

1. Екобудинок. Визначення та особливості

На сьогодні в багатьох країнах Європи й Америки почав формуватися новий погляд на принципи масового житла. Сучасні технології створили можливість спорудження такого житла, яке б з однієї сторони, забезпечувало людині гідне життя, а з іншої - суттєво знижувало негативний вплив на навколишнє середовище. Таким чином з'явилися будинки нового типу, які назвали екологічними, або екодомами.





Будинки-землянки, архітектор — Петер Ветш, *Дітікон* (Швейцарія). 1993

Екобудунок представляє собою інтегрально-ефективний індивідуальний або блокований будинок на ділянці землі, який є максимально ресурсозберігаючим, маловідходним, «здоровим» і не агресивним відносно природного середовища. Такий будинок володіє всіма цими якостями не тільки як окрема споруда, але й системно – включаючи усі комунальні й обслуговуючі системи життєзабезпечення, що досягається завдяки застосуванню автономних або невеликих колективних інженерних систем життєзабезпечення та раціональною будівельною конструкцією будинку.

Зокрема, екобудинки обладнуються системою індивідуального автономного обігрівання, яка додатково використовує сонячне тепло для свого функціонування та нагріває воду для побутових потреб, завдяки променям сонця. При цьому, всі органічні відходи екобудинку переробляються на компост в простих автономних біореакторах і пізніше можуть використовуватися на присадибній ділянці. Відсутність централізованої системи каналізації, очищення стічних вод, гарячого водопостачання й теплообігріву суттєво знижує загальне навантаження на енергосистему. Для опалення екобудинку використовуються відновні енергоресурси – дрова, торф, тирса.

Екобудинок має суттєві переваги, завдяки зведеній до мінімуму шкоді для природного середовища, при безпосередньому спорудженні та максимальному покращенню природного середовища, під час експлуатації екобудинку. Критеріями навантаження (шкоди) на природне середовище є кількість енергії, забраної в природи в вигляді невідновних енергоресурсів і в цілому витраченої на житло, включаючи енерговитрати на добування матеріалів, їх виробництво, транспортування, будівництво, демонтаж і утилізацію, а також кількість шкідливих викидів в навколишнє середовище, які супроводжують всі ці процеси.

2. Характеристики екобудинку

Екобудинком можна вважати будівлю, яка відповідає таким вимогам:

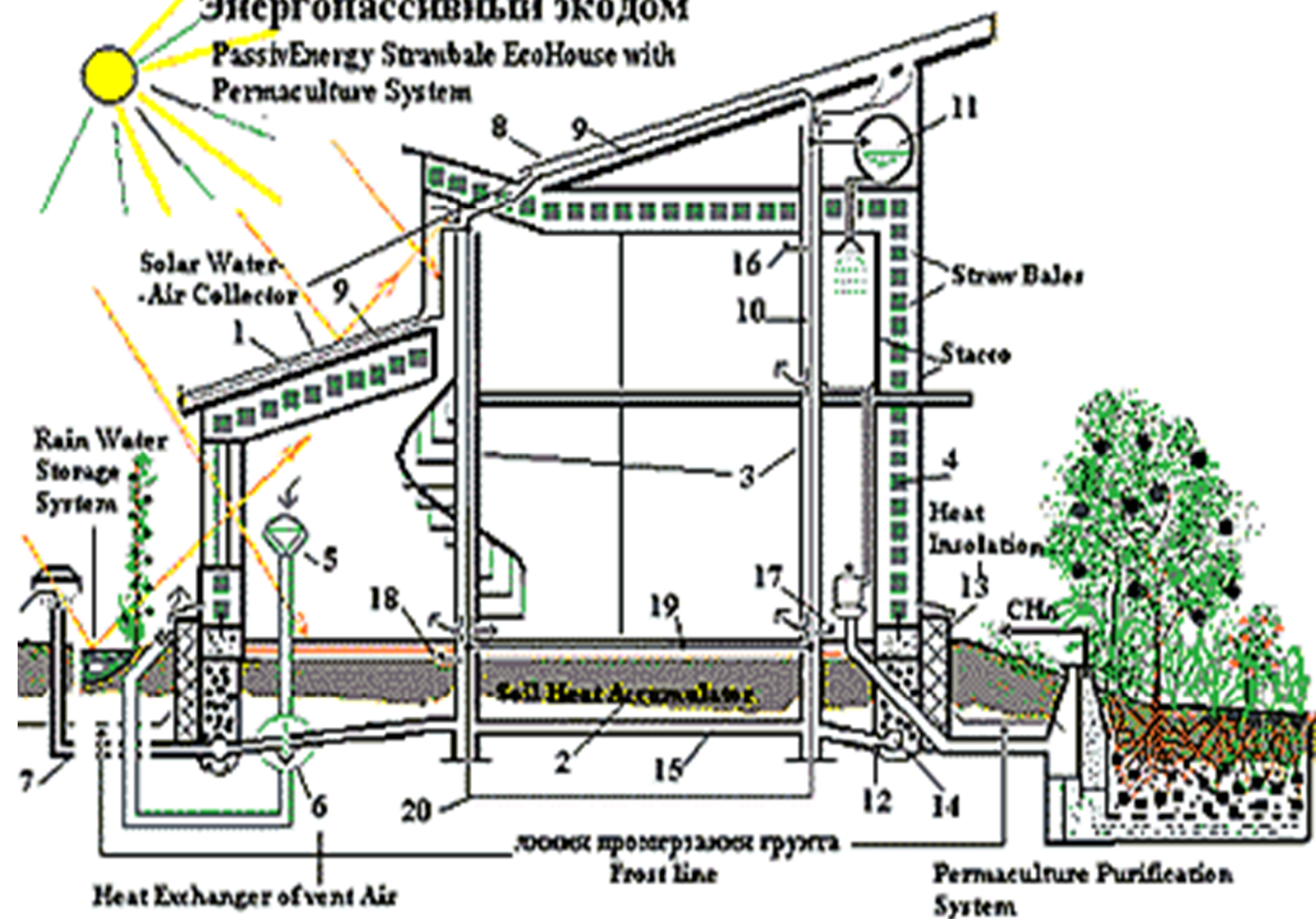
1) екобудинок повинен забезпечуватись теплом, гарячою водою й електроенергією лише за рахунок сонячної енергії та бути будинком з нульовим рівнем енергопостачання від невідновних джерел енергії. Для екобудинку теплову енергію з сонячного випромінювання отримують в сонячних (повітряних або рідинних) колекторах, а електричну – в сонячних батареях. Надлишок теплової енергії накопичують і зберігають у сезонних і подобових акумуляторах тепла. Тривалому збереженню тепла в будинку сприяють також архітектурні й конструкторські рішення, ефективні утеплювачі. При нестачі сонячного тепла й електроенергії в екобудинку використовують інші генератори тепла на відновлюваному енергетичному паливі, а також централізовану енергосистему;

