

## Энергия, которая не кончается

Перспектива истощения ресурсов ископаемых видов топлива и тревога за состояние естественной среды человека в 90-х годах значительно повысили заинтересованность общественности возобновляемыми источниками энергии. Значительно повысился уровень использования таких источников во многих странах. Кроме того, возобновляемая энергетика оказывает содействие независимости от диктата чрезвычайно высоких цен на традиционные виды топлива.

Возобновляемые источники энергии условно разделяют на две группы: традиционные и не традиционные.

К традиционным относят прежде всего гидравлическую энергию, преобразуемую в используемый вид энергии ГЭС мощностью более 30 МВт; энергию биомассы, используемую для получения тепла традиционными способами сжигания (дрова, торф и некоторые другие виды печного топлива); геотермальную энергию.

Нетрадиционные - это солнечная, ветровая, энергия морских волн, течений, приливов и океана, гидравлическая



энергия, преобразуемая в используемый вид энергии малыми и микроГЭС, энергия биомассы, не используемая для получения тепла традиционными методами, низкопотенциальная тепловая энергия и другие «новые» виды возобновляемой энергии.

Страны, которые надлежащим образом оценили возможности таких источников энергии, целиком уверенно станут лидерами в будущем мировом экономическом развитии. Технологии возобновляемых источников энергии достигли уже такого уровня, что конкурируют с традиционными энергетическими системами.

⇒ **с.10**

## Водород - получаем, храним, используем

Огромные ресурсы энергии Солнца, доступные на Земле, легче всего будет получать, транспортировать, сохранять и применять в виде водорода. Это чрезвычайно «гибкий» и удобный энергоноситель.

Технологии его использования развили большей частью благодаря космическим программам. Сегодня водород используют для синтеза аммиака, производства азотных минеральных удобрений, метанола, синтетического каучука, смазочных масел, десульфурации нефти-сырца и т.п.

Наиболее перспективны исследования, связанные с получением водорода в промышленных масштабах и простым энергетическим использованием.

⇒ **с.2**



## Хоть полсвета обойдешь, Лучше дома не найдешь!

Так напевал в сказке Сергея Михалкова самоуверенный Ниф-Ниф — самый ленивый из трех поросят, выбравший солому для строительства своего дома. Солома, как следовало из дальнейшего повествования, оказалась не вполне подходящим материалом для эти целей, и волку хватило лишь трех ф-ф-ф-у-у-у, чтобы соломенный дом развалился.

— Толи старую английскую сказку

не читали первые переселенцы штата Небраска, толи на лугах Великих Равнин не имелось другого материала, однако именно здесь начали строить соломенные дома, чему нашли первое документированное свидетельство С.О.МакДоналд и Матс Мирман — авторы книги «Стройте дом из соломенных блоков», выдержки и рисунки из которой мы приводим в этой статье.

История строительства жилья из прямоугольных блоков сена или соломы началась благодаря распространению механических устройств — тюкователей соломы.

Прессы для сена, управляемые вручную, были запатентованы в Соединенных Штатах до 1850 г., и уже к 1872 году каждый мог приобрести движимый лошадию тюкователь или пресс-подборщик.

Около 1884 г. имелись уже пресс-подборщики с паровым двигателем, но ранние варианты на лошадиной тяге продолжали использоваться на Великих Равнинах во всяком случае до 1920-х годов.

⇒ **с.4**

# Водород - получаем, храним, используем

начало на с. 1

Водород как хороший энергетический носитель отвечает ряду важных требований мировой экономики.

Это - широкая доступность и неограниченные ресурсы, возможность массовой и дешевой передачи энергии. Транспортировка газового водорода трубопроводами на большие расстояния технически освоено, это в 4-5 раз дешевле передачи электроэнергии по проводам. Можно также транспортировать баллоны со сжиженным водородом, в частности в места, где строить трубопроводы нерентабельно.

Свойства водорода обеспечивают легкое изменение формы носителя энергии. Уже освоены разнообразные технологии преобразования химической энергии водорода на другие виды энергии.

При использовании водорода как энергоносителя незначителен уровень опасности для окружающей среды - продуктом сгорания водорода является вода.

## Биоводород

Одним из наиболее перспективных направлений получения водорода признано использование для этого биомассы - непосредственно продукта энергии Солнца. Суть такой технологии - газификация биомассы путем воздействия на нее водяного пара и температуры. Результатом реакций является смесь газов - углекислого и водорода. Смесь разделяют и очищают полученный водород.

Суммарная энергетическая эффективность процесса составляет почти 75%. Стоимость получения водорода за этим методом пока что выше стоимости получения водорода из угля.

## Солнечный водород

Уже в 80-х годах обратили внимание на так называемый HYSOLAR (водород, полученный благодаря использованию солнечного излучения). Проект касался немецкой

провинции Баден-Вюртембер и Саудовской Аравии. Его исполнителем была постоянная группа INSOLAR в Немецком институте испытаний и исследований для авиации и космонавтики в Штутгарте. Соавтор проекта со стороны Саудовской Аравии - Центр науки и технологии. Для реализации проекта нужно было 55 млн. немецких марок. Проектом предполагалось строительство трех фотоэлектрических систем для электролиза воды. Большую часть системы планировали расположить в Саудовской Аравии, другую - в Штутгарте.

Более широкое применение может найти технология получения «солнечного» водорода фотоэлектрическим и фотокаталитическим методами. Это станет важным шагом к крупномасштабному производству водорода с использованием солнечного излучения. Особое значение сыграет тот факт, что этими мероприятиями заняты две страны: одна из них - промышленное государство в Европе (бедная на солнечную энергию), а вторая - одна из богатейших нефтью и солнечной энергией стран в мире.

Разработан проект сооружения на плоскогорье Тингрет в Алжире большой солнечной системы, которая бы вырабатывала водород для нужд немецкой экономики. На площади около 2500 км<sup>2</sup> запланировано построить солнечную электростанцию. С помощью полученной электроэнергии можно будет вырабатывать водород путем электролиза воды. Водород транспортировали бы в Германию трубопроводом диаметром 2 м и длиной 3300 км, в частности 200 км — под морем. Полная инвестиционная стоимость составляла бы приблизительно 20 млрд. немецких марок. Передавать электроэнергию на расстояние нескольких тысяч километров — в несколько раз дороже. Согласно одного из вариантов планировали выстроить фотоэлектрическую систему, приблизительно из миллиарда модулей, согласно второй — систему из солнечных башен, которые бы состояли из 2,7 • 10<sup>6</sup> гелиостатов (зеркал, которые от-

ражают солнечное излучение всегда в одном направлении). Система, работая 3620 часов на протяжении года, вырабатывала бы 63 тыс. ГВт ч электроэнергии. Третий вариант — система с 1 • 10<sup>6</sup> параболических зеркал. В этом случае годовое производство электроэнергии достигала бы 60 тыс. ГВтч при 2315 часах работы на протяжении года. Стоимость системы с учетом производительности оборудования будет наиболее высокой для фотоэлектрических модулей и наиболее низкой - для параболических зеркал.

