МБОУ ДОД Станция юных техников г. Азова
Донская академия наук юных исследователей им. Ю.А. Жданова

Радиотехника

Исследовательская работа

Тема: **«Экодом»**

Автор работы:
Шляхов Николай
МБОУ ДОД СЮТ. г. Азова
МБОУ СОШ №1, 11-в

Руководитель:
Голубов Сергей Пантелеевич
педагог дополнительного образования
МБОУ ДОД СЮТ г. Азова

г. Азов
2013 г.

Содержание

Введение. 3
1. Экодом. 7
1.1 Краткая справка о Ростовской области. 7
1.2 Требования к Экодому. 8
1.3 Архитектура Экодома. 9
1.3.1.Солнечная архитектура. 10
1.3.2.Ландшафтная планировка. 11
1.4 Строительные материалы для Экодома, технологи их производства 12
1.4.1. Дома из соломенных блоков. 11
1.4.2. Саманные дома. 15
2. Энергоэффективный дом. 17
2.1. Пассивный Дом. 17
2.2.Ветроэнергетика. 22
2.3.Солнечная энергия. 24
2.3.1. Солнечные батареи. 25
2.3.2.Гелиосистемы. 26
3. Экономия электроэнергии. 26
3.1 Регулятор мощности. 26
3.2 Акустическое реле. 27
3.3 Цифровой вольтметр. 28
3.4 Цифровой термометр. 29
4.Переработка и утилизация бытовых стоков. 30
4.1. Простейшая система накопительного типа. 30
4.2. Основные элементы систем переработки и утилизации стоков. Система для повторного использования воды. 31
4.3. Фильтр для стоков от стиральной машины. 32
Заключение. 33
Литература. 36

Введение

Вы спросите: "Каким я вижу счастье?"
У каждого понятие своё!
Мой дом - причал, от бурь, ветров, ненастья,
Здесь милое убежище моё!!!

Желание людей проживать в уютном доме, который и привлекателен, и просторен, и максимально комфортен - вечно, как мир.

Возможно, ли сегодня построить себе жилье, соединяющее в себе достоинства городской квартиры и благоприятный микроклимат индивидуального дома? Если представить себе стоимость подведения коммуникаций (канализации и отопления), то такое жилище не по карману большинству россиян.

А если сделать такой дом, который настолько хорошо "держал тепло", что не нуждался бы в дополнительном подогреве? В котором, при теплом туалете, отсутствовала бы внешняя система канализации и очистки, а отходы превращались бы в "доходы"? Который был бы построен из экологически чистых материалов, но не изъятых из дикой природы? Который настолько "вписался" бы в окружающую природную среду, что не противостоял бы ей, а сохранял и даже восстанавливал? Дом, который при небольшой себестоимости требовал бы минимальных расходов средств и времени на свое содержание?

Идея жилья, лояльного по отношению к природному окружению и комфортного для человека, волновала людей во все эпохи, однако сейчас она стала особо важной для дальнейшего развития человечества.

Современная история экологического домостроения начиналась с энергоэффективных домов, которые можно считать прямыми предшественниками экологических. Энергия на протяжении всей истории являлась важнейшим ресурсом, необходимым любому обществу. Она является одной из основных потребностей человека, предоставляющей возможность для отопления и освещения домов, приготовления пищи. Кроме того энергия необходима для промышленности, транспорта и связи. Разрабатываться проекты энергоэффективных домов начали во множестве после известного энергетического кризиса начала 70 - х годов.

Размышления на тему жилища и поселений будущего начали приобретать отчетливо **экологический оттенок**. С течением времени по мере успешной реализации этих проектов становилось все более ясно, что совершенствовать конструкцию дома следует не только с точки зрения энергопотребления, но и с точки зрения рационализации водопотребления, уменьшения количества бытовых отходов, оздоровления условий проживания и т.д.

Для создания своего дома мне пришлось сделать анализ существующих в современном мире концепций. Направление «экодом» больше всего

отвечает как веянием современности, так и моим внутренним представлениям об уютном, современном желище.

Экологическое жилье - это дружественные окружающей природной среде, комфортабельные, очень теплые, недорогие индивидуальные или сблокированные дома с приусадебными участками. Экодома оборудованы индивидуальным автономным отоплением, использующим, в дополнение к обычному, солнечное тепло и солнечный же нагрев воды для бытовых нужд. Все органические отходы экодома в простейших автономных биореакторах перерабатываются в удобрение и используются на приусадебном участке. Отсутствуют централизованные системы канализации, очистки стоков, горячего водоснабжения, тепла, существенно снижена нагрузка на энергосистему. Для отопления используются возобновимые энергетические ресурсы (дрова, опилки).

Рассмотрим самые актуальные вопросы по теме исследования:

1.Что такое "дружественное отношение к окружающей природной среде"?

Это - сведение к минимуму вреда природной среде при строительстве экодома и максимальное улучшение природной среды при его эксплуатации.

Критериями нагрузки (вреда) на природную среду служат количество энергии, изъятой у природы в виде невозобновимых энергоресурсов и затраченной в целом на жилье, включая энергозатраты на добычу материалов, их производство, транспортировку, строительство, последующий демонтаж и утилизацию, а также количество вредных выбросов в окружающую среду, сопровождающих эти процессы.

2. Зачем нужно экологическое жилье?

Экологическое жилье это повышение качества жизни человека и одновременное уменьшение нагрузки на природную среду. В глобальном смысле массовое строительство экологического жилья - один из путей предотвращения мирового экологического кризиса.

3. Что это даст конкретному человеку, семье?

Независимость от надвигающегося энергетического кризиса, роста цен на жилье и коммунальные услуги, качественное питание.

Актуальность исследования.

Во-первых, угроза изменения климата доказывает необходимость решительных действий по снижению выбросов парниковых газов – а значит, резкого повышения экономии энергии. Для этого требуется повысить энергоэффективность домов.

Во-вторых, в нашей стране наиболее значимы в последние годы проблемы реализации четырех национальных проектов - «Современное здравоохранение», «Качественное образование», «Доступное жилье», «Эффективное сельское хозяйство».

В развитых странах индекс ИДЖ (индекс доступности жилья) стремиться к 100%, в России же он не превышает 10%.

Одна из основных причин низкой рождаемости в семьях не доступность жилья молодым парам.

Основные проблемы российского жилищного рынка:

- большинство людей нуждаются в жилье, но не может себе позволить его покупку;
- нынешних объемов жилищного строительства не хватает для удовлетворения потребностей населения;
- качество жилищных и коммунальных услуг остается очень плохим, а уровень износа коммунальной инфраструктуры - высоким;
- граждане слабо защищены от махинаций при покупке и продаже жилья.

Главные задачи, стоящие перед Правительством Ростовской области и органами исполнительной власти области на 2012год:

Реализация

- ежегодного Послания Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации.
- приоритетных национальных проектов в Ростовской области.
- федеральных и областных программ и концепций.
- областной долгосрочной целевой программы инновационного развития Ростовской области на период 2012-2015 годы
- областной долгосрочной целевой программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности в Ростовской области на период до 2020 года
- подпрограммы «Обеспечение жильем молодых семей в Ростовской области» (4)

Данные проблемы частично решаемы при реализации уже имеющегося опыта строительства экопоселений.

Проблема исследования влияния динамики стремления минимизировать ресурсы на поддержание тепла - один из самых важных трендов в домостроении. И если при этом стараться сохранять еще и окружающую среду, максимально снизив расходную часть на строительство и содержание дома, то можно говорить о реальной эффективности данной тенденции.

В ситуации быстро меняющихся социально-экономических условий энергоэффективность и экологичность домостроительства является достаточно **новой** и **принципиально важной** для решения вопросов, связанных с конструктивным преодолением кризисных периодов. Актуальность проблемы, ее практическая значимость определили выбор темы настоящего исследования.

Цель исследования: изучение опыта строительства домов и поселений, выявление лучших технологий строительства для природно-климатических условий Ростовской области и оптимизации строительного процесса с использованием натуральных, природных материалов присущих нашему

региону.

Задачи исследования:

1.Провести теоретико-методологический анализ современного состояния разработанности выделенной проблемы строительства жилья, наметить наиболее эффективные пути ее решения для нашего региона.

2.Выявить и проанализировать факторы, влияющие на процессы энергоэффективности и экологичности, изучить технологии оптимизации этих процессов.

3.Определить наилучшие экологичные технологии строительства с применением природных материалов.

4. Изготовить интерактивный макет, с использованием элементов энергообеспечения экодома.

Практическая значимость исследования.

Синтез традиционных народных технологий домостроения, адаптированных под современные условия, и активно развивающихся новых экологичных технологий.

Достижение доступности индивидуального жилья за счёт:

- доступности материала и отсутствии необходимости его длительной обработки;
- возможности минимальных затрат на рабочих и технику;
- энергоэффективности дома – минимальные затраты на эксплуатацию;
- возможности закончить строительство за один строительный сезон;
- значительного срока эксплуатации при надлежащем уходе за домом.

1.Экодом

1. Краткая справка о Ростовской области.

Рис.1. Карта-схема Южного региона.

Ростовская область, где мы проживаем, находится в южной части Восточно-Европейской равнины и частично в Северокавказском регионе, занимая обширную территорию в речном бассейне Нижнего Дона.

По характеру поверхности территория области представляет собой равнину, расчлененную долинами рек и балками.

В Ростовской области благоприятный умеренно-континентальный климат. Средняя температура воздуха в январе - (-7С), в июле - (+ 23С). Продолжительность солнечного сияния равна 2050-2150 часам в год. С июня по сентябрь среднемесячные показатели продолжительности солнечного сияния в Ростове-на-Дону и Сочи мало отличаются друг от друга.

Среднегодовое количество осадков составляет 424 мм. Выпадают преимущественно на атмосферных фронтах циклонов. Их количество уменьшается в направлении с запада (650 мм) на восток (до 400 мм). Высокие температуры лета и длинный вегетационный период обеспечивают повышенную урожайность пшеницы, бахчевых, садовых культур и винограда.

Весьма разнообразна природа Ростовской области. Степные просторы, лесные оазисы, пойма реки Дон, побережья Азовского моря, является пристанищем для более ста видов животных и ценных промысловых пород рыб.

Территория области лежит в пределах степной зоны, лишь крайний юго-восток является переходным районом от степей к полупустыням. Лесами и кустарниками покрыты 5,6 процента земельного фонда, в то время как большая часть области занята сельхозугодиями, преимущественно на высокоплодородных черноземах.

2. Требования к Экодому.

Понятие – «Экодом» включает в себя: энергоэффективный дом, пассивный дом, дом с нулевым энергопотреблением.