2) для спорудження екобудинку необхідно використовувати місцеві будівельні матеріали, для яких не потрібно багато затрат на добування, переробку, доставку й які дозволяють використовувати технології спорудження будинку без важкої будівельної техніки. Після закінчення експлуатаційного циклу екобудинку, матеріали повинні бути утилізовані на місці природним шляхом. Застосування таких матеріалів, зробить екобудинки доступним для малозабезпечених верст населення;

3) при експлуатації екобудинку необхідно застосовувати природні біоінтенсивні технології, що включатимуть автономну переробку й утилізацію органічних відходів (твердих і рідких) та використовуватимуться для підвищення урожайності ґрунту, вирощування сільгосппродукції, а також вирощування компостних культур, що слугуватимуть добривом для саду й городу. Таким чином сам екобудинки повинен забезпечити накопичування екологічного ресурсу ділянки, де він споруджений.

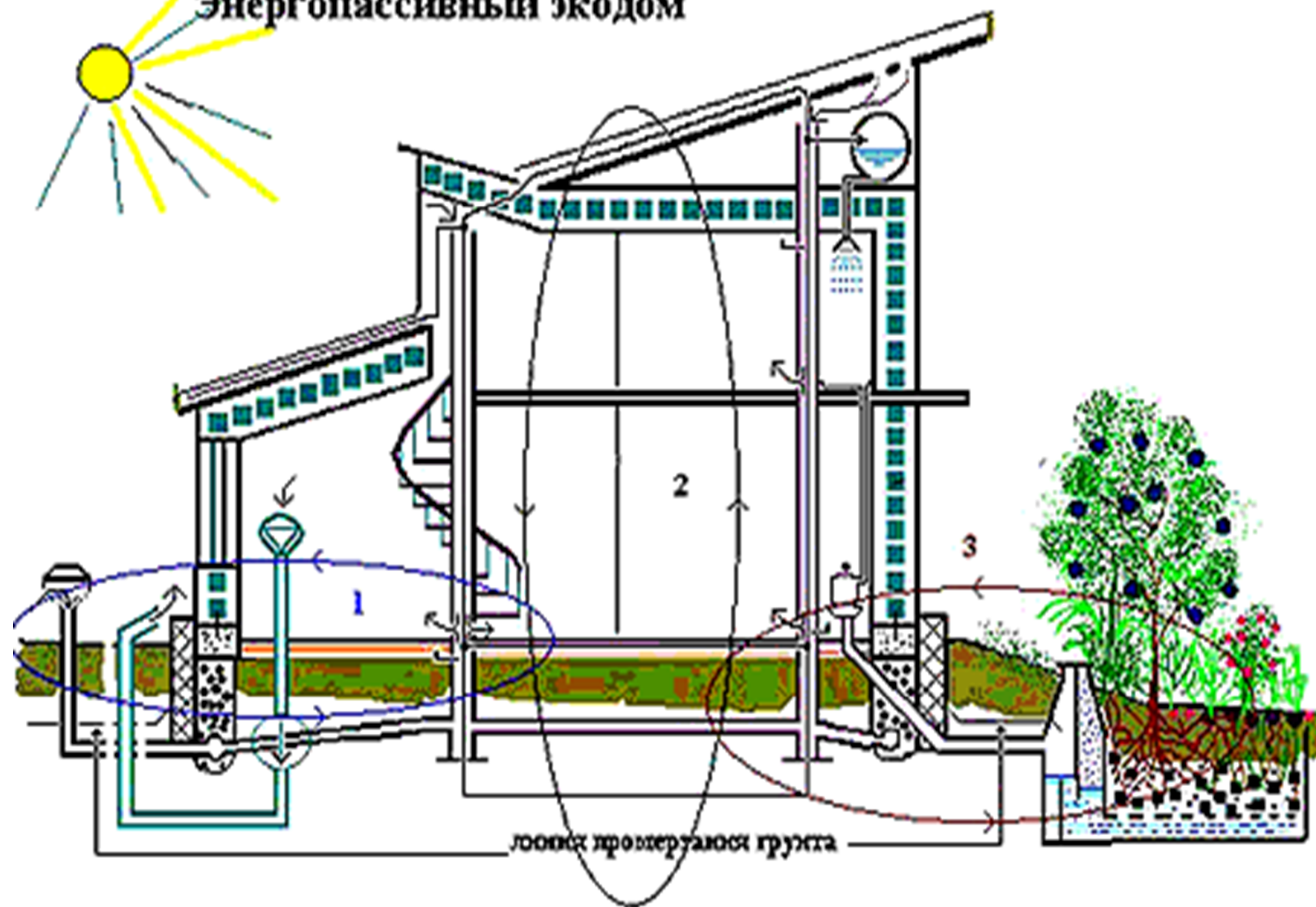
Энергопассивный Экодом

Passive Energy Straw Bale EcoHouse with
Permaculture System



1. Сонячний колектор.
2. Грунтової сезонний тепловий акумулятор.
3. Труби каркасу з вентиляційними каналами.
4. Солом'яні блоки.
5. Вентилятори системи примусової вентиляції.
6. Теплообмінник-рекуператор.
7. Канал в ґрунті.
8. Армоване скло
- 9-10. Полімерна гофрована трубка.
11. Теплоізований бак гарячої води.
- 12,14,15,20. Повітряно-дренажні канали.
13. Теплоізований гравійний фундамент.
- 16,17,18. Засувки.
19. Локальна система біообробки та утилізації стоків для підвищення родючості присадибної ділянки.

Энергопассивный экодом



Кругообіг речовини і енергії в енергопасивному екодомі:

1. Круг повітрообміну.
2. Теплова енергія.