На поверхности земного шара есть пустынные территории площадью около 600 тыс. км<sup>2</sup> с очень хорошими условиями для преобразования солнечного излучения на другие энергоносители. Это, прежде всего, Сахара и Саудовская Аравия. Вместе эти территории могли бы ежегодно поставлять 3,8 • 10<sup>13</sup> м<sup>3</sup> водорода. Это огромные показатели.

Тщательно изучались возможности преобразования солнечной энергии в солнечных печах мощностью 1000 кВт (с параболическими зеркалами) для получения тепловой энергии (около 4000 °С) и использование ее для термического разложения воды (термолиз при температуре около 2500 °С). Изучается также влияние бактерий на бескислородное разложение биомассы.

## Водород вместо бензина

Водород как горючее для автомобилей можно использовать в газобразном (под давлением) состоянии или в виде гидридов металлов (до сих пор чаще всего применяли цирконий).

Гидриды — это неустойчивые соединения, которые при соответствующем изменении параметров (давления и температуры) отдают водород в виде газа. Их можно долго сохранять при обычной температуре окружающей среды. Для получения водорода достаточно нагреть емкость с гидридом. В автомобилях тепло диссоциации водорода может покрывать тепло продуктов сгорания или воды, используемой для охлаждения двигателя. Сейчас рассматривается возможность применения многокомпонентных гидридов, так как двухкомпонентные не отвечают всем требованиям. В наземном транспорте водород мо-

Издается при поддержке: Крымского научного центра Национальной академии наук Украины и Министерства образования и науки Украины  
Научный руководитель проекта: заведующий кафедрой ЭИНИЭ СНУЯЭИП д.т.н. В.А.Сафонов

Учредитель и главный редактор: Н.Кулешов  
Ответственный редактор: А.Башта Технический редактор: Ж.Глушкина  
Члены редколлегии: В.Боков, И.Тимченко, О.Козлов, В.Яценков  
Редакция тел. + 38 050 398-62-91, E-mail: nkul@meta.ua  
Свидетельство СВ № 228-24/р от 19.02.2007 Тираж 5000 экз.  
Отпечатано в тип. «Флаг Родины» 99011, Севастополь, ул.Мокроусова,5





жет стать горючим для поршневых двигателей, двигателей Стирлинга, газовых турбин, связанных с электрическими двигателями. В традиционном двигателе внутреннего сгорания даже благодаря незначительным усовершенствованиям, прежде всего карбюратора, можно использовать газовый водород как горючее.

Сегодня используют две системы питания водородом двигателей внутреннего сгорания с применением гидридов металлов. В первой системе используют лишь один гидрид. Во второй — низко- и высокотемпературные гидриды. Водород выделяется вследствие нагревания гидрида теплом отработанных газов. На автомобилях Mercedes-Benz 230E установлены двигатели 2,3 дмЗ. В баллонах содержатся гидриды, заполняемые одновременно водородом объемом в 41 мЗ, что отвечает 70 ГДж энергии, или 14 литрам бензина. Автомобиль может без дозаправки проехать 120 км. В начале 2001 года фирма BMW представила серийные автомобили для газового водорода. Двигатель мощностью 280 кВт дает возможность развить скорость до 230 км/ч, а баллон — проехать без дозаправки 350 км.

Водород в сжиженном виде пригоден для всех типов авиационных двигателей. К преимуществам использования водородного горючего в самолетах относят: препятствие коррозии системы благодаря своей низкой температуре и чистоте; калорийность водорода на единицу массы в 2,7 раз большая, чем керосина; энергия зажигания водорода почти в 15 раз ниже, чем у углеводородов.

Впрыскивание малого количества водорода в традиционные авиационные двигатели позволяет достичь 20% экономии углеводного горючего. Водород в этом случае можно получить каталитическим методом из бензина непосредственно на борту самолета.

Испытание в Германии самолета Airbus A-300 с водородным горючим показали, что благодаря уменьшению массы можно увеличить дальность полета на 65% или увеличить полезную массу на 17%.

## Способы хранения

Дешевый вариант — сохранять водород в газообразном состоянии в подземных резервуарах большого объема. Планы будущего хранения водорода базируются на трех методах.

- Хранение в естественных резервуарах, которые образовались после добычи полезных ископаемых.
- Хранение в напорных накопителях из синтетического волокна.
- Интересным вариантом хранения водорода в газообразном состоянии под давлением являются использования пустотелых стеклянных шариков, сфер диаметром 50-100 нм и толщиной стенки до 5 нм. Поскольку проницаемость водорода, в частности сквозь кварцевое стекло, в значительной мере зависит от температуры, шарики можно наполнять водородом при определенной температуре и под высоким давлением. При соответствующем нагревании водород выходит из сфер.

## Способы транспортировки

Технологии транспортировки водорода представляют серьезную проблему в водородной энергетике. Основные методы транспортировки водорода — перевозка сжатого газа в напорных резервуарах, а жидкого — в термоизолированных. Рассматривается возможность транспортировать газообразный водород трубопроводами, которое было бы наилучшим вариантом доставки больших объемов водорода к предприятиям.

Рассмотрим очень интересный способ передачи энергии водорода — транспортировка окиси железа («ржавчины») и порошка железа. В Канаде электроэнергия дешевая, поэтому дешевый и водород, получаемый из электролиза воды. Транспортировать жидкий водород на большие расстояния дорого и не совсем безопасно. Простое и безопасное решение — циклический процесс редукции окиси железа (магнетита). Для этого процесса железо транспортируют морским путем из Канады в Гамбург, а магнетит — из Гамбурга в Канаду. В Канаде магнетит восстанавливается водородом при температуре 700 °С. Полученный железный порошок «плывет» к Гамбургу. В 1 кг этого порошка «привозим» из Канады 1 кВтч энергии, т.е. 3,6 МДж энергии. В Гамбурге вырабатывают водород методом пропуска водяного пара через порошок железа с выделением энергии и одновременным получением водорода и «ржавчины». Магнетит (порошок) снова перевозят кораблем к Канаде, чтобы превратить его в железистый порошок. Шесть рейсов из Канады заменило бы 15 перевозок с жидким водородом. Подобные технологии ждут соответствующего «политического решения».

С. Вянцовский, М.Данковкий

# Водородные аккумуляторы для мобильных телефонов

Представители канадской компании Angstrom Power выступили с заявлением о том, что им удалось разработать водородные топливные элементы, на которых могут работать мобильные телефоны, передает «Корреспондент» со ссылкой на Engadget.

Разработчики сообщают, что их разработка способна работать в два раза дольше стандартных литий-ионных батареек, а на перезарядку уходит всего десять минут.

