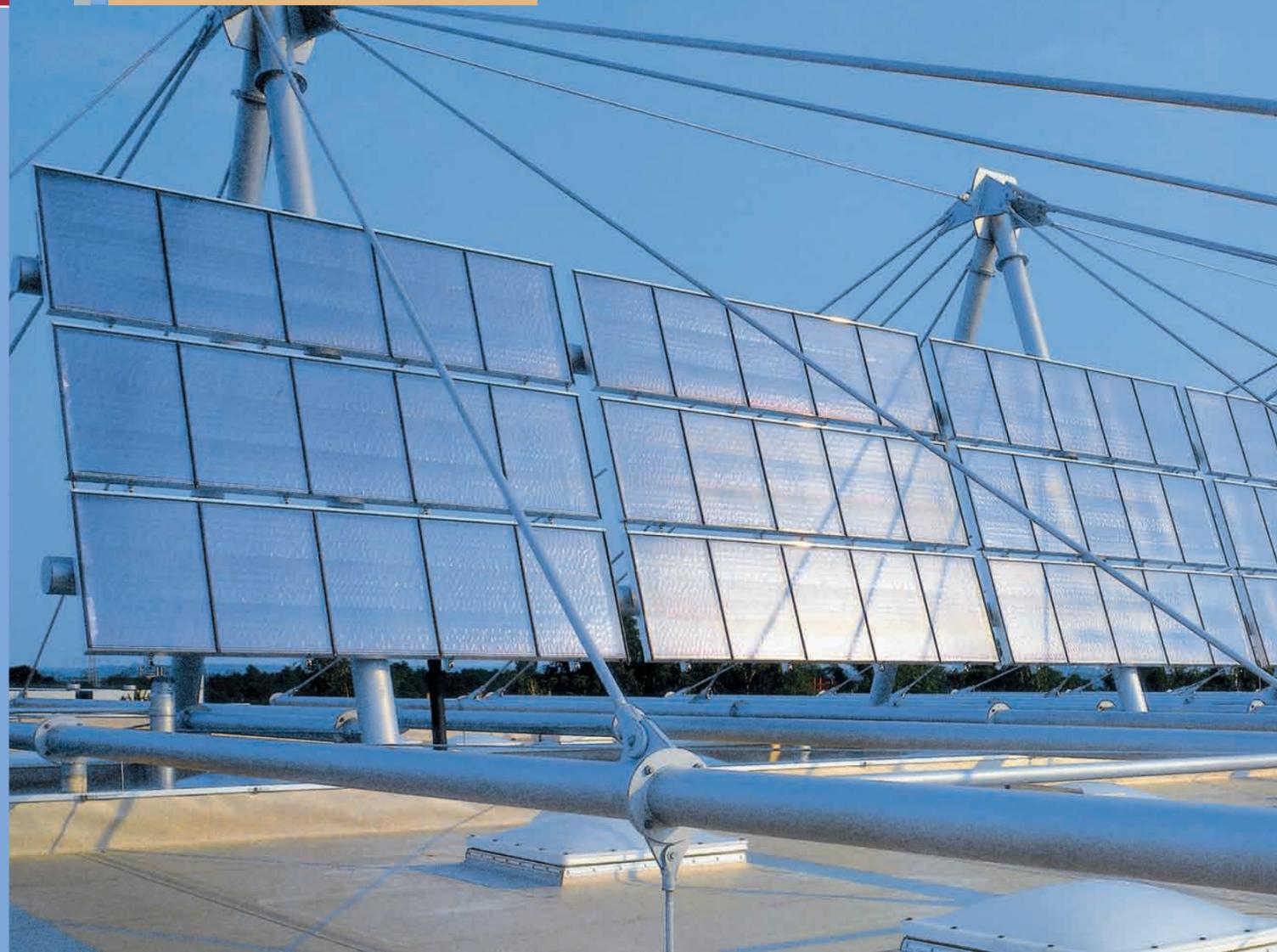
¹ Имеется в виду эмиссия, или выброс в атмосферу, двуокиси углерода.

объединить под одной крышей производство и управление, рабочие и логистические процессы с максимально короткими коммуникационными путями, а также обеспечить рабочие места оптимальным освещением и комфортной температурой. И все это, вкупе с оригинальным архитектурным решением, должно быть выполнено из экологически чистых материалов, а энергопотребление было предложено построить на возобновляемых источниках энергии. Одним словом, новое сооружение должно было объединить в себе функциональность, герметичность, экономичность и эстетику.

На заводе используются «умные» технологии, предназначенные для оптимизации расходов электроэнергии. При этом экономические и экологические задачи решались в данном случае одновременно.