3. Перетворення відходів життєдіяльності в продукти харчування і навпаки.

3. Різновиди екобудинку

Як інтегрально-ефективний об'єкт екологічний будинок має такі різновиди:

- Енергоефективний будинок – по-перше *енергоекономний*, по-друге *енергоавтономний* будинок.

Оскільки велика частина енергії в будівлі втрачається у вигляді тепла, то для створення *енергоекономного будинку* найперше слід зробити ці втрати мінімальними.

На даний час існує безліч засобів, які дозволяють зменшити тепловтрати будинку так, що в помірному кліматі йому не буде потрібно навіть системи опалення. Досягнути цього можна завдяки новим будівельним технологіям і матеріалам з підвищеними теплоізоляційними властивостями.

Энергоэффективный дом: основные элементы

Энергоэффективный дом позволяет создать комфортный микроклимат зимой и летом, без отопления и кондиционера

«Теплые» окна

Используются:

- широкие оконные профили с внутренним утеплением
- тройное остекление с двумя низкоэмиссионными покрытиями и заполнением инертным газом
- специальные «теплые» дистанционные рамки по краю стеклопакетов

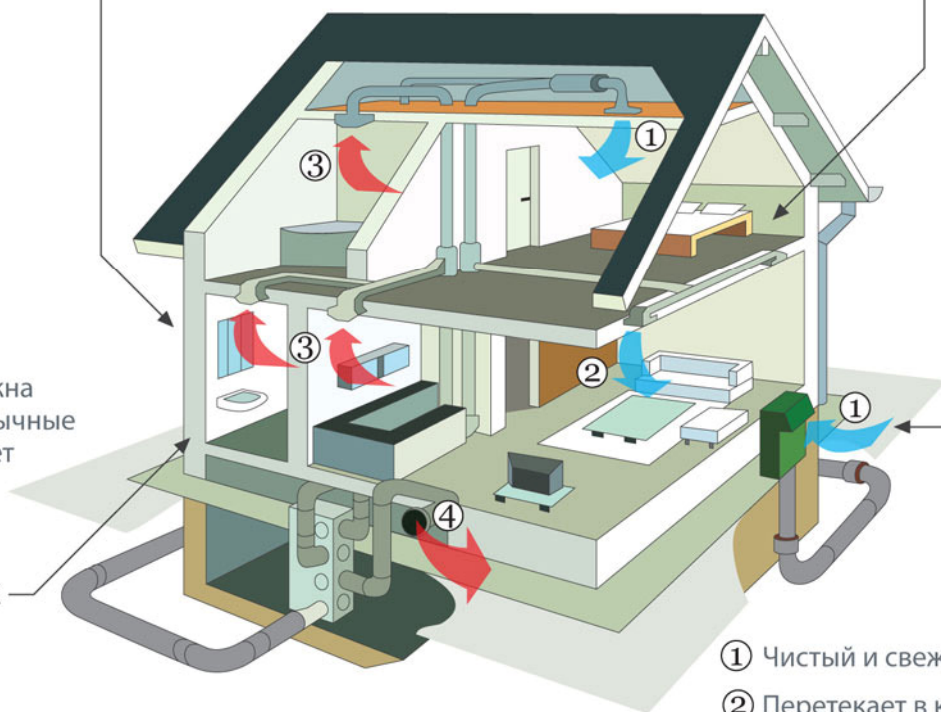
Теплопотери через «теплые» окна в **2-3 раза ниже**, чем через обычные стеклопакеты. От таких окон нет «холодного излучения»

Герметичность наружной оболочки

Используются:

- сплошная пароизоляция
- пароизоляционные ленты

Создается сплошная герметичная наружная оболочка для того, чтобы конструкции дома **плотно примыкали друг к другу**



Внутренняя теплоизоляция

Используются:

- минераловатные утеплители
- органические утеплители
- вакуумная теплоизоляция

Вокруг дома создается теплоизоляционная оболочка **без разрывов и без уменьшения толщины**