Для воплощения определения экодома в практику необходимо выполнить следующие требования:

- *Экодом должен обеспечиваться теплом, горячей водой и электричеством только за счет солнечной энергии и являться домом нулевого энергопотребления (не использующим невозобновимых источники энергии). Получение тепловой энергии из солнечного излучения осуществляется в солнечных (воздушных или жидкостных) коллекторах, а электрической энергии - в солнечных батареях. Избытки тепловой энергии накапливаются и хранятся в сезонных и суточных аккумуляторах тепла. Длительному сохранению тепла в доме способствуют также архитектурные и конструкторские решения, эффективные утеплители. При недостатке "солнечного" тепла и электроэнергии в экодоме используются другие генераторы тепла на возобновимом топливе, а так же централизованная энергосистема.*
- *Для строительства экодома должны использоваться местные строительные материалы, малозатратные по способу добычи, переработке, перевозке, позволяющие применять технологии строительства дома без тяжелой техники. После окончания эксплуатационного цикла экодома материалы естественным образом утилизируются на месте. Применение таких материалов делает экодом доступным малообеспеченным слоям населения.*
- *При эксплуатации экодома необходимо применять естественные биоинтенсивные технологии для переработки и утилизации органических отходов (твердых, жидких) и для повышения плодородия почвы, выращивания сельхозпродукции. Это можно обеспечить ведением органического земледелия и выращивания компостных культур для удобрения сада-огорода без привоза удобрений извне. Экодом должен обеспечить накапливание экологического ресурса участка, на котором он построен.*

1.3. Архитектура Экодома.

Экодом должен быть эстетически привлекательным. Однако его архитектура в первую очередь обеспечивает оптимальную работу основных биоэнергетических систем. Поэтому при проектировании экодома учитываются следующие факторы:

- минимизация отапливаемой (зимней) части дома с возможным ее зонированием на постоянно отапливаемую и периодически отапливаемую части (при меняющемся составе семьи)
- оптимизация взаимного расположения отапливаемой части дома и элементов подворья для уменьшения потерь тепла зимой в отапливаемой части и при переходах из одной части в другую, и максимального удобства летом при ведении подсобного хозяйства
- обеспечение достаточного освещения основного (зимнего) помещения при условии большого количества буферных зон
- обеспечение возможности поэтапного строительства и оснащения дома инженерным оборудованием, в том числе строительства первого отапливаемого блока за один строительный сезон, чтобы застройщик, начав строительство весной, осенью мог вселиться в дом
- обеспечение возможности будущего расширения (блокирования) дома без его существенной реконструкции (растущий дом)
- обеспечение установки инженерного оборудования экодома без дополнительной реконструкции и для удобной его эксплуатации
- обеспечение естественной вентиляцией в связи с повышенной герметичностью дома
- оптимальное расположение экодома на участке с учетом особенностей ландшафта и методов ведения работ на приусадебном участке.

Большое влияние на архитектуру и планировку экодома оказывают инженерные системы, выполняющие те же функции, что и в обычном доме. Они обеспечивают обогрев, снабжение холодной и горячей водой, электроэнергией для освещения и работы бытовой техники, вентиляцию дома и удаление всех отходов. В отличие от оборудования обычного дома, подключенного к централизованным коммуникациям все это оборудование автономное.

Главные требования к инженерным системам - функциональность и простота, возможность самостоятельного изготовления большей их части, простота и удобство для профилактических и ремонтных работ, возможность замены без реконструкции дома.

Говоря о дополнительных особенностях архитектуры экодома и планировки приусадебного участка, необходимо сказать о ее ***"солнечной" и "ландшафтной" составляющих.***

1.3.1. Солнечная архитектура

Используя приемы солнечной архитектуры, дом можно спроектировать с пассивными и активными элементами поглощения и использования энергии.

Современный "солнечный" дом строится и оборудуется так, чтобы максимально поглощать и использовать солнечное излучение на обогрев, приготовление горячей воды и электрообеспечение. Экодом, спроектированный по принципам солнечной архитектуры выглядит практически как обычный дом со всеми атрибутами современного, хорошо спланированного дома, требующего минимум обслуживания. В отличие от обычного дома экодом эффективно аккумулирует в себе солнечную энергию. Главными инженерными элементами солнечной архитектуры экодома являются расположенные на крыше солнечные коллекторы для нагрева воздуха и воды, солнечные батареи и пристроенная с юга теплица.

Одновременно она является одним из самых дешевых и эффективных солнцеулавливающих устройств, что делает ее наличие в экодоме желательным (Рис.2.).

Выгода использования солнечной энергии будет максимальной, если дом еще и эффективно утеплить.

Пассивная солнечная технология - давно известный способ проектирования и строительства зданий и тысячелетиями используется людьми, чтобы получить максимум преимуществ от солнечного излучения.

В Сибири много солнечных дней. Если расположить дом так, что его солнечные системы максимально воспримут солнечную энергию, хорошо его утеплить, то с февраля дом можно обогревать за счет солнца, а аккумулированного летнего тепла может хватить на всю зиму. "Правильное" расположение и строительство дома предполагает его южную ориентацию (для максимального съема солнечной энергии) и наличие буферных зон (теплица с юга, гараж с севера, веранды с запада или востока и т.д.).

В холодный период года солнце используется в пассивной системе отопления, снижая тем самым нагрузку на обогревающую систему. В тёплый период года энергия солнца используется для приготовления горячей воды, избавляя жильцов от необходимости специально ее подогревать.

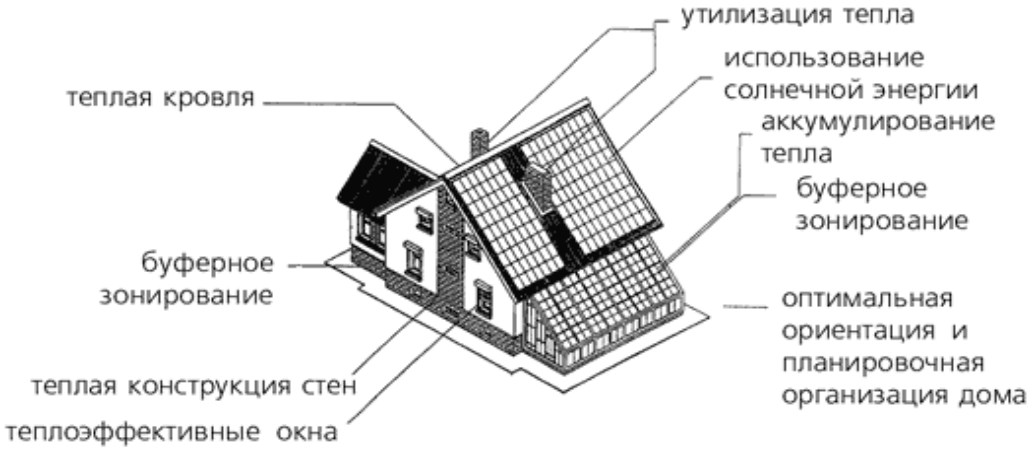


Рис. 2. Пример дома с элементами солнечной архитектуры.

1.3.2. Ландшафтная планировка.

Возможны два варианта с выбором земельного участка. В первом можно выбрать участок для строительства экодома. Во втором - когда достался участок без выбора или присутствует традиционное владение участком. Практически нет плохих участков земли (если только рядом нет трубы химзавода или чего-нибудь в этом роде). Просто каждый участок требует учета специфических особенностей при использовании для строительства экодома.

Для размещения экодома на участке нужно сделать общую планировку, внимательно его изучить и учесть все специфические особенности. Это означает что размещение на участке самого дома и других сооружений обеспечит эффективное использование природных процессов для поддержания жизнедеятельности экодома. То есть будут учитываться возможности ландшафта, его благоприятные особенности и компенсироваться его недостатки (ориентация по сторонам света, естественные заграждения от ветра и т.п.).

При планировании надо стремиться к уменьшению размеров придомового участка, изымаемого из природы (площадь самого дома и площадок с твердым покрытием). Планировка участка предполагает оптимальное взаимное расположение дома, цветника, ботанической площадки с учетом естественного уклона, направления ветров, окружающей растительности, распределения грунтов.

Экодом не должен затеняться с восточной, особенно южной и западной сторон потому, что от этого зависит эффективность работы солнечных систем.

Необходимо устроить эффективный сбор дождевой и талой воды с нарушенной части участка. Стремитесь к тому, чтобы вся собранная вода накапливалась в специально устроенной емкости или небольшом пруде и затем использовалась для полива.

Расположение дома на участке произвольное, важно его не затенять в течение всего дня.

Вне зависимости от того занимается семья выращиванием сельхозпродукции на своем участке или нет, утилизация переработанных органических отходов осуществляется на собственной ботанической площадке в каждом экодоме. Кроме того, используемые биотехнологии и пермакультурные методы применяются не только на самом участке, но и на прилегающей территории.

Для того чтобы приусадебный участок возделывался эффективно, работы по его формированию необходимо выполнять по единому проекту. В течение нескольких лет с помощью биоинтенсивных технологий и методов пермакультуры **можно сбалансировать экосистему экодома так, что накопление "экологического ресурса" участка будет более эффективным, чем в природной среде.**

1.4. Строительные материалы для Экодома, технологии их производства.

Для строительства экодома можно использовать все не запрещенные санитарно-гигиеническими нормами строительные материалы. Необходимо выдержать расчётные параметры дома и его устройство.

Внутренняя отделка и интерьеры выполняются в доме из проверенных безопасных для здоровья материалов, минимизируется или исключается использование в быту опасных токсичных веществ.

Существуют определенные предпочтения для материалов, которые рекомендуется использовать при строительстве экодома, и способы их производства. ***Предпочтительным является максимальное применение строительных материалов из местного сырья, добытого на площадке, и изготовление строительных материалов на этой же строительной площадке.***

Материалы для строительства в РО:

- саман (смесь глины, соломы и песка);
- соломенные блоки;
- дерево;
- природный камень, кирпич.

Технологии:

- каркасные/бескаркасные дома из соломенных блоков;
- саманные дома;
- заглублённые дома.

Окна, двери, элементы каркаса, крепеж, инженерное оборудование изготавливаются по заказу на специализированных предприятиях.

Процесс строительства не требует излишних трудозатрат. Проект может быть адаптирован для самостоятельного строительства (без привлечения строительных бригад).

Затраты времени на строительство могут быть сведены к минимуму – один строительный сезон.

1.4.1. Дома из соломенных блоков.

Солома - воспроизводимый доступный материал, часто является отходом сельскохозяйственной промышленности и ее просто утилизируют. Солома не выделяет вредных веществ и не вызывает аллергии. Для того что б из соломы можно было строить ее необходимо спрессовать в тюки обычным сельскохозяйственным тюкователем.