На данный момент водородные элементы могут использоваться в качестве источников



питания лишь для одной модели телефонов Motorola, но специалисты работают над их усовершенствованием.

Планируется, что первые телефоны, оснащенные водородными топливными элементами, будут доступны потребителям в 2010 году.

До этого компании нужно будет доказать, что телефоны с новым водородными элементами полностью безопасны.

К тому же, пользователи могут столкнуться с трудностями при перезарядке. Телефон нельзя будет подзарядить от электросети, вместо этого придется покупать специальное топливо.



# Хоть полсвета обойдешь, Лучше дома не найдешь!

начало на с. 1

Нам, вероятно, никогда не будут известны детали первого здания со стенами из соломенных блоков, давшего приют людям. Вероятнее всего, его создателем был поселенец, недавно прибывший на луга Великих Равнин и отчаянно нуждавшийся в быстром и дешевом укрытии от сурового климата.

Хотя поселенцы прибыли в Сандхиллз в Небраске позже, чем в другие районы Равнин, однако именно здесь мы находим первое, документированное использование блоков для строительства. Однокомнатное школьное здание, построенное из блоков сена в 1896 или

одного из них (самого старого, 1903) оставались жилыми, либо использовались под склады.

Будучи заброшенной в Небраске к 1940, идея строительства из соломенных блоков блуждала в поиске людей, побуждаемых построить недорогое, энергоэффективное укрытие. Не умирая совсем, метод появлялся в новых местах, по мере того, как современные исследователи изучали либо переизобретали его. В 1973 году статья Р.Л. Уэльса представила эту идею читателям, активно ищущим альтернативных вариантов. В этом же духе были опубликованы в 1979 г. две статьи в Mother Earth News, ведущем американском журнале на тему независи-

мого образа жизни. В другой очень важной статье, которая появилась в 1983 г. в ведущем журнале по строительству домов, Fine Homebuilding, описана маленькая, каркасной конструкции студия, спроектированная и построенная калифорнийским архитектором Джоном Хаммондом. В 1987 г. в Нью-Мексико, Стив и Нина МакДоналд, воодушевленные статьей, преодолев собственные опасения, сами построили чудесный дом, который вскоре привлёк внимание Матса

Мирмана и Джуди Нокс. Под впечатлением дома и новой философии Нины и Стива, а также на основе работы Дэвида Бэйнбриджа, Мате и Джуди основали исследовательский центр и школу строительства из соломенных блоков, и начали выпуск журнала The Last Straw.

Поддерживаемое сообщениями в таких газетах и журналах как «Нью-Йорк Таймс» и «Нэшнл Джогеографик», а также по телевидению, возрождение строительства из соломенных блоков развернулось по всему миру. К 1994 году документировано более 150 зданий, построенных после 1940 в Австралии, Канаде, Чили, Финляндии, Франции, Мексике и США. Новые здания

продолжают возводиться в разных климатических зонах и быстрее, чем кто-либо успевает их подсчитывать. Большинство из них находится в сельских районах и построено без контроля властей. Однако нам известны дома, построенные по официальному разрешению в городах и поселках Калифорнии, Нью-Мексико, Аризоны и многих других штатов.

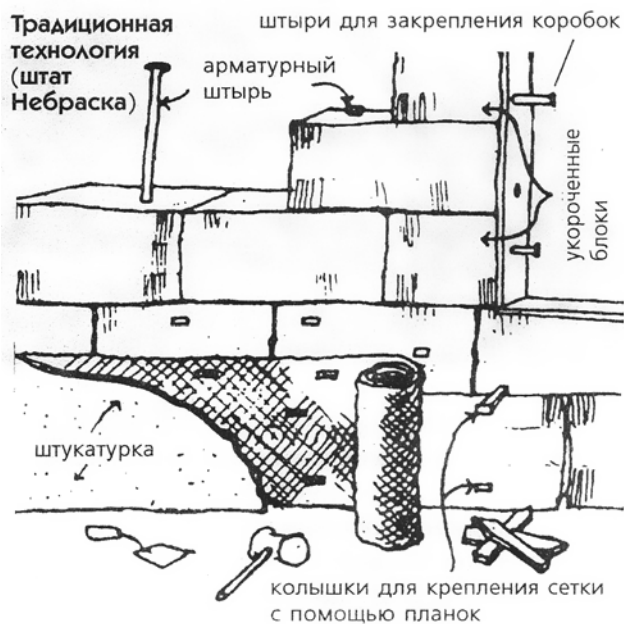
Испытания ветро- и сейсмостойчивости были проведены в Аризоне. Измерена степень теплоизоляции стен из соломенных блоков, а также их огнестойкость. Испытана сопротивляемость стен вертикальным и горизонтальным нагрузкам. Планируется продолжение испытаний. Как нам представляется, результаты этих испытаний проложат дорогу широкому использованию несущих стен из соломенных блоков в жилых домах. Тем временем, в апреле 1994 г. в Тусоне, Аризона, Джон Руэз и Хеш Фиск построили (для Матса и Джуди) первое, официально разрешенное жилое здание с несущими стенами из соломенных блоков. Далее последовали другие такие же дома.

Уникальная комбинация проблем, касающихся окружающей среды, социально-экологических условий и природных ресурсов, которая сложилась перед человечеством на пороге XXI века, требует от нас выбора путей, ведущих к устойчивым системам. И мы рассматриваем идею соломенных строений, оставленную нам нашими предками-поселенцами, как один из таких путей — прекрасный младенец, выплеснутый вместе с водой, однако ухитрившийся не погрузиться в забвение.

Под словом «блок» североамериканские строители обычно имеют в виду прямоугольную связку различных размеров из стеблей растений, удерживаемых вместе двумя или тремя проволоочными скрепами или обвитых бечевкой, и весящую приблизительно от 40 до 95 фунтов (18 — 43 кг).

Такие тюки (блоки) обычно состоят из «соломы», сухих, мертвых стеблей, которые остаются после извлечения зерна из собранного урожая хлебного злака. Это — ежегодно возобновляемый дешевый побочный продукт производства зерна хлебного злака, и большие количества его доступны для тюковки во многих частях мира.

Тюк должен быть очень сухим, без зерен, хорошо уплотненным, согласующимся по размеру и форме, и



1897 гг. около Скоте Блафф в Небраске, просуществовало несколько лет, и впоследствии было съедено коровами.

Рисунок на этой странице иллюстрирует технику строительства многих ранних зданий. Особенно важным является отсутствие каких-либо вертикальных столбов, поддерживающих легкую (обычно шатровую) крышу, весь вес которой полностью несут на себе стены из соломенных блоков.