Вентиляция с рекуперацией тепла

Используются:

- приточно-вытяжная вентиляция с рекуперацией тепла

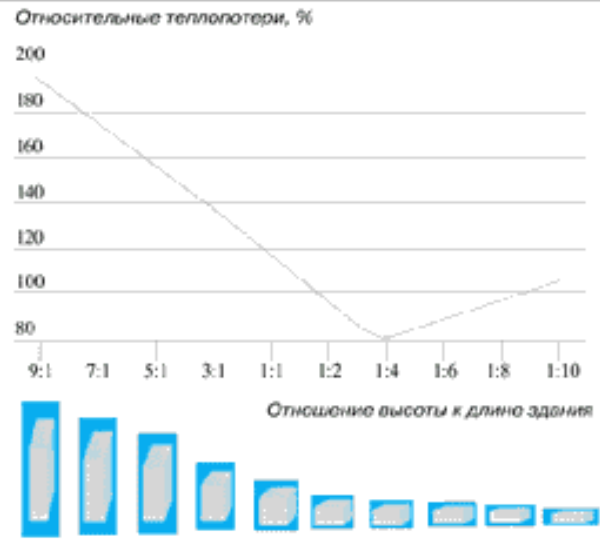
- ① Чистый и свежий воздух поступает в жилые комнаты
- ② Перетекает в коридоры и лестничные клетки
- ③ Попадает в кухни, ванные комнаты, туалеты, курилки
- ④ Выходит наружу, забирая с собой неприятные запахи

Наприклад, керамічна пориста цегла, утеплювачі з пінопластмаси, пориста штукатурка з суміші гіпсу, вапна, цементу і води. Останнім часом набули популярності стіни з прозорою теплоізоляцією, які добре вловлюють сонячне тепло та передають його всередину будівель, а також нові конструкції вікон з досить великим опором теплопередачі.

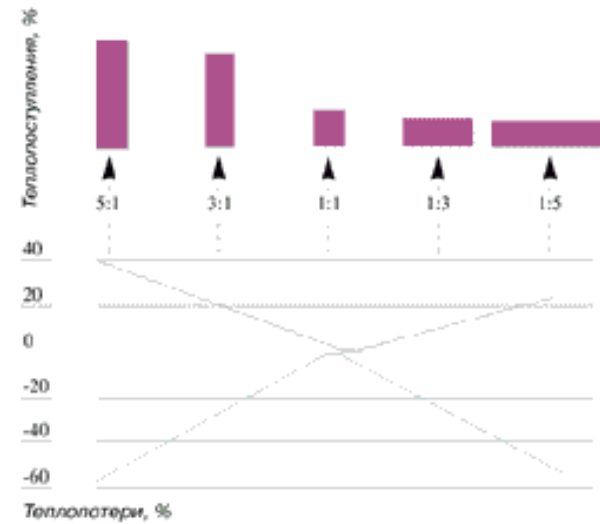
Частково зменшити тепловтрати можна за допомогою комплексу таких *архітектурно-композиційних заходів*:

- надання будинку закруглених форм;
- виділення всередині будівлі буферно-теплової зони;
- захист будівлі від переважаючих холодних вітрів посадками дерев.

Таким чином енерговитрати можна скоротити на **20-30 %**, а втрати тепла при вентиляції зменшити, застосовуючи штучні припливно-витяжні системи з теплообмінниками або тепловими насосами.



Зависимость теплопотерь здания от его формы и отношения площади поверхности к объему



Теплопоступления и теплопотери здания при разной ориентации и форме плана

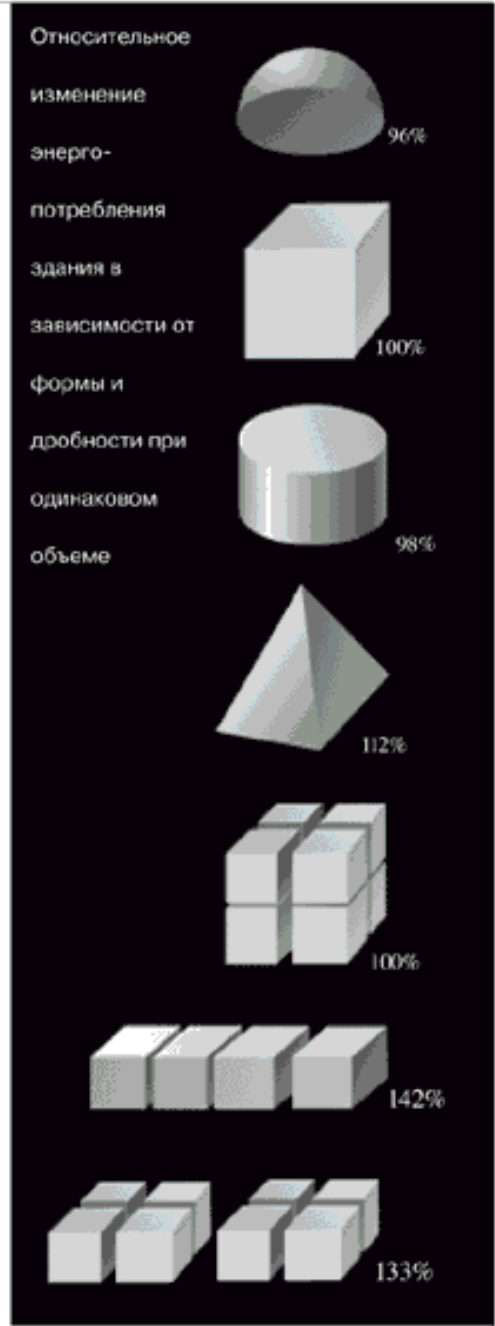


Рис. 2. Современное представление архитекторов о влиянии ориентации и формы здания на его теплопотребление [9]

У свою чергу енергоавтономний будинок може забезпечити всі свої енергетичні потреби за рахунок відновлюваних джерел енергозабезпечення, тобто використовуючи енергію сонця та вітру.