- Средняя плотность блоков должна быть 100-150кг/м^3.
- На 1м^2 требуется 4 блока.
- Стоимость блока в 2011 году составила 55руб. в розницу.

Строительство не требует применения спецтехники и сложных инструментов. В строительстве можно задействовать минимум квалифицированных специалистов, вплоть до создания подробных инструкций и возведения строителями вообще не имеющих строительных

навыков. Бригада из 4х человек строит каркас дома площадью100 м^2 от 4 до 20 суток (зависит от типа каркаса и от технического оснащения). Штукатурные работы занимают от 10 до 20 дней.

Конструкция и особенности строительства.

Существуют каркасный и бескаркасный методы. Каркасный позволяет стоить дома до 5 этажей, основную несущую нагрузку на себя берет силовой каркас из дерева или стали. Деревянный каркас может быть выполнен в традициях фахверка; может быть по типу американского каркаса из доски; может быть по типу ферм из бруса малого сечения. Долговечность каркасов в той же последовательности. Фахверковый каркас может быть собран без гвоздей и прочих стальных креплений, что значительно продлевает его срок службы.

Рис.3. Каркасное строительство.

На 1м^2 площади требуется от 0 ,07 до 0,16 м^3 леса, зависит от конструкции.

Бескаркасный метод-строительство до 1,5 этажей. Имеет свои особенности планировки. Обладает большей энергоэффективностью и меньшей стоимостью. Необходимо время для усадки соломы.

Фундамент. Дом на 100 м^2 с деревянным каркасом весит менее 80 тонн, это требует мелкозаглубленного ленточного фундамента. Бескаркасная технология требует всего лишь гравийной подсыпки под цоколь. Для домов из соломенных блоков фундамент требует значительно меньших затрат чем фундамент под иные конструкции.

Особенности и нюансы использования материала:

Восходящая влажность ведет к разложению соломы, необходимо выполнение горизонтальной гидроизоляции и высокий цоколь.

Защита от водяных брызг - необходимо реализовать больший свес кровли, чем для обычных зданий, а также выкладывание на отмостку слоя гравия или высаживание газона.

Защита от атмосферных явлений - стена из соломенных блоков требует более толстого слоя штукатурки.

Здание необходимо регулярно проветривать для замещения воздуха в котором живет человек, так как штукатурка выполняет функцию паронепроницаемого слоя.

Защита от вредителей. Необходимо на высоту до полуметра от пола прикреплять стальную сетку с ячейкой 10 х10 мм. Не допускать образования пустот между соломой и стеной (т.е. не допустимо использования в отделке гипсокартонных и прочих систем которые не плотно связанны со стеной). Кроме того, стены можно антисептировать известью и ромашкой лекарственной.

Энергоэффективность. Большинство частных домов на просторах СНГ потребляет в 9 раз больше энергии, чем дом, построенный по технологии соломенного домостроения. Коэффициент теплопередачи соломенной стены равен 0,1355 ватт/м^2 С^o. Для сравнения, коэффициент кирпичной стены в 380 мм с оштукатуриванием равен 1,05 ватт/м^2 С^o.

Коэффициент сопротивления теплопередаче у соломы выше, чем у дерева поперек волокон в 4 раза.

Солома не требует энергозатрат на утилизацию после прекращения эксплуатации, она просто сгниет, не создавая проблемы строительного мусора. Мало какой строительный материал можно «вернуть в природу» без дополнительной переработки.

Противопожарные мероприятия. В спрессованной соломе недостаточно кислорода для активного горения. В России и Белоруссии на соломенные тюки выпущены ТУ **(ТУ 5768-001-85608424- 2008)** где они отнесены к классу Г4. и согласно **ГОСТ 12.1.044** относятся к группе материалов с умеренной дымообразующей способностью Д2.

Согласно международным стандартам **DIN 4102** и **DIN 18951 (21/51)** глиносоломенные смеси являются негорючими материалами. Белорусское отделение Международной академии экологии при поддержке фонда ISAR провело испытания на огнестойкость модели оштукатуренной каркасной стены, сложенной из соломенных "кирпичей".

Результаты испытаний: при воздействии огнеметом в течение 45 минут на стену с толщиной штукатурки 2 см воспламенения не произошло, хотя штукатурка была обожжена до керамики. Обугливание соломы наблюдалось на глубине до 10 см, штукатурка не растрескивалась, несущий деревянный

каркас не пострадал. По международным нормам оштукатуренные стены, можно отнести к классу F45, т.е. сопротивляемость огню не менее 45 минут.

Для защиты соломенных тюков необходимо стены оштукатурить глиняной и/или известковой штукатурками. Минимальный слой штукатурки-30мм. Штукатурка может наноситься как механизированным набрызгом, так и в ручную.

1.4.2. Саманные дома.

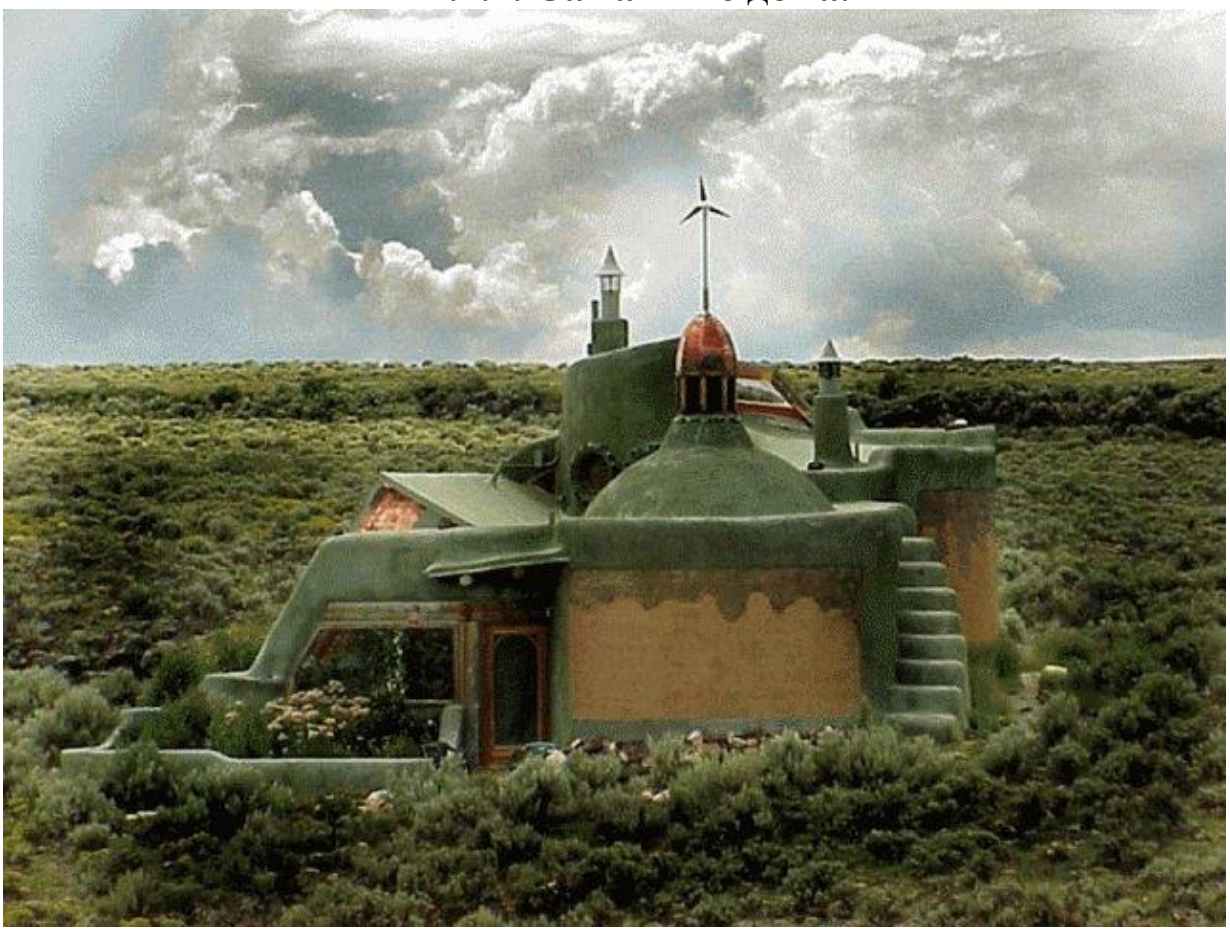


Рис.4. Экодом из самана.

Саман – это смесь из глины, соломы, песка и воды, которая может иметь разнообразное соотношение составляющих и различную густоту. Саман – один из самых дешёвых строительных материалов, глина и песок являются одними из самых легкодоступных материалов. Зачастую хватает той глины, что выкапывается из ямы под фундамент.

При использовании технологии саманных домов, возможно, достичь интересных и необычных форм и очертаний в плане, нестандартных органических объёмов, можно буквально создать дом-скульптуру. Глина как строительный материал положительно влияет на микроклимат дома, позволяет сохранять в доме оптимальную влажность и абсолютно безвредна для человека.

Строительство. При строительстве саман укладывают в опалубку, из него формируют блоки, либо буквально вылепливают строение из саманных лепёшек. Характерной особенностью технологии является её простота и отсутствие необходимости в квалифицированных рабочих. В сухую погоду возможно возвести двухэтажную стену за месяц.

Особенности технологии саманного строительства заключаются в следующем:

- глина должна хорошо вымешиваться, что требует определённых трудо - и энергозатрат;
- стены дома при возведении его должны иметь возможность просыхать.

Конструкция и особенности строительства. Саманный дом – это дом с несущими стенами, этажность его может достигать 5 этажей.

Фундамент. Саманному дому необходим фундамент. При двухэтажном строительстве оптимальным будет являться мелкозаглубленный ленточный фундамент.

Особенности и нюансы использования материала:

Саманные стены необходимо защищать от намокания, что достигается большим свесом кровли и устройством отмостки. Кроме того желательно применение известковой штукатурки.

Энергоэффективность. Саманные стены от 50 см толщиной обеспечивают хорошую термомассу и адекватную изоляцию, идеальную для пассивной солнечной системы отопления. Саманные строения не требуют больших затрат на обогрев зимой и остаются прохладными и комфортными летом.

Противопожарные мероприятия. Саман является огнеупорным материалом и может применяться также для печей, каминов и дымоходов, идеален для постройки домов в пожароопасных районах.

2.Энергоэффективный дом

Энергоэффективный дом — это дом, у которого кардинально, т. е. многократно снижено потребление энергии без потери качества проживания.