Использование этой техники в Небраске, наиболее широко распространенное примерно с 1915 до 1930, закончилось к 1940 году. Из приблизительно семидесяти документированных зданий этого периода, тринадцать все еще существовали в 1993 году, и все, кроме





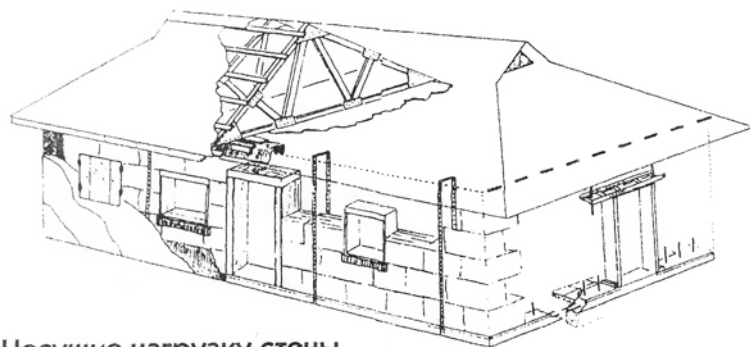
иметь длину вдвое больше ширины.

Блоки производятся на местах и легкодоступны, если работать непосредственно с производителем. В странах СНГ пресс-подборщики

в проект фундамента может быть включен металлический противотермитный щит.

Так же, как и в домах из дерева, секрет состоит в том, чтобы за-

крыть нежелательным «гостям» (грызунам, насекомым) пути входа и выхода из ваших



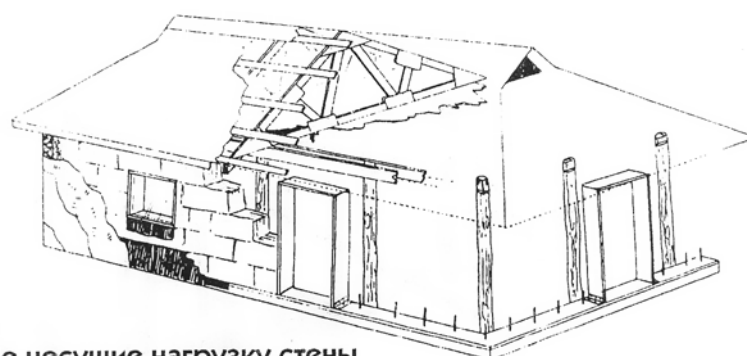
Несущие нагрузки стены

имеются практически во всех хозяйствах. Не всегда есть перевязочный материал, хотя и он выпускается.

Произведенные для условий СНГ расчеты показывают, что себестоимость соломенного оштукатуренного дома с европейским уровнем комфорта как минимум в 2 раза ниже кирпичного. Слагающие экономии — прессованная солома, которая более чем в 1000 раз дешевле кирпича, легкие стены, которые не требуют мощного бетонного фундамента, существенно более низкие трудозатраты и многое др. Следует сказать и о самом главном — соломенные дома позволяют вдвое сэкономить на отоплении и кондиционировании. Наконец, это экологически чистые дома, из природных материалов, использующие самый безопасный, эффективный и самый дешевый естественный утеплитель и звукоизолятор — солому.

Благодаря такому дому хозяин экономит не только деньги, но и огромное количество своих ресурсов и энергии как при строительстве, так при эксплуатации жилища. Тем самым внесет свой вклад в сохранение планеты и ее будущее.

Дом, построенный из соломенных блоков, имеет гораздо меньший риск повреждения, чем щитовой с деревянным каркасом, по крайней мере, в Северной Америке и Канаде, так как для обитающих там видов термитов характерно проникать в туннель и поедать твердую древесину. Некоторые строители, тем не менее, проводят стандартную химическую обработку, разве что для того, чтобы защитить деревянную дверь, оконные рамы и мебель. В местах, где термиты — серьезная проблема,



Не несущие нагрузки стены

стен.

Стройте так, чтобы изолировать блоки (включая верхние части стен). Некоторые современные строители используют вкрапления извести в блоки, окунают или обрызгивают блоки жидким раствором извести или буры. Такие меры могут обеспечить дополнительный уровень защиты, если техническое обслуживание поверхностей стен недостаточное.

Спонтанное возгорание в стене из соломенных блоков исключается. Возгорание может случиться в больших, плотных стогах сена, сложенного в тюки, когда оно еще достаточно зеленое и влажное. Однако, не обнаружено документально ни одного такого случая с соломенными тюками, сложенными в стену.

Как только блоки покрыты штукатуркой, строительным гипсом, алюминиевой обшивкой или каменной облицовкой, дом из блоков станет чрезвычайно пожароустойчивым.

Даже незащищенная стена из соломенных блоков показала удовлетворительный результат в испытаниях, проведенных аттестованной испытательной лабораторией в штате Нью-Мексико.

Единственный серьезный враг соломы — проникновение и длительное воздействие воды, так как при достаточной влажности возникающая плесень может разрушить древесные стебли.

Сама же по себе высокая влажность не является проблемой, хотя имеется несколько заслуживающих внимания случаев из районов, характеризующихся постоянно высокой относительной влажностью. На стенах, непрерывно подверженных высокой влажности изнутри или снаружи, могла происходить конденсация во время периодов чрезвычайно низких температур. В таких ситуациях иногда используются барьеры влажности (в действительности, барьеры движения

воздуха) на внутренних поверхностях наружных стен. От сильного ливня может защитить подходящая кон-

струкция и детали (например, соответствующие навесы крыши) и регулярное обслуживание крыши и стальных поверхностей.

Так как толстые стены из блоков чрезвычайно хорошо изолируют помещение от внешней среды, идеальный климат для строительства из соломенных блоков может быть засушливым или полусухим, с жарким летом и холодной зимой, но успешные примеры существуют в самых разных климатических зонах.

Свидетельства, подтвержденные существованием домов из блоков соломы и сена, построенных поселенцами Больших Равнин еще в 1903 году, неопровержимы — дома из блоков, если должным образом построены и содержатся, могут иметь срок эксплуатации, по крайней мере, 90 лет, даже в районах, где часты сильные ветры. Специалисты по проектированию с защитой от землетрясений предсказывают, что постройки с должным образом скрепленными стенами из блоков будут особенно устойчивы во время землетрясения.

Можно, очевидно, строить многоэтажное здание с заполнением соломенными блоками или

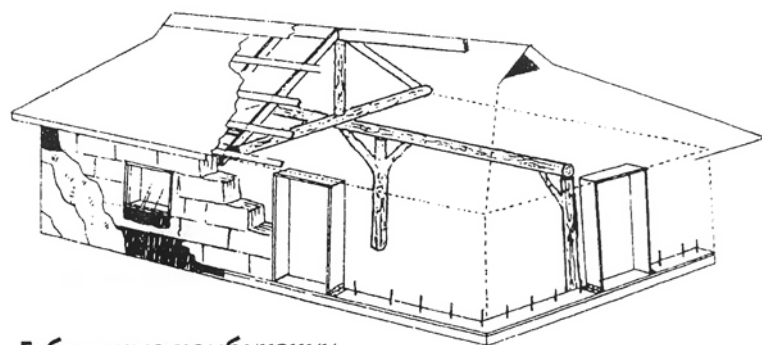


обкладывать огромное одноэтажное здание не несущей нагрузкой стеной из блоков. Однако, если кто-либо хочет использовать стены как несущие вес крыши, необходимо серьезно рассмотреть особые свойства и

создать дополнительное жилое пространство под «убежищем крыши» (например, мансарда).