Для перетворення **сонячного випромінювання** в тепло, застосовуються теплові колектори різної конструкції, ККД яких складає – 60% і більше. Розміщують геліоколектори на найменш затінених частинах будинку.

При нестачі сонячної енергії можна паралельно використовувати **вітрову** – тим більше, що в багатьох регіонах вона має зимовий максимум. У деяких районах вітроресурси є настільки потужними, що завдяки їм можна задовольнити всі енергетичні потреби будинку з надлишком, продаючи надлишки в зовнішню мережу (**енергонадлишкові будинки, що експортують енергію**).

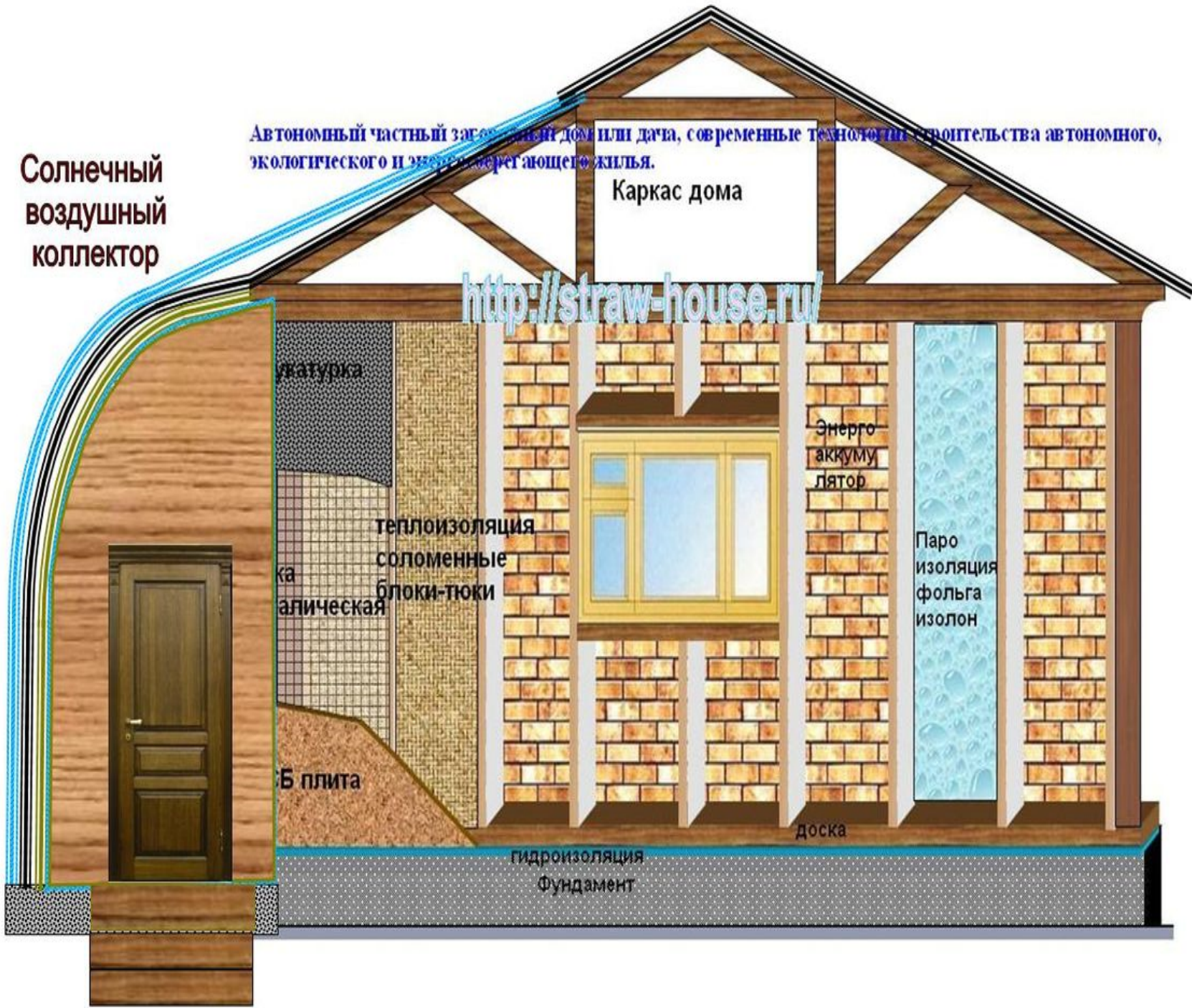


Солнечный
воздушный
коллектор

Автономный частный загородный дом или дача, современные технологии строительства автономного, экологического и энергосберегающего жилья.

Каркас дома

<http://straw-house.ru/>



На даний час технічно складним завданням залишається **акумулявання енергії**. Найважливіше й найскладніше створити сезонні акумулятори, які повинні зберігати енергію протягом декількох місяців, щоб забезпечити зимовий пік її ресурсоспоживання.

Тому на сьогодні найперспективнішим способом тривалого збереження енергії в будинку є накопичення її у вигляді водню, який одержують завдяки гідролізу води, в металгідридних акумуляторах для подальшого перетворення в електричну і теплову енергію (*крім відносно невисокої вартості, металгідридні акумулятори характеризуються низькою вибухонебезпекою і малим об'ємом*).