2.1. Пассивный Дом

Пассивный дом - новое для России направление строительства энергоэффективных зданий с очень маленьким энергопотреблением и обладающих повышенной комфортностью внутренней среды.

Пассивный Дом (он же нулевой дом, энергоэффективный дом, Экодом) – это жилое здание, спроектированное и построенное по трем основным принципам:

- Потери энергии (тепла) в таком здании должны быть сведены к минимуму (в недостижимом на практике идеале – к нулю).
- Энергия для обогрева здания, освещения и т.п. должна получаться наиболее эффективным способом и, по возможности, должна вырабатываться с помощью возобновляемых источников энергии.
- Увеличение затрат на строительство такого дома, связанное с применением особых материалов и инженерного оборудования, должно окупаться за 5-7 лет эксплуатации (за счет меньших расходов при эксплуатации на электричество, газ и других источников энергии).

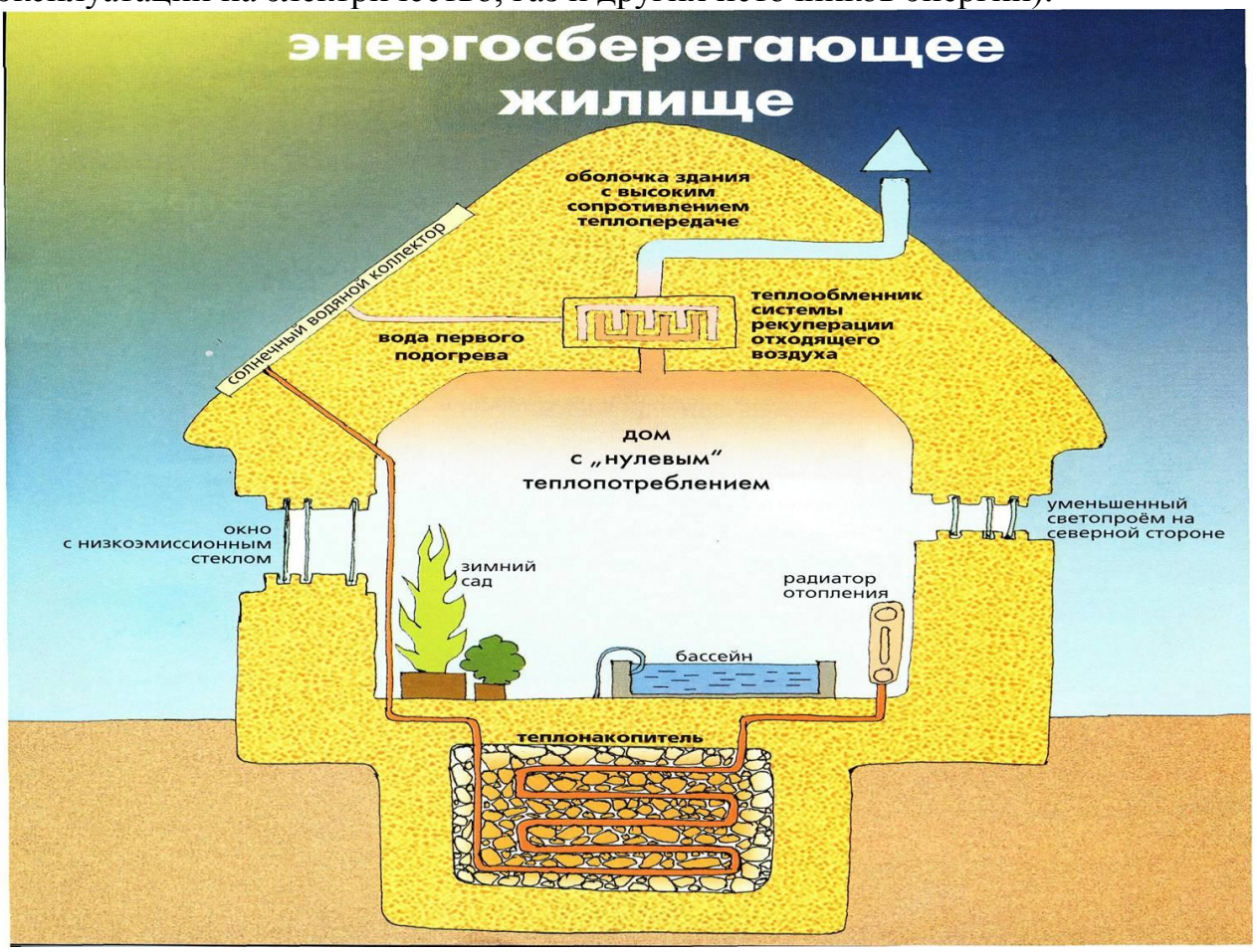


Рис.5 Пассивный Дом.

В идеале, пассивный дом вообще не должен потреблять энергию извне. Вся необходимая энергия для жизнедеятельности людей должна вырабатываться внутри дома, причем при помощи возобновляемых источников энергии, таких как: солнечная энергия, ветровая энергия, геотермальная энергия, тепловая энергия от жизнедеятельности человека.

Дополнительные преимущества Пассивного Дома перед обычным домом:

- ✓ материальные затраты на отопление Пассивного Дома примерно в 10 раз меньше, чем на отопление обычного дома (применительно к России);
- ✓ уровень комфортности внутренней среды в Пассивном Доме гораздо выше, чем в обычном доме;
- ✓ внутренняя среда Пассивного Дома благоприятна для людей, страдающих аллергией.

Возможно, ли построить Пассивный Дом (в его идеальном понимании, т.е. полностью автономным) в условиях Российского климата?

- В южных регионах России возможно на 100%.

Пассивный Дом, также как и обычный дом, может быть любой планировки и этажности, никаких особых ограничений в данном случае не существует. Единственная желательная рекомендация – расположение большинства окон на южной стороне здания (для уменьшения тепловых потерь).

Принцип уменьшения тепловых потерь Пассивного Дома реализуется при помощи:

- ✓ особого состава ограждающих конструкций, окон и дверей здания;
- ✓ пространственной ориентации здания по сторонам света (большинство окон выходит на южную сторону);
- ✓ рекуперации (возврата) тепла от воздуха в вытяжной вентиляции.

При вентиляции зданий происходит до 40% тепловых потерь (вместе с «отработанным» воздухом уходит на улицу и тепло). Для предотвращения этого существуют рекуператоры.

Рекуператор (от лат. recuperator — получающий обратно, возвращающий) — теплообменник поверхностного типа для использования теплоты отходящих газов, в котором теплообмен между теплоносителями осуществляется непрерывно через разделяющую их стенку. Рекуператоры различают:

- ✓ по схеме относительного движения теплоносителей — противоточные, прямоточные и др.;
- ✓ по конструкции — трубчатые, пластинчатые (Рис.6.), ребристые и др.;
- ✓ по назначению — подогреватели воздуха, газа, жидкостей, испарители, конденсаторы и т. д. (5)

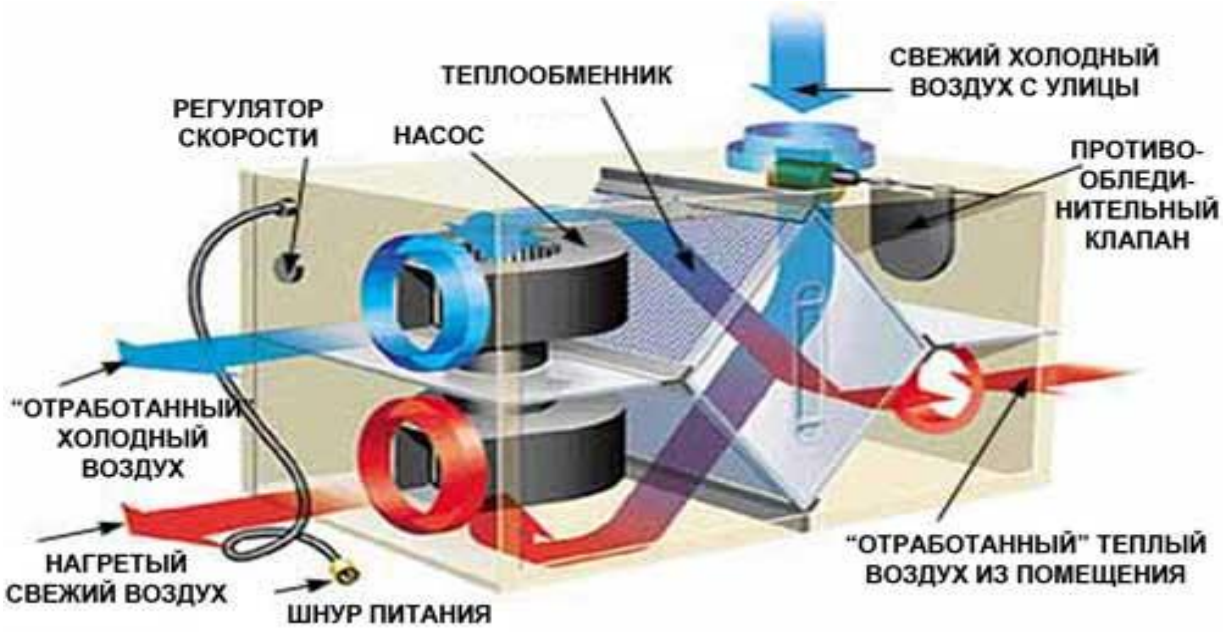


Рис.6. Устройство пластинчатого рекуператора.

Проще говоря, ***рекуператор – это устройство, в котором происходит передача тепла «отработанного» уходящего воздуха свежему входящему воздуху,*** т.е. мы не «выбрасываем» тепло из помещения вместе с воздухом вытяжной вентиляции, а используем это тепло для нагрева входящего воздуха. Приточный и вытяжной потоки воздуха в рекуператоре не смешиваются, происходит только передача тепла.

Вышеперечисленные решения позволяют в разы сократить потребление используемых источников энергии, будь то электричество, газ, твердое или жидкое топливо.

Принцип эффективного получения тепловой и электрической энергии реализуется посредством применения следущих систем:

✓ для обогрева помещения электричеством (при отсутствии других источников энергии) применяется тепловой насос. Таким образом получают в 3-5 раз больше тепла, чем от ТЭНов той же мощности (т.е. сокращаются расходы на электричество в 3-5 раз).

✓ для обогрева помещения используется природный газ, то применяются современные газовые котлы с высоким КПД.

✓ возможно применение котлов на твердом или жидком топливе с автоматической или ручной подачей топлива, также обладающих высоким КПД.

✓ для освещения дома применяются только эффективные люминесцентные или светодиодные лампы с интеллектуальной системой включения и выключения света.