Можно использовать крыши разнообразных стилей, но наименее

желательна, пожалуй, плоская крыша, окруженная со всех четырех сторон парапетными вертикальными стенами.



Гибридные комбинации

характеристики блоков как несущих единиц.

Сжимаемый характер блоков предполагает разумные ограничения на следующее:

- 1) высота стен (обычно, максимум, из 7 рядов дважды или трижды перевязанных блоков, уложенных плашмя);
- 2) количество, ширина и местоположение проемов;
- 3) длина стропил или стропильных ферм;
- 4) вес систем крыши.

Там, где требуется больше места, чем это можно свободно обеспечить одноэтажным квадратом или прямоугольником (приемлемой длины), строители обратились к «изогнутым прямоугольникам» (например, L-формы, U-формы или дизайнам домов, полностью окруженных дворами). Еще один вариант — это

Постройка такого потенциального корыта над стенами из соломенных блоков вызовет неприятности.

Являются они несущими или нет, стены из блоков неизменно толще, чем стены стандартных деревянных домов или каменная кладка. По ощущениям, они больше напоминают двойной саман или набивную кладку.

В отличие от стен из земляной кладки, они не могут фактически быть оставлены постоянно открытыми, но имеется широкий выбор покрытий (например, штукатурка на цементной основе, глиняно-песчаный раствор, металлические или виниловые покрытия, деревянные панели или облицовка, панели на основе гипса или гипсовая штукатурка). Многие постройки из соломенных блоков имеют внешние стены, покрытые по-разному изнутри и снаружи.

Одна из неизбежных трудностей с толстыми стенами, если они дважды изолированные, с двойным каркасом, каменные, глинобитные, самановые или из соломенных тюков, это то, что для создания одного и того же полезного внутреннего пространства, что и с тонкими стенами, вы должны расширить фундамент/пол и построить крышу большей площади. Например, представьте, что типичный каркасный дом со стенами толщиной 18 см имеет площадь 139 квадратных метров (по внутреннему размеру). Чтобы получить такое же внутреннее пространство с толстыми оштукатуренными стенами из соломенных блоков толщиной 61 см, нам нужно было бы увеличить площадь фундамента на 15%. Но разве это так много для того, что мы получим взамен, включая прекрасные широкие внутренние подоконники?

Основные физические компоненты идеальной пассивной солнечной конструкции включают соответствующую термическую массу (чтобы накапливать и освобождать тепло в 24-часовом цикле) и изолирующее внешнее покрытие, чтобы сократить потерю тепла наружу. В конструкции из соломенных блоков надлежащее размещение материалов с большой массой, типа штукатурки, глиняной массы, кирпича, бетона, плитки, самана или набивной земли, вовнутрь структуры обеспечит необходимую тепловую массу, в то время как толстые, хорошо изолирующие стены из соломенных блоков снизят потери тепла из-за проводимости. Соломенные блоки снаружи, земля изнутри — и мы выигрываем, планета выигрывает.



Эти прекрасные дома построены из соломы американской строительной компанией The IronStraw Group из Вашингтона





Сколько лет опыта должно быть у производителя тепло-технического оборудования? Десять? Пятьдесят? Сто? А может быть 275? Именно в течение стольких лет Buderus накапливал опыт в области создания отопительных систем. **Тепло – это наша стихия!**

Buderus прошел путь от изготовления чугунных изделий для печей и очагов через технически совершенные печи для отопления в 19 веке к высококачественной продукции в 20 столетии и до производства инновационной отопительной техники в 21 веке. Это одно из старейших в Европе предприятий, история которого началась в 1731 году. Немецкий предприниматель Иоганн Вильгельм Будерус основывает небольшое предприятие и, арендуя металлургический завод, производит отливки и чугуны для дальнейшей переработки.

### Начало длинного пути

В 1884 году создается семейное акционерное общество «Металлургические заводы Будеруса», в состав которого входят уже несколько заводов в различных местах Федеральной Земли Обергессен. Уже в 1891 Гуго Будерус приобретает завод Хирценхайн, прикладывая максимум усилий для развития мощного на то время производства. В середине девяностых годов позапрошлого столетия в состав предприятия вошел металлургический завод Майн-Везер в Лолларе, где и до сегодняшнего дня производятся все чугунные котлы Buderus. Вместе с ранее выпускаемыми отопительными и кухонными печами, с 1898 отливаются первые секции для чугунных котлов собственного производства, проведя проектные работы и получив первый патент. В ознаменовании 100-летия со дня выпуска первого котла, Buderus выпускает 5-миллионный «чугунник».

### Достижения Buderus:

1731 - основание предприятия по производству чугунных изделий  
1898 - получение патента на производство чугунного котла  
1911 - открытие филиалов и складов по всей Германии. Будерус - предприятие, предлагающее весь комплекс отопительной техники  
1927 - начало изготовления стальных радиаторов  
1964 - открытие информационного центра Будерус  
1977 - первый котел с погодозависимым регулированием  
1981 - первый конденсационный напольный котел  
1992 - первый конденсационный настенный котел  
1993 - запатентована технология Thermostream  
1993 - начало продаж солнечных коллекторов и оборудования для гелиосистем  
1998 - выпуск 5-ти миллионного чугунного котла к 100-летию предприятия  
2001 - на выставке представлен первый газовый тепловой насос  
2003 - образование BVTThermotechnik GmbH (Bosch-Buderus Thermotechnik)

Система отопления должна обеспечивать теплом - так было и будет всегда. Хотя многое изменилось... Сегодня, более чем когда-либо, возникает необходимость в выборе максимально эконо-

## Buderus - вековые традиции и самые современные технологии

мичной и эффективной отопительной системы. Выбрав Buderus вы не ошибетесь, потому что Buderus предлагает продуманное отопление.

Будь то газ, жидкое топливо, солнечная энергия, древесина или тепло окружающей среды, Buderus предлагает современное оборудование, позволяющее наиболее эффективно использовать любые виды энергии. Множество индивидуальных решений возможно осуществить благодаря широкому модельному ряду котлов, горелок, систем управления, водонагревательных баков, радиаторов, солнечных систем отопления, тепловых насосов, модулей ТЭС.