- Ресурсозберігаючий і маловідходний екобудинок

сприяє **ефективному використанню водних ресурсів**, завдяки економним побутовим процесам і водозберігаючій сантехніці, що скорочує споживання води в кілька разів. Таким чином, створюється реальна можливість водопостачання екодому від індивідуальних чи колективних джерел стає реальною. Крім того, не потрібно всю воду очищати до стандарту питної – її можна подавати в будинок з різним ступенем очищення, залежно від виду використання.

Ще однією особливістю ресурсоефективного екобудинку є використання **біотуалетів**, які скорочують кількість побутових відходів і водночас служать ефективним способом відновлення родючості ґрунтів. На даний час, перспективним для ресурсоефективного будинку є біотуалет «Клівус Мультрум» з похилою камерою для компостування, в якій проходить прискорений процес перегнивання органічних решток.

Поршневой насос

Крышка унитаза

Двухсторонний круговой слив

Сидение унитаза

Резервуар для чистой воды

Ручка - фиксатор разделения емкостей

Разделительный клапан

Резервуар для фекалий

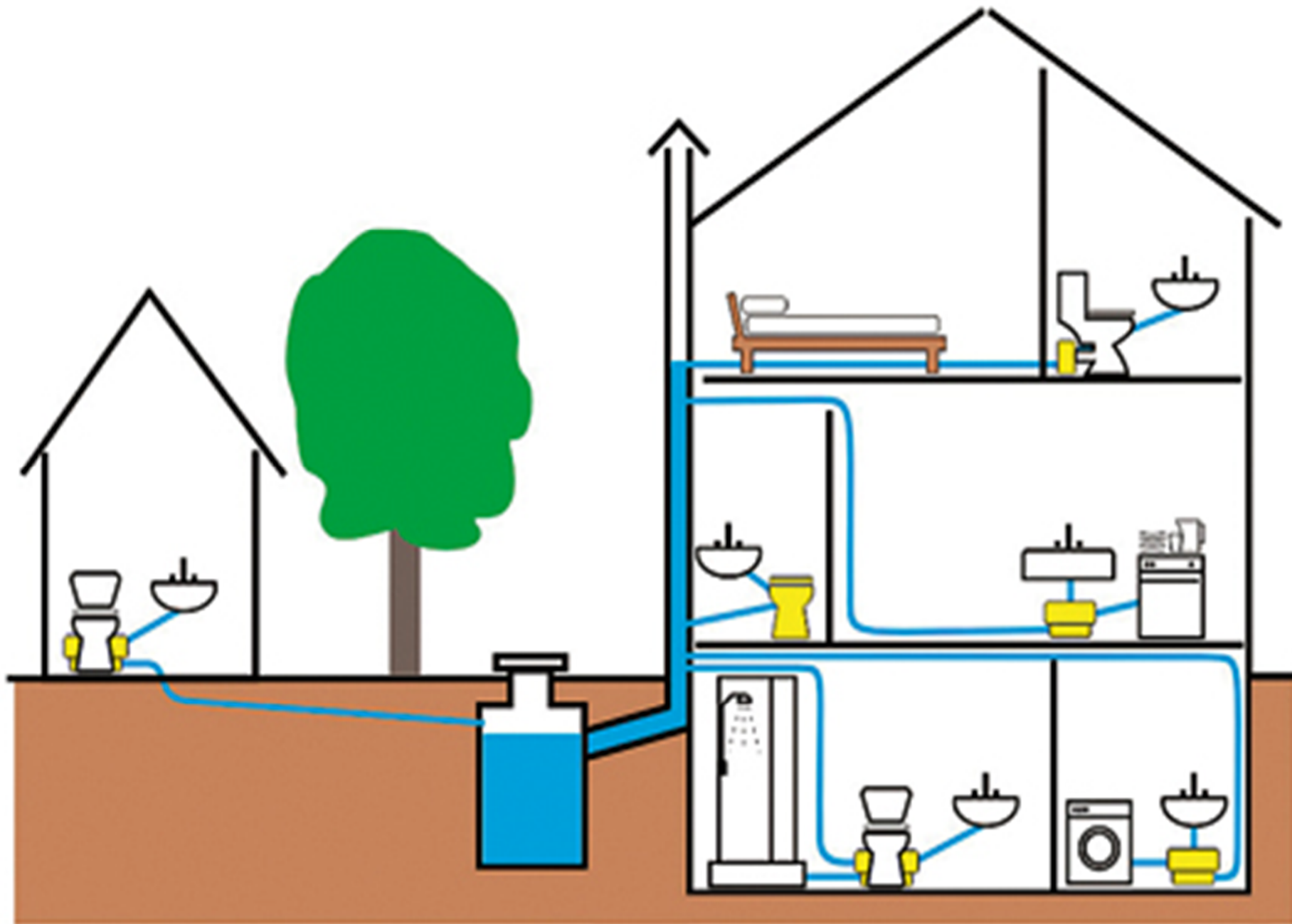
Индикатор уровня отходов



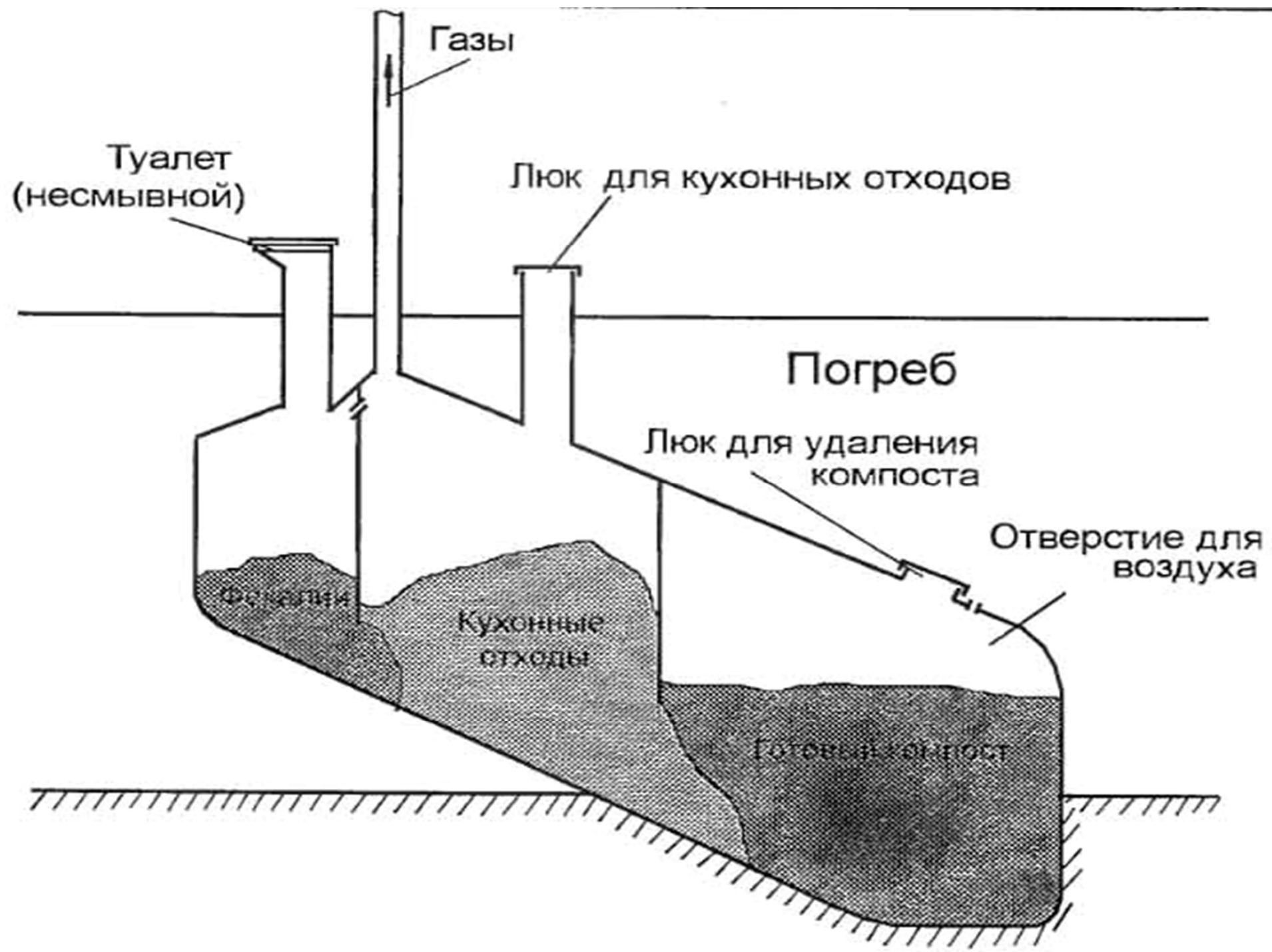
Крім того, в біотуалет через окремий отвір можна скидати кухонні відходи і рослинні відходи. Такий **безводний туалет** суттєво знижує загальну кількість водоспоживання в будинку та не потребує енергії. Варто зазначити, що біотуалети служать також джерелом компосту: раз на 1,5-2 роки через спеціальний люк з біотуалету забирається готове концентроване добриво.