Тепловой насос – устройство, которое как бы «выкачивает» тепло из земли (или воздуха, или воды) и передает его в помещение. Принцип его работы полностью аналогичен принципу работы холодильника или кондиционера, с той лишь разницей, что дает он не холод, а тепло.

Основными элементами теплового насоса являются соединенные трубопроводом испаритель, компрессор, конденсатор и регулятор потока – дроссель.

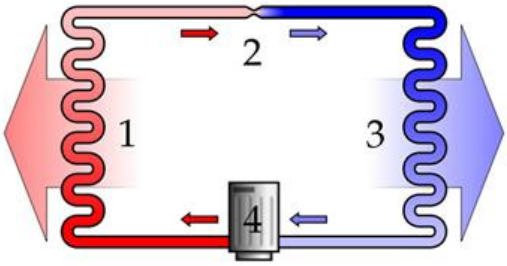


Рис.7 Схема компрессионного теплового насоса.
1) конденсатор, 2) дроссель, 3) испаритель, 4) компрессор.

Жидкий хладагент (фреон) продавливается через дроссель, его давление падает, и он поступает в испаритель, где вскипает, отбирая теплоту, поставляемую коллектором из окружающей среды. Далее газ, в который превратился хладагент, всасывается в компрессор, сжимается и, нагретый, выталкивается в конденсатор. Конденсатор является теплоотдающим узлом теплонасоса: здесь теплота принимается водой в системе отопительного контура. При этом газ охлаждается и конденсируется, чтобы вновь подвергнуться разряжению в расширительном вентиле и вернуться в испаритель. После этого рабочий цикл начинается сначала. Т.е. происходит перенос тепла от испарителя к конденсатору. В процессе работы компрессор затрачивает электроэнергию. На каждый затраченный киловатт-час электроэнергии тепловой насос вырабатывает 2,5-5 киловатт-часов тепловой энергии. [http://ru.wikipedia.org/]

Тепловой насос можно применять для отопления здания и получения теплой воды для хозяйственных нужд. Для этого (как вариант см. рис.8.) возле дома закапываются несколько бетонных свай с трубопроводом, в котором циркулирует рассол. Это нужно для передачи низкопотенциального тепла земли к испарителю теплового насоса. Далее это тепло преобразуется в высокопотенциальное и от конденсатора теплового насоса передается в тепловой аккумулятор – бойлер.

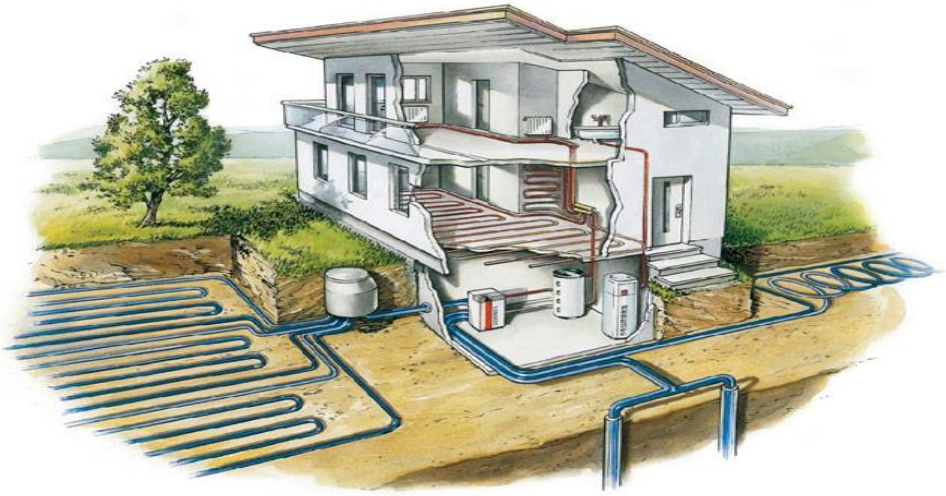


Рис.8. Схема устройства системы теплонасоса.

Система вентиляции Пассивного Дома

Свежий воздух для вентиляции поступает в систему подземных труб для предварительного подогрева. Трубы закапываются на глубину примерно 2м. На данной глубине даже зимой грунт имеет положительную температуру. Холодный воздух, проходя по этим трубам, нагревается до температуры примерно 0 °С за счет тепла земли. Далее данный воздух поступает в рекуператор, где ему передается тепло от воздуха вытяжной вентиляции и свежий воздух дополнительно нагревается до температуры 10-15 °С. В результате на данном этапе мы получаем относительно теплый воздух не затрачивая практически никакой энергии (незначительное количество электроэнергии необходимо для работы насосов системы вентиляции). Далее в системе стоит тепловой насос воздушного типа, который дополнительно нагревает воздух до температуры 20-30 °С.

Данный тепловой насос может быть заменен на газовый нагреватель, при наличии газа, либо отсутствовать совсем, так как это система вентиляции и в любом случае будет необходим дополнительный источник тепла. А данная система служит в основном для уменьшения тепловых потерь при вентиляции здания.

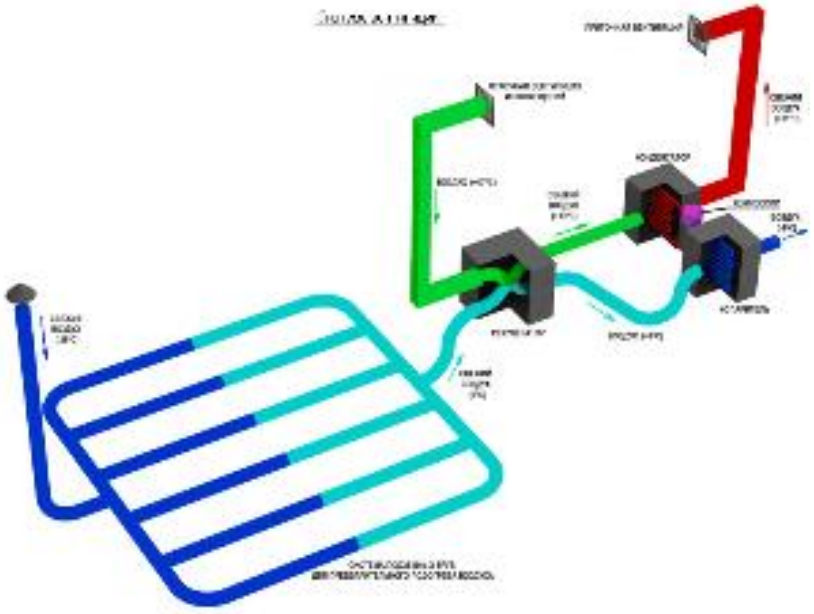


Рис.9 Схема системы вентиляции.

При проектировании Пассивного Дома надо учесть индивидуальные условия строительства (наличие/отсутствие газа, электричества, окружающую застройку и т.п.). Выбрать такое решение, которое при данных условиях строительства окупится за 5-7 лет, за счет меньших затрат на потребляемые ресурсы, а в последующие годы позволит иметь неоспоримое преимущество по сравнению с проживанием в обычном доме.

2.2. Ветроэнергетика

Ветряная энергия, пожалуй, единственная, которая есть всегда и везде. Установка ветряного генератора, вырабатывающая несколько кВт энергии в час, может полностью обеспечить энергией жилое здание.

Стратегические цели использования ветровых источников энергии:

- сокращение потребления невозобновляемых ресурсов ;
- снижение экологической нагрузки;
- увеличение числа децентрализованных потребителей ;
- обеспечение децентрализованных потребителей;
- снижение расходов на дальнепривозное и сезонное топливо.

Развитие ветровой энергетики играет огромную роль в решении следующих проблем:

- обеспечение устойчивого тепло- и электроснабжения населения и производства в зонах децентрализованного энергоснабжения;
- обеспечение гарантированного минимума энергоснабжения населения и производства в зонах централизованного энергоснабжения, испытывающих дефицит энергии, предотвращение ущербов от аварийных и ограничительных отключений;
- снижение вредных выбросов от энергетических установок в городах и населенных пунктах со сложной экологической обстановкой, а также в местах массового отдыха населения.

На сегодняшний день срок окупаемости установки ветряного генератора при 80% загрузке составляет порядка 5 лет, а срок службы – 20 лет. Таким образом, внеся «предоплату» за электричество на 5 лет вперед, впоследствии можно получать ее бесплатно.

Единственным минусом крупных установок является производимый ими низкочастотный звук, который вредно влияет на животных и людей, но благодаря современным технологиям, этот фактор все более сводится к нулю, а установка генераторов мощностью от 100кВт запрещена в непосредственной близости жилых зданий.

Рис.10. Ветряные установки.

Ветрогенератор целесообразно устанавливать, если средняя скорость ветра выше 3 м/с. Чем выше скорость ветра, тем больше электроэнергии он может выработать. Среднестатистическую скорость ветра в нашей местности составляет от 4.5 до 5.5м/с.

Мощность установки выбирают исходя из потребляемой мощности дома. Если дом эксплуатируемый, это можно выяснить из счетов за электричество. Если он на стадии строительства или проектирования — смотрят инженерную часть проекта, где закладывается мощность будущих электросетей дома. Площадь дома не может помочь в расчетах, так как дом на 200 $м^2$ может потреблять как 150, так и 3000 кВт в месяц, в зависимости от количества электроприборов.

Допустимый рабочий шум установки по санитарным нормам РФ— до 80 дБ. В реальности он намного меньше. Например, при скорости ветра 3 м/с уровень шума, в зависимости от мощности, составляет 20-30 дБ, а при 12 м/с — 60-70 дБ (на расстоянии 12 м от источника, с учетом фоновых шумов — шелеста деревьев, гула проводов). Для сравнения, уровень шума двухкамерного холодильника — 36-40 дБ.

Высота мачты может составлять от 6 до 18 м. На конструкции сборной мачты можно установить несколько солнечных батарей. Это особенно удобно, если нет возможности установить их на крыше.

Дополнительное оборудование ветроустановки (контроллер, инвертор, аккумуляторы, АВР) должно располагаться в отдельном помещении площадью от 0,5 до 4 $м^2$.

Ветрогенератор (мощностью до 75 кВт и высотой до 30 метров для личного некоммерческого использования на собственной территории) приравнивается к бытовому дизельному генератору, поэтому для его установки не нужны никакие разрешения или справки.

Мощность: от 0,25 кВт до 0,9 кВт. Для дачи вполне подойдет агрегат мощностью 0,3 кВт.

Принцип действия всех ветрогенераторов один: под напором ветра вращается ветроколесо с лопастями, передавая крутящий момент через систему передач валу ветрогенератора, вырабатывающего электроэнергию, водяному насосу или электрогенератору.

Рис. 11. Схема подключения энергоблоков.