### Идеальная совместимость всех компонентов

Отопительная система - это не просто источник тепла. Необходимо управлять количеством, выработанного тепла, и, кроме того, его нужно распределить и передать. Во многих случаях следует также учесть необходимость приготовления горячей воды, требования защиты окружающей среды, эффективность конструкции, простоту в эксплуатации и удобство пользователя. Специалистам,



Чугунный котел Buderus, XIX век

желающим получить максимальную выгоду, необходимо смотреть на систему как на единое целое, состоящее из различных дополняющих друг друга компонентов. Именно в этом и заключается сильная сторона Buderus. Используя продукцию компании, Вы можете быть уверены в согласованности всех компонентов, независимо от вида топлива, технологии отопления или элемента в цепочке процесса производства тепла. Buderus всегда гарантирует идеальную совместимость всех компонентов.

### Каскадные системы. Просто как «раз, два, три»

Многочисленные модели котлов от Buderus можно легко объединять в ка-



Каскадная система топливных котлов

скады, создавая чрезвычайно гибкие системы. Находясь в каскаде, определенные котлы несут основную нагрузку, а другие подключаются в случае возникновения дополнительной потребности в тепле. Таким образом, выходная мощность котлов всегда точно соответствует потребностям в тепле, даже при больших перепадах в теплотреблении, что естественно приводит к экономии топлива. Такие решения идеально подходят для многоквартирных домов и больших жилых комплексов.

К каскадным системам у нас особое отношение. Сегодня мы предлагаем такой разнообразный выбор дополнительного оборудования и комплектующих, что Вы легко можете их подобрать как для малобюджетного строительства, так и для самых высоких требований.

Инновационная концепция каскадов от Buderus особенно эффективно отражается на монтажных работах, экономя время и деньги. По месту монтажа инсталлятор устанавливает несущую раму и выполняет модульную сборку. Для этого требуется всего несколько этапов.

#### Концепция монтажа каскада котлов Buderus:

- 1-й шаг - сбор монтажной рамы
- 2-й шаг - просто подключить отдельные детали присоединительной группы.
- 3-й шаг - навесить котлы отопления и подключить к гидравлике с помощью насосной группы. Готово!

#### Сделано со взглядом в будущее

Монтажные комплекты четко рассчитаны и подобраны для различных вариантов по мощности и конструктивным решениям, конечно, с учетом расширения котловой установки. Такой принцип применяется не только по отношению к присоединительным комплектам, но, самое важное, к системам автоматического управления. При модернизации установки Вам не нужно будет приобретать новые регуляторы, не используя ранее задействованные.

После инсталляции все модули безупречно согласованы между собой - без путаницы проводов и монтажных хитростей.

Из котлов Logamax plus можно без проблем и быстро собрать каскадную схему до 8 единиц. Система управления осуществляет «умное» управление котлов, а специальные присоединительные комплекты - подключение к системе отопления и общей системе дымоотведения котлов мощностью до 400 кВт на одном квадратном метре занимаемой площади.

#### Для дара с небес. Солнечные системы отопления

Цены на источники энергии постоянно растут, но Солнечные системы отопления Buderus позволят Вам использовать неисчерпаемую энергию солнца. Такие системы приносят пользу как потребителям, так и окружающей среде. Они помогают сэкономить дорогое топливо и уменьшить стоимость энергии. Безвредные для окружающей

среды и удобные в эксплуатации: Вы можете перекачивать бесплатную энергию в свой дом, при этом сохраняя чистоту окружающей среды.



Солнечные коллектора

Солнечные технологии Buderus предлагают множество вариантов как по созданию новой, так и по реконструкции старой системы отопления, начиная от приготовления только горячей воды и до вспомогательной системы отопления.

Buderus предлагает полный набор оборудования для любых требований, начиная от солнечного коллектора, устанавливаемого на крыше, до блока управления в Вашем доме. Благодаря согласованности технологий, Вы сможете добиться максимально возможного использования энергии. У Вас не возникнет проблем со стыковкой оборудования, и Вы будете иметь дело только с одним поставщиком. Безусловно, прочность, долговечность и высокое качество присущи всей нашей продук-

ции. Монтаж выполняется очень просто, чему способствует и небольшой вес панелей. Уменьшение веса достигается благодаря использованию эластичных и, в то же время, легких материалов. Например, рамка выполнена из специального прочного пластика. Специалисты по монтажу будут Вам благодарны, потому что они могут легко поднять солнечные панели на крышу. Все коллекторы оборудованы специальной системой быстрого подключения, позволяющей проводить монтаж без использования специальных инструментов.

#### Для тех, кто думает о будущем: Тепловые насосы

Используя тепловые насосы Logafix от Buderus, Вы можете пользоваться нескончаемым источником энергии, который природа дает нам бесплатно. Тепловой насос получает энергию из окружающего воздуха, земли или подземных вод и передает ее в систему отопления. Таким образом, тепловой насос обеспечивает помещение теплом и горячей водой, не сжигая ископаемые виды топлива, защищая окружающую среду. Тепловые насосы используют принцип работы любого холодильника, только энергия перекачивается не изнутри наружу, а наоборот, снаружи внутрь, в Ваш дом, с помощью хладагента в качестве теплоносителя.

Широкий спектр выпускаемой продукции поставщика универсальных систем Buderus обеспечивает превосходные преимущества, которыми Вы можете воспользоваться. Buderus предлагает подходящий тепловой насос практически для любой ситуации. Кроме этого, Вы можете быть уверены, что любой компонент системы отопления Buderus сочетается с другими компонентами, и все они будут работать совместно, как одна команда. Это позволяет Вам также добавить альтернативные технологии получения тепла в любое время, как, например, систему солнечного отопления, что приведет к увеличению эффективности и максимальному ис-



Тепловые насосы Buderus





пользованию тепловой энергии.

Тепловой насос для приготовления горячей воды устанавливается в помещении и нагревает воду для бытовых нужд с помощью энергии окружающего воздуха или вытяжного воздуха.

#### Воздушно/водяные тепловые насосы

Название говорит за себя: воздушно/водяные тепловые насосы извлекают тепло из воздуха и передают его в отопительную систему. Система чрезвычайно эффективна: даже при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$ , Logafix от Buderus может обеспечивать температуру воды на выходе от  $55^{\circ}\text{C}$ , которую можно использовать как для отопления, так и для приготовления горячей воды.

#### Соляно/водяные тепловые насосы

Земля также является интенсивным источником энергии. Она сохраняет природную энергию и относительно постоянную температуру в течение года. Это свойство эффективно используется соляно/водяными тепловыми насосами от Buderus. Для передачи энергии используются специальные коллекторы или зонды, расположенные в земле.

#### Водяно/водяные тепловые насосы

Хотя в это трудно поверить, но даже во время морозов подземные воды сохраняют температуру приблизительно  $10^{\circ}\text{C}$ . Тем самым, являются постоянным источником тепла.