Завод в Брауншвейге потребляет на 80% (!) меньше энергии, чем традиционные промышленные сооружения. 50% экономии электричества происходит благодаря оптимизи-

Энергия солнечной радиации может быть преобразована в постоянный электрический ток при помощи солнечных батарей — устройств, состоящих из тонких пленок кремния или других полупроводниковых материалов. В фотоэлектрических преобразователях (ФЭП) отсутствуют подвижные части, они надежны и стабильны. При этом срок их службы практически не ограничен. Также они просты в обслуживании, обладают небольшой массой, эффективно используют как прямую, так и рассеянную солнечную радиацию. Модульный тип конструкций позволяет создавать установки практически любой мощности. Изъянами ФЭП являются высокая стоимость и низкий КПД (в настоящее время — не более 10–12%). Однако переход на гетеросоединения типа арсенида галлия и алюминия и применение концентраторов солнечной радиации с кратностью концентрации 50–100 позволяет повысить КПД с 20 до 35%, что практически сопоставимо с КПД современных тепловых и атомных электростанций.





Основным конструктивным элементом солнечной установки является коллектор, в котором происходит улавливание солнечной энергии, ее преобразование в теплоту и нагрев воды, воздуха или другого теплоносителя. Различают два типа солнечных коллекторов — плоские и фокусирующие. В плоских коллекторах солнечная энергия поглощается без концентрации, а в фокусирующих — с концентрацией, то есть с увеличением плотности поступающего потока радиации.

рованному использованию инженерного, коммуникационного и офисного оборудования (в том числе плоских LCD-дисплеев) с низким потреблением электроэнергии.

Вообще, нулевая эмиссия здесь достигается благодаря значительному снижению электропотребления для всех целей (охлаждение, вентиляция, освещение и работа оборудования) и применению тех самых возобновляемых источников энергии: фотоэлектрических панелей, солнечных коллекторов и блочной энергетической установки, работающей на рапсовом масле². При этом осуществлена оптимизация тепловой изоляции для холодных периодов года и кондиционирования воздуха для теплых периодов. Объем отапливаемого и вентилируемого пространства уменьшен на 15% благодаря вынесению наружу стального несущего остова (пролет конструкций покрытия — 27.5 м), который также служит каркасом для коллекторной системы солнечных батарей. Потолочные перекрытия являются теплоаккумулирующим массивом, они предотвращают перегревание административных секторов. А отсутствие внутренних опорных колонн позволяет более свободно использовать цеховые пространства.

Открытый внутренний двор, задуманный как явно выраженной продольная ось здания, называется Solvis Weg. По одну его сторону расположены монтажные мастерские, по другую — отпусковой склад. Пристройки для поставки сырья и отгрузки готовой продукции максимально теплоизолированы. Именно зоны отгрузки товара часто приводят к значительным теплотерям. Чтобы их избежать, нужна высокая плотность обшивки здания и ограничение неконтролируемого воздухообмена при погрузке и разгрузке автотранспорта. На заводе Solvis эти зоны инту-

три обшиты воздухонепроницаемыми термическими оболочками. Грузовики попадают на территорию завода через герметичные роликовые ворота с коэффициентом теплопередачи менее 0.5 W/кв. м. К. Они блокируются сразу после проезда машины. (В стандартном случае складские ворота теряют более 4 W/кв. м. К тепла).

Стены основного коридора и офисных помещений тоже выполнены на основе бетона, хорошо аккумулирующего тепло. Следовательно, летом сокращаются расходы на охлаждение, а зимой — на отопление.

Плоская крыша (0.17 W/кв. м. К) и стены цехов (0.20 W/кв. м. К) изнутри и частично снаружи обшиты изолированными огнеупорными деревянными плитами. Многочисленные потолочные окна цехов имеют двухслойное остекление (использованы стекла с пониженной теплопроводностью — 1.4 W/кв. м. К). Оконные створки выполнены из дерева с вакуумной изоляцией. Летом от яркого солнечного света и жары помещения защищают закрепленные снаружи роликовые жалюзи.

Снижение расхода тепла на заводе было достигнуто также благодаря высокой теплоизоляции ограждающих конструкций (двухслойная тепловая защита «глухих» ограждений и тройное теплозащитное остекление с пониженной теплопроводностью — 1.1 W/кв. м. К). А также благодаря эффективной механической вентиляционной системе с коэффициентом утилизации тепла до 80%. При этом автоматические датчики регулируют температуру, не позволяя ей опускаться ниже 16° С. При повышении температуры более 25° С автоматически включается традиционный кондиционер. В итоге расход энергии на отопление составляет 27 кВтч/кв. м. в год.