Проблему **стічних вод** маловідходний екобудинок вирішує за допомогою індивідуальних стокоочисних установок, в яких стоки очищаються до такої міри, щоб бути придатними для поливу і використання на присадибній ділянці.

Ефективним засобом додаткового очищення також можуть служити **спеціальні біологічні ставки.**



Житлові будинки є також джерелами величезної кількості *твердих побутових відходів*, більшість з яких може використовуватися як вторинна сировина. Для цього в екобудинку передбачені так звані приміщення для первинної обробки, роздільного збору та безпечного зберігання сміття. Санітарна безпека зберігання побутових відходів, які зберігаються в будинку (в періоди між їх вивезенням) забезпечується завдяки відсутності в них органічних решток, здатних до гниття, яка викидається в біотуалет. Таким чином, екобудинок, не забруднюючи навколишнє середовище, стає практично безвідходним;



- «Зелений» екобудинок

створює більше можливостей любителям екологічно чистих продуктів для заняття рослинництвом як у будинку (оранжерея, теплиця), так і на присадибній ділянці (сад, город).

Зокрема, на даний час розроблено чимало біотехнологій інтенсивного вирощування сільгосппродуктів (в т.ч. на мінімальних площах), так що на ділянці в 6 соток можна зібрати урожай, здатний прогодувати до 20 осіб.