### Залог успеха:

#### Интеллектуальное управление

Являясь комплексным поставщиком систем, Buderus предлагает подходящий блок управления для каждого проекта. Системы управления серии Loga-matic позволяют осуществлять управление приготовлением горячей воды и отопления в зависимости от тепловой нагрузки, одновременно следя за оптимальным использованием энергии. Четко установленные сферы применения раз-

личных типов регуляторов и широкий набор модулей для быстрого и гибкого расширения системы позволяет легко задать любую конфигурацию.

Помимо выполнения своей основной функции - обеспечение днем и ночью нужной температуры - системы управления берут на себя выполнение ряда дополнительных задач. Обслуживание и настройка всей системы отопления соответствует самым высоким требованиям комфортности и может быть выполнена, не выходя из жилого помещения. Система автоматики постоянно проверяет, каким образом наиболее экономично может быть обеспечено поддержание заданных значений температуры воздуха в помещениях и температуры горячей воды. Функция динамического дифференциального переключения (разности между температурами включения и выключения) позволяет существенно сократить частоту включений/выключений, существенно снижая уровень эмиссии вредных веществ при пуске и исключая образование копоти.

### Отопление в идеальной форме: Панельные радиаторы

В современной отопительной установке уделяется внимание каждой составляющей части. Чтобы получить идеальное отопление, каждый компонент, выполняя свои задачи, должен дополнять систему в целом. Так мы получим максимальную эффективность.

Несмотря на разнообразие систем передачи тепла в помещения, традиционные радиаторы прочно занимают свои позиции. Благодаря тому, что современные панельные отопительные приборы полностью соответствуют ожиданиям в комфортности, гигиеничности и прекрасно вписываются в самый современный интерьер.

Если рассматривается вариант реконструкции дома, следует также подумать о замене радиаторов. Обычно старые технологии не настолько эффективно используют энергию.



Термостатические клапаны Buderus

Не случайно для Buderus на протяжении длительного периода традиционным был выпуск чугунных отопительных приборов.

Если ранее все производимые на металлургическом заводе Майн-Везер в Лолларе радиаторы отливались, то для расширения программы производства с 1927 года на заводе Айбельсхаузен начато изготовление стальных радиаторов, которые штампуются из листовой стали и соединяются посредством сварки.

В середине 1991 года Buderus приобретает в восточной Германии металлообрабатывающий завод Нойкирхен, самый большой изготовитель плоских радиаторов в бывшей ГДР.

После обширной модернизации завода, начинают выпускаться первые пластинчатые радиаторы «Buderus Solido». В 1994 году производство плоских радиаторов в Айбельсхаузен полностью прекратилось и перешло в Нойкирхен. В этом году исполняется 80 лет стальным отопительным приборам Buderus!

Установленные на заводе термостатические клапаны привлекательным внешним видом радиаторов Buderus уменьшают расходы на топливо и увеличивают комфорт.

Оборудованные заполненными газом термостатическими головками, эти термостаты закрываются, как только температура превышает установленную комнатную температуру всего на  $1^{\circ}\text{C}$ . В аналогичной ситуации стандартные термостатические клапаны остаются открытыми наполовину, а закрываются только при поднятии температуры на  $2^{\circ}\text{C}$ . В результате, Logatrend обеспечивает экономию энергии на 5%.



Logamatic 2107



Logamatic RC35



Logamatic 4211



Logamatic 4121

Модули управления Buderus

# Энергия, которая не кончается

начало на с. 1

Возобновляемые источники энергии — это местные источники, поэтому они и повышают уровень энергетической безопасности, уменьшая экспорт ископаемых видов топлива, создавая новые рабочие места, в частности на малых и средних предприятиях, и, таким образом, содействуют региональному развитию. Модульный характер большинства технологий возобновляемых источников энергии по потребности дает возможность постепенно их расширять, а это облегчает их финансирование. Разработки убеждают в экономической возможности (конкурентоспособности) и социальной необходимости развивать мировую энергетику на возобновляемых источниках энергии.

В конце XX столетия биомасса удовлетворяла свыше 30% энергетических потребностей развитых стран, а если учесть дополнительные источники энергии, — 43%. Такими источниками энергии являются костры из собранного хвороста, обогревание домов помехом скота и верблюжьим кизяком и т.п. Биомассу называют «нефтью бедных»; непосредственное ее использование для приготовления пищи или обогрева, преимущественно в странах третьего мира, является неэффективным и невыгодным, но для многих — единственно доступным. На ее собирание неимущие люди тратят от 10 до 50 процентов рабочего времени. Сегодня есть технические и экономические возможности многократно повысить эффективность использования биомассы (например, внедрение дешевых котлов производительностью около 90% для Европы и малых котлов производительностью 40% для африканских пустынных стран). Биомассу также можно пре-

вращать в удобные для потребления носители (водород или метан, электричество, биодизельное горючее, дистанционное тепло и т.п.).

Во второй половине XXI столетия водород, транспортируемый трубопроводами или абсорбированный на поверхности металлов в губчатом виде (большая часть гидриды металлов), может быть — вместе с электричеством — чистейшим носителем преобразованных источников энергии. Сферы применения водорода будут самыми широкими благодаря простоте применения. Его можно использовать как в энергетике для производства электричества, так и на транспорте для привода машин.

Анализ имеющихся технологий и энергетических ресурсов свидетельствует: переход от энергетики, которая базируется на ископаемых носителях, к солнечной энергетике должен состояться на протяжении ближайшей четверти столетия.

Фактически нет причин прогнозировать кризис во время переходного периода. Этот период — вследствие постоянного роста объемов энергетических услуг — может (и должен) происходить постепенно. Только «политические» факторы, т.е. эгоизм групп, которые соревнуются за власть, могут послужить причиной возможных возмущений.

К преимуществам возобновляемых источников энергии принадлежат:

- практически нулевое участие их в выбросах парниковых газов ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ).
- в перспективе, на временном горизонте в несколько десятков лет, возобновляемая энергия способна обеспечить все энергетические нужды экономики развитых стран;
- возобновляемые источники распределены, они базируются на разнообразных местных ресурсах, и способны обеспечить локальную энергетическую безопасность, а в национальном масштабе — расширить возможности энергетических источников;

• возобновляемые источники энергии нуждаются в меньших капиталовложениях — как источники небольшие и распределенные. Они способствуют появлению многих новых рабочих мест, что особенно важно для стран бедных, с высоким уровнем безработицы;

• использование ВИЭ уменьшает зависимость от импорта ресурсов;

• ВИЭ — это безопаснейший вид энергии.

Учитывая приведенные выше преимущества в ближайшие десятилетия возобновляемые источники энергии будут очень интенсивно разрабатываться. Годовые приросты производства ВИЭ до 2010 года должны достичь уровня 9%, а их удвоение может происходить каждые восемь лет.