2.3. Солнечная энергия

Первичной энергией для жизни на земле за небольшим исключением является солнечная. Она как показывают расчеты, в большинстве районов Земли может быть и основным источником энергии для экодома. Идея "солнечного дома" имеет солидный возраст, а если обратиться к традиционным верованиям, имеет еще и мистическое обоснование. Она составной частью входит в концепцию экологического жилища.

В центральной Европе годовой приход солнечной радиации составляет 1.1 мвт*час/м^2, в районах Сахары - 2.3 мвт*час/м^2. В России приход солнечной энергии на горизонтальную поверхность колеблется от 0.7 мвт*час/м^2*год на севере до 1.5 мвт*час/м^2*год на юге.

Таблица 1. ***Среднегодовой приход солнечной энергии на горизонтальную площадку.***

Город	**мвт*час/^{м2}*год**	**Город**	**мвт*час/^{м2}*год**
Архангельск	0.85	Омск	1.26
Петербург	0.93	Новосибирск	1.14
Москва	1.01	**Ростов на Дону**	**1.29**
Екатеринбург	1.1	Астрахань	1.38

Количество солнечных дней в году в Ростовской области составляет 270, или три четверти года.

Элементарный расчет показывает что в средней полосе России двухэтажный коттедж занимающий в плане 100 м^2 за год получает от солнца более 160 мегаватт*час энергии, что превышает всю его годовую потребность потребления энергии.

2.3.1. Солнечные батареи

Рис. 12. Солнечные батареи.

Принцип действия солнечных батарей (солнечных панелей) состоит в прямом преобразовании солнечного света в электрический ток. При этом генерируется постоянный ток. Энергия может использоваться напрямую различными нагрузками постоянного тока, запасаться в аккумуляторных батареях для последующего использования или покрытия пиковой нагрузки, а также преобразовываться в переменный ток напряжением 220 В для питания различной нагрузки переменного тока.

Коэффициент полезного действия (КПД) бытовых образцов солнечных батарей (солнечных панелей) на сегодня составляет не более 18%, что дает ощутимый эффект использования только в южных жарких странах, где количество солнечных дней в году более 300. Но учитывая, что на сегодняшний день существуют промышленные образцы солнечных батарей с КПД порядка 42%, в ближайшем времени – когда подобные модели поступят в розничную продажу – можно будет говорить о возможности их эффективного использования.

В настоящее время запасы полезных ископаемых, используемых для получения электрической энергии, истощаются с каждым днём. Планируется, что запасов угля на нашей планете хватит лишь на 50-100 лет, а запаса солнечной энергии – как минимум на два-три миллиарда лет. Именно поэтому альтернативные источники энергии, использующие энергию солнца и ветра, активно используются во всем мире. К числу таких источников относят солнечные батареи, солнечные панели и т.д.

Солнечные панели являются одним из генераторов альтернативных видов энергии, превращающих прямое солнечное электромагнитное излучение в электрическую энергию. Солнечные панели представляют собой сверхтонкие пластины монокристаллического кремния, нанесённые на панель и образующие полупроводниковое устройство. Благодаря

использованию солнечных панелей, потребители могут экономить до 70 процентов электроэнергии в течение светового дня. Кроме того, к достоинствам солнечных панелей также можно отнести тот факт, что они выделяют абсолютно экологически чистую энергию. Использование солнечных панелей позволяет бороться с дефицитом электроэнергии на дачах, в коттеджах, гаражах и других местах, где необходимо применение электроэнергии.

2.3.2. Гелиосистемы.

Гелиосистемы (солнечные коллекторы, гелиоколлекторы) (от греч. helios — солнце) — системы для нагрева воды и отопления.

Рис. 13. Солнечные водонагреватели.

Сколько воды и какой температуры мы получим— зависит, прежде всего, от среднегодового количества солнечных дней в местности. 225-275 солнечных дней в году, ранняя весна и поздняя осень, а также знакомые каждому перебои с горячей водой летом, — все это создает идеальные предпосылки для активного перехода на гелиоколлекторы. Такие установки уже можно увидеть на крышах частных домов, гостиниц и пансионатов юга России.

3. Экономия электроэнергии

3.1 Регулятор мощности.

Устройство выполнено на базе ИМС К1182ПМ1Р, позволяет путем постепенного увеличения фазового угла включения увеличивать подаваемое на лампу накаливания напряжение. При этом спираль успевает разогреться до максимальной температуры к моменту подачи полного напряжения сети 220В. В результате снижается вероятность выхода лампы из строя и увеличивается долговечность её работы.

Технические характеристики регулятора мощности:

Рабочее напряжение	80-276 В
Ток нагрузки	до 1,2 А
Мощность нагрузки	до 150 Вт
Частота сети	40-70 Гц

Ток потребления	< 2 мА
Рассеиваемая мощность	1 -4 Вт
Диапазон рабочих температур	-40....+70°С

Схема регулятора мощности на микросхеме К1182ПМ1Р:

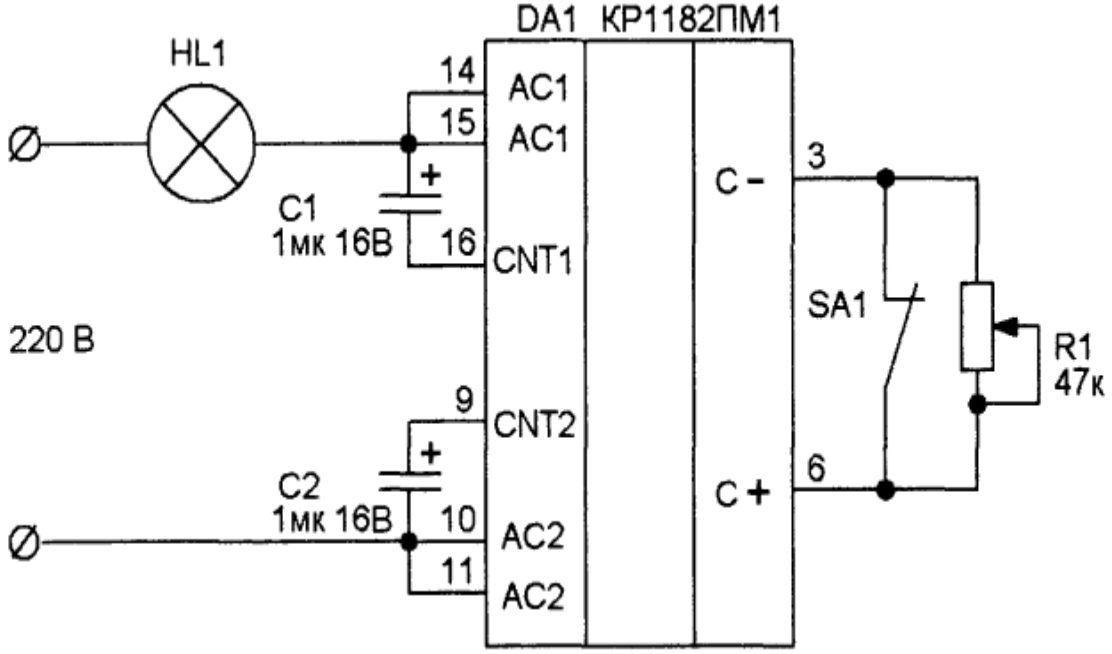


Рис.13 Схема регулятора мощности на микросхеме К1182ПМ1Р

3.2 Акустическое реле

Стремительное повышение цен на электроэнергию побуждает применять различные способы энергосбережения. Благодаря повсеместному применению в различной радиоаппаратуре совре-менной электронной базы и экономичных источников питания эргономические показатели бытовой техники в последние годы резко улучшились, и все же несмотря на всеобщий прогресс заката архаичных, но дешевых ламп накаливания в обозримом будущем не предвидится.

Из-за низкого КПД таких ламп затраты на освещение зачастую превышают стоимость потребленной электроэнергии всеми другими электроприборами, находящимися в постоянной эксплуатации в этом же помещении. Снизить затраты на освещение можно с помощью различных устройств автоматики.

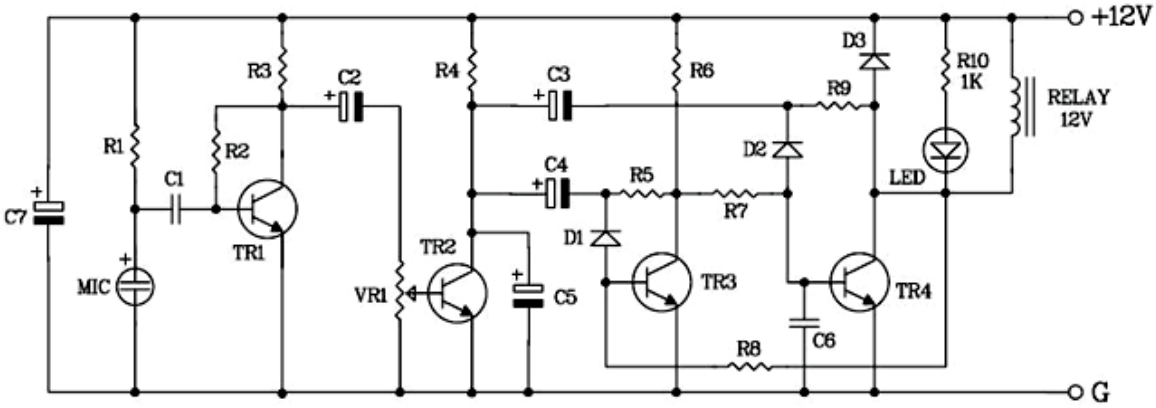


Рис.14 Акустическое реле

С помощью этого устройства можно автоматизировать включение-выключение освещения или других бытовых приборов: хлопните в ладоши (или щелкните пальцами, или издайте любой отрывистый звук) – свет включится; на следующий хлопок – свет выключится. Прибор позволяет регулировать чувствительность микрофона, имеет небольшие размеры, обладает высокой надёжностью, прост в изготовлении, не создает помех в электросети.

Технические характеристики:

Напряжение питания: 12 В.

Ток потребления (в режиме удержания реле): <30 мА.

Ток потребления в дежурном режиме: <1 мА.

Мощность подключаемой нагрузки: 1300 Вт.