Крім того, наявність озелених прибудинкових ділянок поліпшить якість міського середовища та створить можливість раціональнішого використання площі міста, за рахунок деякого скорочення зелених насаджень загального користування;









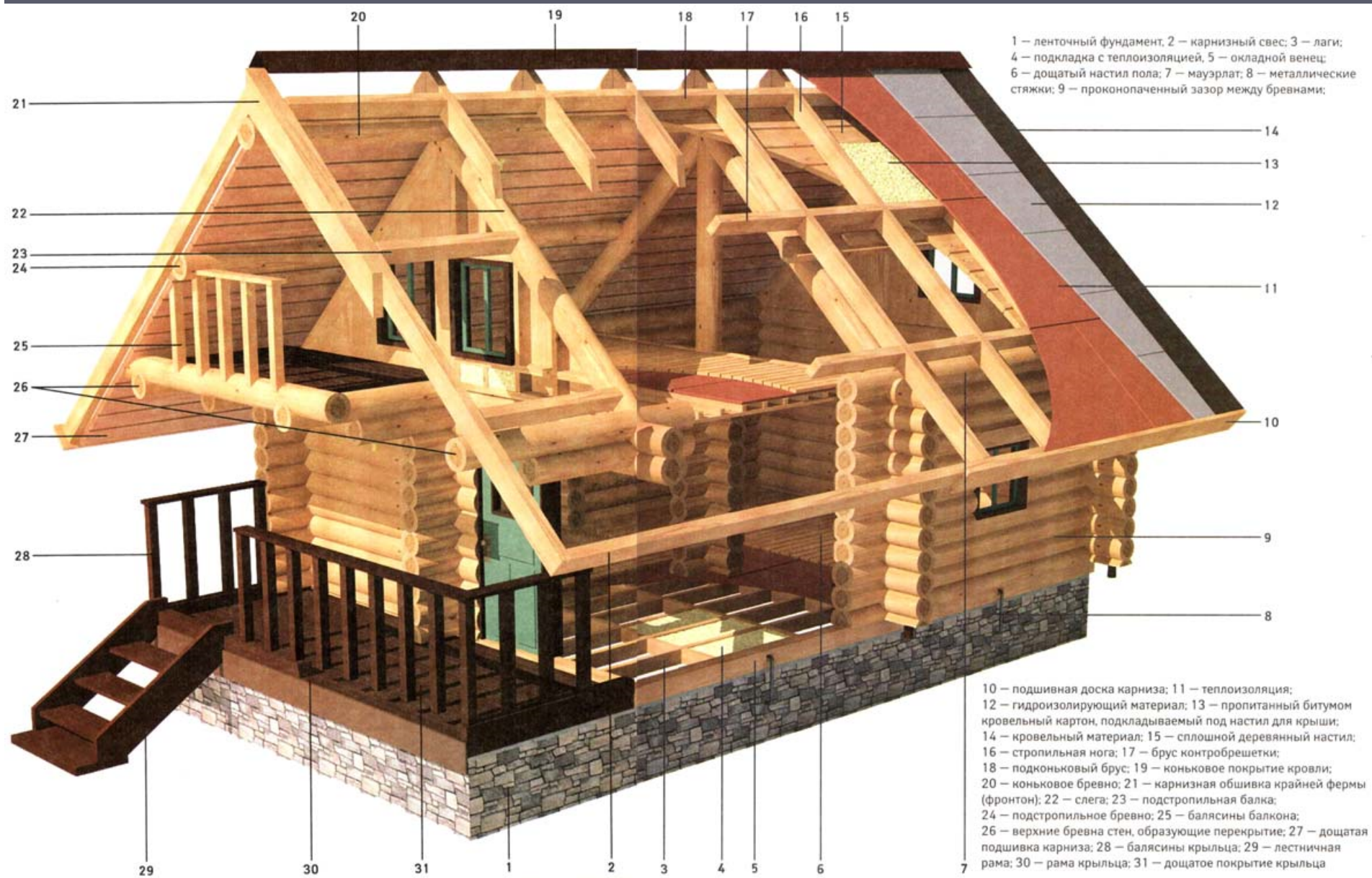
- «Здоровий» будинок

найкраще споруджувати з **будматеріалів біогенного походження**, таких як дерево, солома тй інші рослинні матеріали, невипалені ґрунтоблоки і т. п.

Менш придатними для такого будівництва є глиняна цегла, м'які камені осадового походження (вапняк).

Водночас, такі будматеріали як бетон та різні пластмаси краще не використовувати.

Взагалі, **екобудинок** – це обов'язково **«здоровий» будинок**, де зведено до мінімуму застосування хімічних і синтетичних засобів чи матеріалів. Таким чином, внутрішня обробка приміщення та меблі не повинні містити пластиків, синтетичних і багатокомпонентних матеріалів, які є джерелом шкідливого впливу всередині будинку. Тому багато інсектицидів й отрутохімікатів також замінюються біопрепаратами та старовинними народними засобами.



- Природний будинок, біокліматичний будинок, безпечний дім, творчий будинок, інформаційний дім – різноманітні характеристики екобудинку

Завдяки сучасній ресурсозберігаючій техніці, яка знижує «тиск» на навколишні природні системи, **екологічний будинок** може **гармонійно вписатися в ландшафт**. Подібно до живої істоти, він влітку запасає енергію, за рахунок якої існує в зимові місяці, й у нього, як і в рослин, є здатність використовувати сонячну енергію.

Залежність **екобудинку** від природної інфраструктури (сонця, вітру і ін., які не можна відключити) забезпечує його **стійкість до техногенних катаклізмів**.



ЖИЛОЙ СОЛНЕЧНЫЙ ДОМ SOLAR-5 АРХИТЕКТОР П.А.КАЗАНЦЕВ

Дякую за увагу!