Новые источники, хотя и имели низкий старт, развиваются в 10 раз быстрее производства ископаемых видов топлива. Возобновляемые источники энергии привлекают как местные общины, количество которых возрастает, малых инвесторов, так и большие мировые концерны.

В связи с ограниченностью ресурсов планеты, вдоль ближайших двух десятилетий нужно радикально ограничить использование ископаемых источников энергии. Это может происходить двумя способами: цивилизованным и нецивилизованным. Примером воплощения нецивилизованного сценария являются войны за энергетические источники и пути их транспортировки.

Цивилизованный вариант дает возможность радикально уменьшить (в 3-4 раза для нашей страны) энергоемкость экономики. Можно использовать термоядерную энергию. Имеем замечательный надежный термоядерный реактор — Солнце. Реактор на Солнце работает безотказно уже пять миллиардов лет, без забастовок и остановок для загрузки топлива, ремонтов и модернизации. Отходы этого реактора досконально и по-инженерному элегантно перерабатываются внутри системы. Продолжительность функционирования этого реактора в будущем оценивают почти в 100 миллиардов лет. Итак, эту энергию можно использовать безусловно. Из сравнений потенциала всех ископаемых энергоносителей с энергией, которая ежегодно поступает на Землю от Солнца, разумеется, что объемы солнечной энергии являются несравненно большими — приблизительно в десять тысяч раз — от общемирового потребления энергии. Технологии, необходимые для ее использования, уже существуют. Мы имеем реальный шанс использовать их здесь и уже, а также возможность удовлетворить потребности человечества на тысячелетие.

Страны со сбалансированной экономикой стараются сделать разнообразными энергетические источники. Это уменьшает патологическую зависимость от одного энергоносителя, повышает энергетическую безопасность, вводит на рынок энергетическую конкуренцию.

## Буквально документально

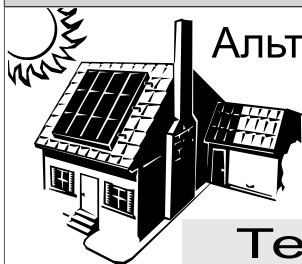
- После подписания Протокола в Киото в декабре 1997 года для возобновляемой энергетики настал новый и важный этап развития.
- По оценке Американского общества инженеров-электриков, если в 1980 г. доля производимой электроэнергии на ВИЭ в мире составляла 1%, в 2005 г. — 5%, то к 2020 она достигнет 13% и к 2060 г. — 33%. По данным Министерства энергетики США, в этой стране к 2020 г. объем производства электроэнергии на базе ВИЭ может возрасти с 11 до 22%.
- В странах Европейского Союза планируется увеличение доли использования для производства тепловой и электрической энергии с 6% (1996) до 12% (2010). Исходная ситуация в странах ЕС различна. И если в Дании доля использования ВИЭ в 2000 г. достигла 10%, то Нидерланды планируют увеличить долю ВИЭ с 3% в 2000 г. до 10% в 2020 г.
- Основным результатом в общей картине определяет Германия, в которой планируется увеличить долю ВИЭ с 5,9% в 2000 г. до 12% в 2010 г. в основном за счет энергии ветра, солнца и биомассы.

М.Данковки





## Крымская тепловая компания



Альтернативные источники энергии  
гелиосистемы  
солнечная энергия  
системы отопления

Тел. 46-11-98, 47-56-02

Севастопольский завод  
**НОВЫЕ ОКНА**

Металлопластиковые  
алюминиевые

- фасады
- окна
- двери
- перегородки

Цельностеклянные  
безрамные

- фасады, витрины
- входные группы
- перегородки
- козырьки

Межкомнатные  
двери

- лестницы
- полы

тел. 0692 57-03-16, 55-06-65

**ЗАО «МОНОЛИТСТРОЙ»**

строительство высотных  
жилых домов  
тел. 43-22-24

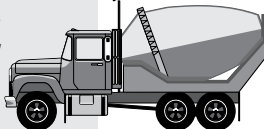
**Изготовление мебели**  
ул. Силаева, 6  
Соловьевские склады

тел. 44-23-50 (доб.124)  
93 33 82

ООО «Бетонстрой» изготовит

Доставка миксером  
самосвалом 47-19-97

**Бетон** Всех марок  
**ФБС**  
Растворы  
бордюры



**ООО «ЛЕЖЕН»**  
ВЕТРОГЕНЕРАТОРЫ  
ИНВЕРТОРЫ 12,24/220В  
ВЕТРОВОДОНАСОСЫ  
**ПОД КЛЮЧ, ГАРАНТИИ**  
ул.Вакуленчука,29 ("Муссон")  
24-94-47, 47-08-28

54-50-54



**ООО**

**«ТЕХНОЛОГИИ КОМФОРТА»**  
Дилер компании «Грундфос Украина»



- поставка, ремонт и пусконаладка насосов, сервисный центр
- монтаж сетей водоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования;
- модернизация существующих канализационных станций, ввод в эксплуатацию новых;
- поставка котельного оборудования, монтаж котельных мощностью до 2 МВт;
- капитальный ремонт, реконструкция зданий.

г. Севастополь, ул.Богданова, 22

т/ф: (0692) 71-12-92, 71-61-06, 46-70-16, моб.(067) 652-09-19

## Газета издается при поддержке:

• Крымского научного центра при НАН Украины и Министерстве образования — директор Башта Александр Иванович, т. 0652 54-54-13

• Кафедры Возобновляемых источников энергии СНУЯЭиП — заведующий Сафонов Владимир Александрович, т. 0692 71-30-23

• Крымского регионального Центра энергосбережения и энергомеджмента при СевНТУ — т. 0692 54-53-08

• Сектора энергетики и энергосбережения Управления промышленности и агропромышленного развития СГГА — начальник Исаев Евгений Семёнович, т. 0692 55-60-54

Национальная академия наук

Украины

Министерство образования  
и науки Украины



**Крымский  
научный центр**

www.science-center.net  
csc@science-center.net  
тел./факс 0652 54-54-13  
95007, г.Симферополь,  
пр.а.к. Вернадского,2

Центр является региональным межведомственным научно-организационным учреждением, которое направляет усилия ученых Крыма и Севастополя на научное обеспечение решения актуальных региональных и общегосударственных проблем. Приоритетом является экодинамика, энергосберегающие технологии, устойчивое развитие региона.

Председателем Крымского научного центра является Н.В.Багров — член-корреспондент НАН Украины, ректор Шаврического национального университета им. В.И.Вернадского.

Центр расположен в корпусе бывшей загородной усадьбы графа М.С.Воронцова (памятник архитектуры, истории и культуры национального значения) на территории Ботанического сада Шаврического национального университета им. В.И.Вернадского.

Центр проводит региональные и международные научные семинары, конференции и симпозиумы.

Центр стал местом встреч ученых с музыкантами, артистами, художниками. Его залы открыты для презентаций, выставок, концертных выступлений.