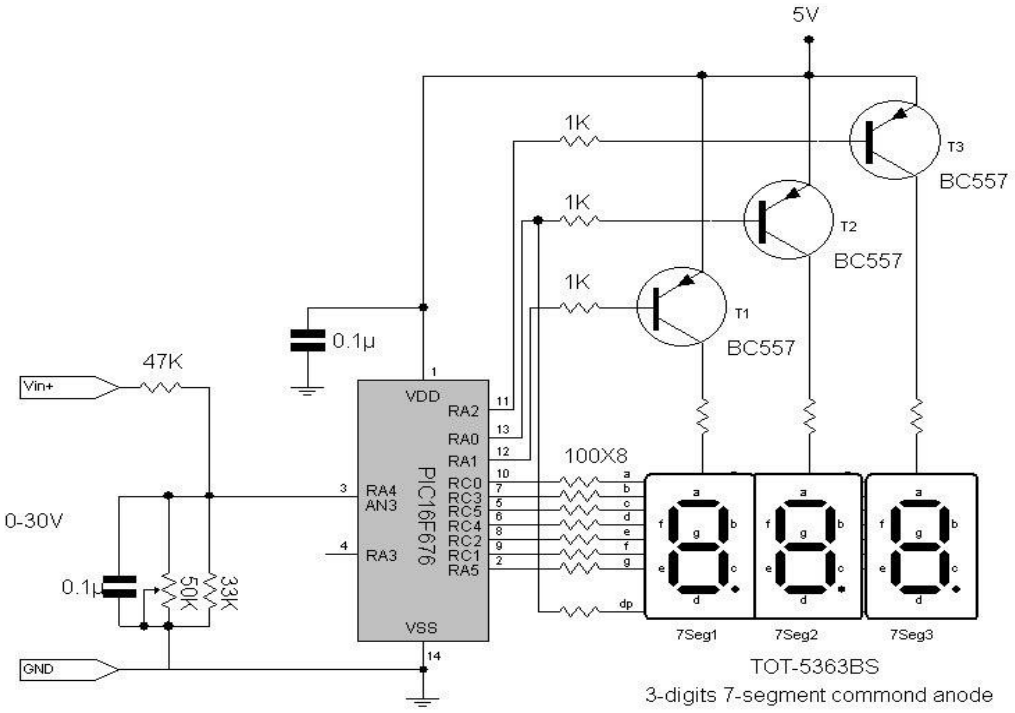
Принцип действия:

На транзисторах VT1-VT3 выполнен простой усилитель низкой частоты, который усиливает сигнал с микрофона MIC до необходимого уровня. Подстроечным резистором VR1 можно отрегулировать коэффициент усиления.

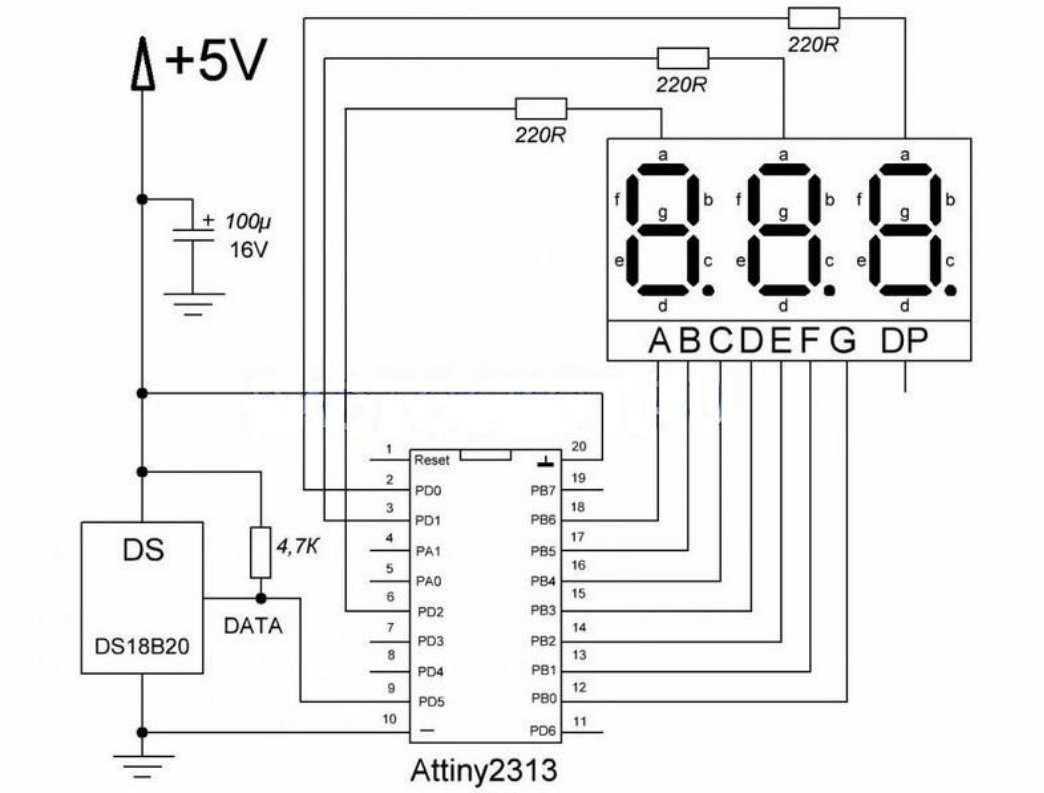
На транзисторах VT4, VT5 выполнен известный триггер Шмитта, широко применяемый в радиотехнических устройствах. Особенностью триггера является то, что он имеет два устойчивых состояния, изменяющихся при каждом приходе сигнала с коллектора транзистора VT3. Таким образом, при каждом хлопке триггер меняет свое состояние, и реле периодически включает-отключает нагрузку.

Светодиод LED индицирует срабатывание реле.

3.3 Цифровой вольтметр



3.4 ЦИФРОВОЙ ТЕРМОМЕТР



4. Переработка и утилизация бытовых стоков.

Бытовые стоки в городах - одна из главных экологических и экономических проблем. В экодоме применяется автономная система переработки и утилизации стоков, использующая биоинтенсивные методы переработки органики, содержащейся в бытовых стоках.

Система переработки стоков может основываться на переработке смешанных стоков или раздельной переработке из разных источников. Стоки, содержащие органику: кухонные, серые (ванная, стирка), черные (туалет) могут предварительно раздельно перерабатываться внутри дома и/или поступать в единую систему сбора и переработки на участке с последующим дренированием жидкой части. Накапливающаяся твердая часть в виде биологического ила перерабатывается на участке по мере накопления, совместно с твердыми органическими отходами, методом компостирования.

Выбор варианта системы определяется особенностями естественного ландшафта и пожеланиями хозяина экодома.

4.1. Простейшая система накопительного типа.

Простейшая система утилизации всех типов стоков осуществляется в специальной подземной емкости достаточного объема. Система представляет собой гидроизолированный (дно и стенки) котлован на приусадебном участке, заполненный гравием и песком. Сверху он засыпан грунтом, аналогично любой другой дренажной системе, в которую сливаются все стоки. В грунт над этой дренажной зоной высаживается растительность, способная за вегетационный период выкачать из него воду. Эта система используется для слива только зимой. Летом стоки отводятся в почвенные фильтры, которые будут описаны ниже. Чтобы система не забивалась, стоки предварительно направляются в отстойник для отделения грубой фракции.

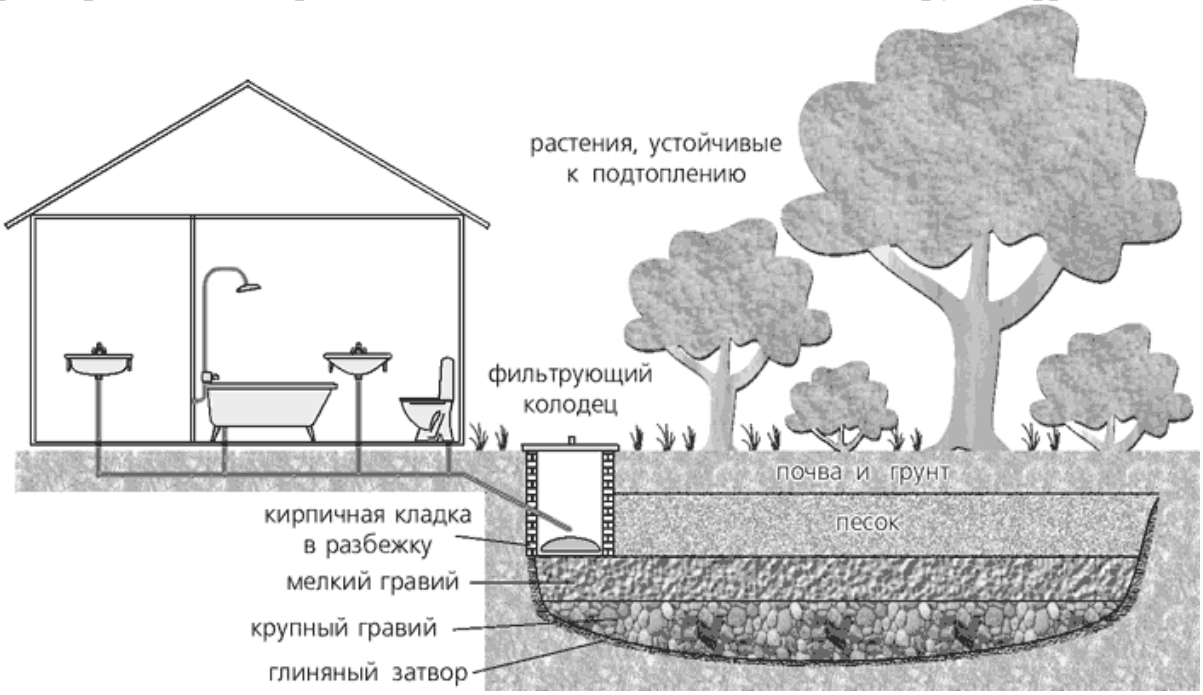


Рис. 15. Простейшая система накопительного типа с утилизацией смешанных стоков.

4.2. Основные элементы систем переработки и утилизации стоков. Система для повторного использования воды.

Количество воды, используемое в смывных туалетах на одного человека немного меньше, чем он использует в ванной и душе (23 % и 18 %). Поэтому целесообразно вторичное использование для туалета воды из ванной и душа. Это приводит к снижению потребления воды на 18 %. Система состоит из двух емкостей - буферного накопителя, куда стоки из ванной попадают самотеком с предварительной очисткой через механический песчаный фильтр, и сливного бачка унитаза, в который стоки закачиваются с помощью насоса. Бачок делается существенно больше, чем обычный, а слив дозируется.

Система должна быть так устроена, чтобы стоки не застаивались. Эта конструкция должна быть удобна для промывки и профилактики.