² Рапс — одна из самых перспективных масличных культур мира; дешевый источник растительного масла, пригодного для питания. Во всем мире рапсовое масло широко используется для изготовления экологически чистого дизельного биотоплива и смазочных веществ. Тот факт, что 1 л минерального масла может испортить 1 миллион литров воды, а рапсовое масло разлагается в почве за 7 дней на 95%, говорит в пользу рапсового масла с природоохранной точки зрения.

Из-за значительной площади здания оказалось выгоднее отапливать помещения, используя отработанное тепло, чем обогревать радиаторами или панелями-излучателями.

Административные офисы меньше по размеру и требуют больших затрат на обслуживание единичного помещения. Здесь предпочтение было отдано радиаторам. Кроме того, для вентиляционного отопления помещений повторно используется отработанное тепло источников бесперебойного питания и серверов, тепло из исследовательских лабораторий и цехов. Тепловые излишки отводятся в специальный буферный накопитель.

Дополнительная система вентиляции подает зимой в офисы свежий воздух, а летом служит для пассивного охлаждения — ночного проветривания помещений. Работает система вытяжной вентиляции с вторичным использованием тепла с помощью тепловых насосов. Отток отработанного воздуха происходит через автоматически открывающиеся клапаны офисных дверей, затем отводится в коридор и выходит наружу.

Энергопотребление в осветительной сфере здания также минимально. В цеха свет проникает сквозь многочисленные широкие окна в потолке и фасаде. Искусственное освещение автоматически приглушается в зависимости от яркости дневного света, которая определяется с помощью наружных световых сенсоров. Роль дополнительных источников искусственного освещения играют флуоресцентные лампы с пониженным энергопотреблением.

Расположенные на крыше солнечные тепловые коллекторы общей площадью 200 кв. м. и солнечная фотоэлектрическая система с максимальной мощностью 60 кВт покрывают 30% общей потребности в отоплении и электричестве. А противопожарные емкости с водой, находящиеся в разных точках здания, служат для аккумуляции тепловой энергии, полученной от солнечной радиации.

Солнце — звезда диаметром 1392 тыс. км и массой 2x10 в 30-й степени кг. Химический состав Солнца: 81.76% водорода, 18.14% гелия и 0.1% азота. Внутри Солнца происходят термоядерные реакции превращения водорода в гелий, и ежесекундно 4 млрд. кг материи преобразуется в энергию, излучаемую Солнцем в космическое пространство в виде электромагнитных волн различной длины. Солнечная радиация — это неисчерпаемый возобновляемый источник экологически чистой энергии. Верхней границы атмосферы Земли за год достигает поток солнечной энергии в количестве 5.6x10²⁴ Дж. Атмосфера Земли отражает 35% этой энергии обратно в космос, а остальная энергия расходуется на нагрев земной поверхности, испарительно-осадочный цикл и образование ветра, волн в морях и океанах, воздушных и океанских течений.



Большая часть офисов, а также исследовательские лаборатории, находятся на втором этаже завода Solvis. Их окна выходят в атриум, декорированный деревьями. С галереи второго этажа можно видеть все вентиляционные коммуникации, проложенные под потолком.

Наряду с техническим оснащением здания впечатляет его чисто эстетическая, визуальная составляющая: резкие очерченные линии, четкие квадратные формы, контрастные цвета. Сделанные из натуральной древесины и окрашенные в приятные пастельные тона фасады цехов и складов оживляются темно-бордовыми выступами доставочных корпусов. Красные дверные проемы выделяют из общей панорамы офисные стены с их гигантскими частично матированными окнами. Видимые снаружи несущие конструкции с огромными солнечными коллекторами на крыше завершают общую картину здания.

Эпилог

Завод с нулевой эмиссией компании Solvis GmbH & Co. KG задает новые стандарты в промышленном строительстве. Инновационные технологии и доказательство возможности существования интегральной экологической концепции делают это здание моделью для будущего «солнечного строительства». Путь, которым пошла компания Solvis, находит множество сторонников и последователей: в рамках германской исследовательской программы «Солнечное строительство/TK3» был проведен обширный мониторинг различных способов снижения потребления электроэнергии, тепла и воды.

Концепция нулевой эмиссии произвела впечатление на жюри конкурса **Инновации в архитектуре и технике**: в 2001 году проект завода получил специальный приз в категории «Отопление».

Кроме того, этот проект получил одну из двух первых премий на конкурсе **Архитектура + техника**, проводившемся в рамках международной ярмарки **ISH 2003** во Франкфурте-на-Майне.

Но главное в другом. Этот проект стал еще одним исключительным весомым аргументом в пользу новой интеллектуальной архитектуры. Пример завода Solvis продемонстрировал, как создавать здания для общества будущего, путеводной звездой которого станет Солнце.

По материалам сайта <http://solvis.de>