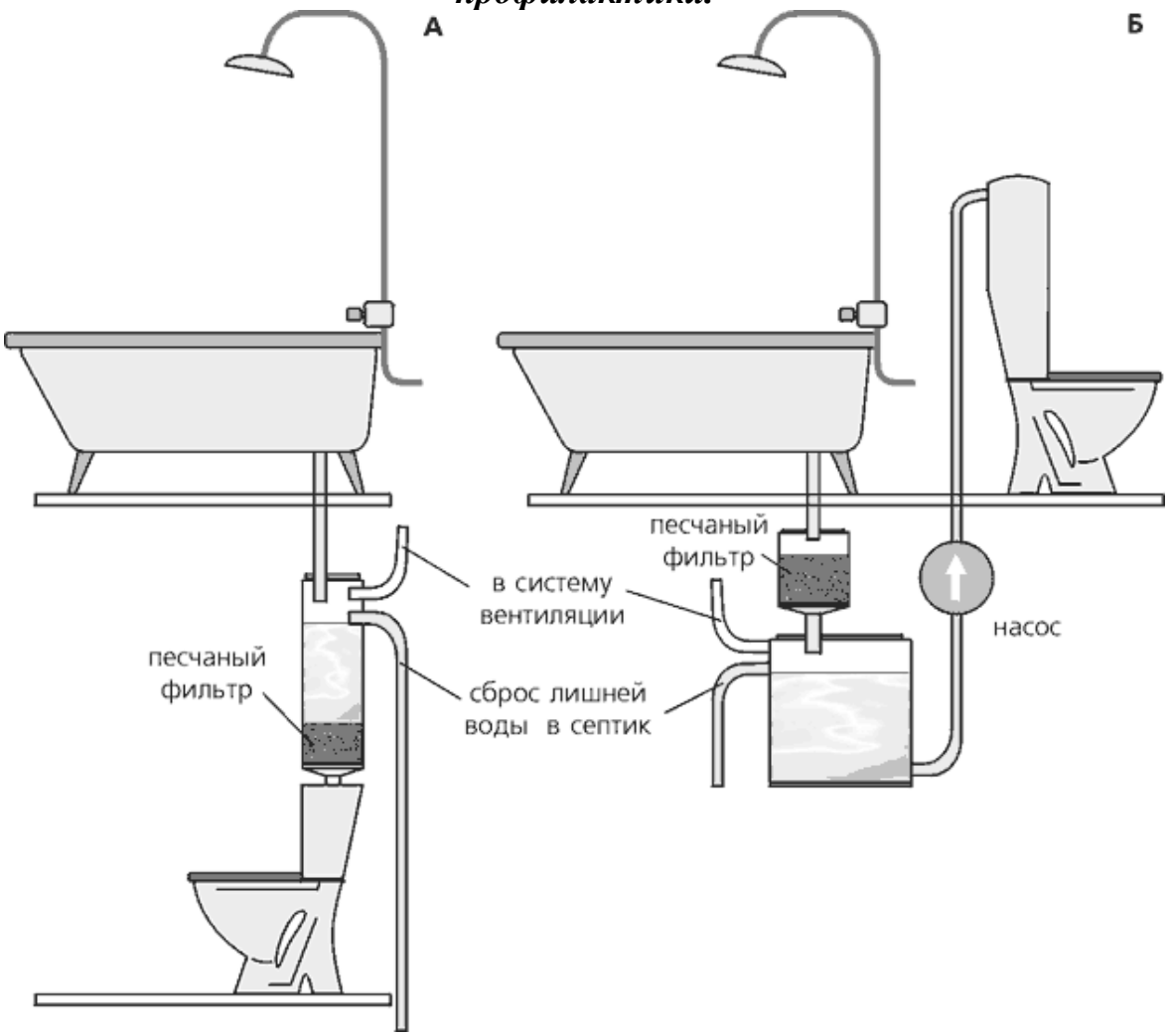


Рис. 18. Варианты системы вторичного использования воды из ванной для смывных туалетов.

4.3. Фильтр для стоков от стиральной машины.

Фильтр для стоков стиральной машины предназначен для отделения частиц одежды, жиров, пыли и др. компонентов при стирке грязной одежды. Фильтр должен быть простой, быстрозаменяемый. Песок из фильтра утилизируется на биоботанической площадке.

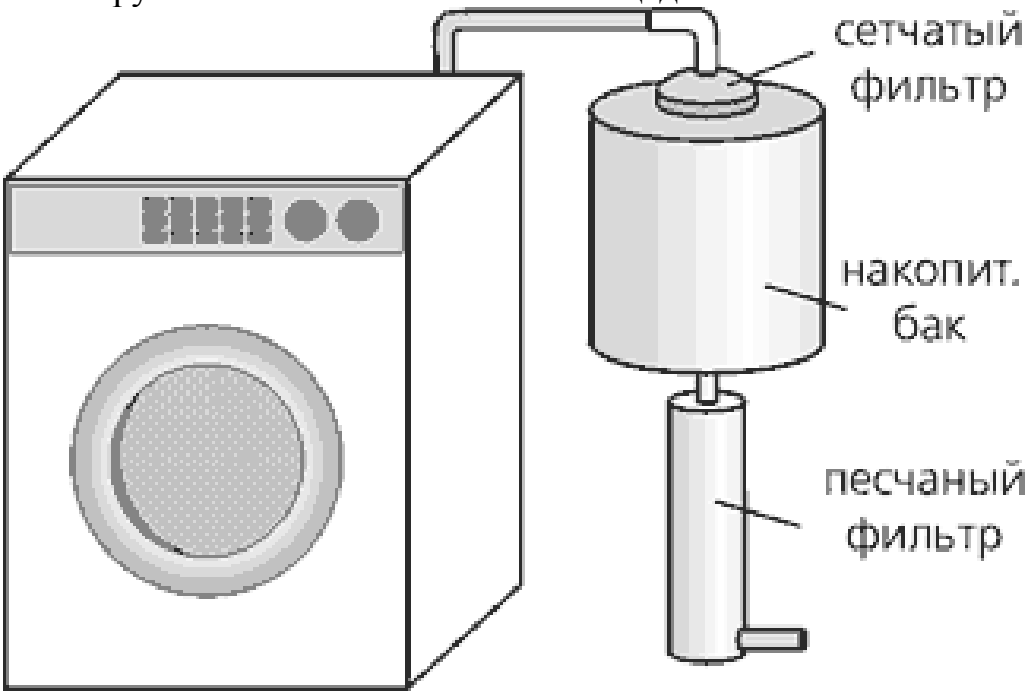


Рис. 20. Фильтр для стоков от стиральной машины.

Заключение.

Результаты проведенного исследования показывают, что в наибольшей степени показатели энергоэффективности дома можно классифицировать следующим образом:

дома переходного типа - потребляют на отопление значительно меньше энергии чем в среднестатистические дома.

дома нулевого теплопотребления - утепленные настолько хорошо, что им не нужна система отопления.

энергоавтономные или энергосамодостаточные дома - удовлетворяющие все свои энергетические потребности за счет индивидуальных или коллективных возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и тем самым не получающие энергии извне.

энергоизбыточные дома, экспортирующие энергию. Примеры таких домов уже существуют.

Экодом рассчитан на массового застройщика, который хочет построить его своими силами под квалифицированным руководством. Экодом подходит и для технологического способа строительства, в основе которого производственный цикл изготовления дома и его сборки "под ключ" строительной фирмой.

В России сегодня тоже довольно много строят по каркасной технологии, но при этом, желая сэкономить, используют не самые безвредные материалы. Переход к менее опасным материалам можно считать прорывом в продвижении к экологичности энергоэффективных домов, однако движущей силой остается стоимость строительства.

При всей отсталости России в области экологии и энергоэффективности, нельзя не упомянуть тех, кто взялся за это дело всерьез. В частности, в одном из подразделений Союза архитекторов России - Совете САР по экоустойчивой архитектуре, сегодня ведется разработка «зеленого» стандарта строительства по аналогии с уже давно существующими и принятыми во всем мире стандартами BREAM и LEEDS. Сегодня эти два стандарта действуют только в отношении промышленных и многоэтажных жилых и коммерческих зданий. Россия станет первой в мире страной, разработавшей единые параметры подхода к «зеленому» строительству частных домов. И это, безусловно, можно считать огромным достижением.

На уровне архитектурных проектов Россия - одна из самых продвинутых стран. Доказательством тому стал успех ***проекта дома-ковчега****, созданного в архитектурной мастерской Александра Ремизова.* При всем футуристическом облике дома, способного полностью обеспечить себя энергией и утилизировать все отходы, проект можно масштабировать от относительно скромного жилья на одну или две семьи до грандиозных автономных городов-ковчегов.

Рис. 22. Дом-ковчег.

Фантастический проект чудо-города, получившего название «Умка» по имени белого медвежонка из популярного советского мультфильма был представлен на сентябрьском Международном арктическом форуме в Архангельске, организованном Русским географическим обществом.

Автор проекта – заслуженный архитектор РФ Валерий Ржевский. По его задумке, город будет чем-то вроде кокона класса люкс: под огромным куполом, способным защитить от внешних низких температур, разместятся дома, научные лаборатории, парки и аттракционы, аквапарк, отели и храм. Там также будут школы, детские сады, зоны отдыха, больница и спортивные сооружения.

Город будет снабжен особой регулируемой климатической системой, которую создадут с использованием космических и других передовых технологий. В целом город и будет отчасти напоминать космическую станцию, но будет несравнимо комфортнее и больше по площади: 1,5 километра в длину и 800 метров в ширину.

Электричество будет вырабатывать плавучая атомная станция. Продукты питания не придется доставлять с материка: по замыслу, город с фермами по разведению рыбы и домашней птицы, теплицами и зерновыми фабриками будет на полном самообеспечении. А все виды отходов будут перерабатываться на двух заводах.

«Люди, которые будут жить и работать в этом городе, не должны ощущать себя в замкнутом пространстве с агрессивной арктической средой вокруг», – поясняет Ржевский. Напротив, условия, в которых окажутся эти люди, будут вызывать зависть у жителей даже самых комфортных городов, надеются авторы проекта.

По словам архитектора, разработанный им город в принципе может существовать на любой поверхности, при необходимости даже на лунной.

Его уже рассматривают как стратегически важный российский северный аванпост.

Рис. 23. Чудо-город «Умка».

Литература:

1. И.А. Огородников, О.Н. Макарова, Е.С. Дубынина.

Экодом в Сибири. Обзор литературы, оригинальные разработки, рекомендации специалистов. - Исар-Сибирь, Новосибирск, 2000.

2. Воронцов Г.И. и др. **Энциклопедия индивидуального застройщика**. Москва. ВНИИНТПИ. 1992.

3. Жуков Б.Д. **Экологическое домостроение. Устройства и технологии децентрализованной очистки бытовы сточных вод.** Аналитический обзор. ГПНТБ СО РАН. Серия "Экология", вып. 54. Новосибирск. 1999.

Интернет ресурсы:

4. http://www.donland.ru

5. http://ru.wikipedia.org