

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

Тема: Проектирование экологичеких домов

Студент гр. 4-08 БИК Расулова Мадина

Руководитель: доц. Ш.Р. Мирзаев

Бухара - 2012

1. ВВЕДЕНИЕ



Проблема энергетического кризиса занимает одно из центральных мест в мировой экономике и особенно актуальна она в Европе. Отсутствие собственных энергетических ресурсов в европейских странах является, прежде всего, проблемой политической, так как ставит их в зависимость от стран, являющихся экспортерами

нефти и газа.

Неудивительно, что в таких условиях приоритетной задачей стал уход от использования традиционных энергоносителей, что сделало бы Европу независимой от других государств. Опираясь на передовые технологии, европейцы придумали такие дома, которые практически не потребляют электроэнергии. Несмотря на то, что ключевым моментом при разработке экодому все же является политический подтекст, такое жилье выполняет еще одну важнейшую функцию: экодому способствуют сохранению окружающей среды.

Что такое экодому

Современный экодому внешне отличить от обычного жилища довольно сложно. Это совсем не шалаш из травы и веток (хотя встречаются и такие), а вполне самостоятельная постройка, красивая снаружи и удобная внутри. Пожалуй, от обычного коттеджа экодому отличается лишь тем, что его архитектурно-планировочное решение направлено на эффективное улавливание и удержание природного тепла внутри дома. Так, с северной стороны экодому обязательно должен быть защищен с помощью дополнительных построек или густой растительности, а с южной и восточной должен быть обеспечен максимальным количеством солнечного света.

Именно энергия солнца играет важнейшую роль в обогреве экоддома. Накапливается она в специальных аккумуляторах, которые обычно устанавливают на крышах. В холодное время года в качестве дополнительного источника тепла используется генератор, который может работать на природных энергоносителях, таких как солома, дерево, биогаз и т.д.

Сам дом изготавливается из строительных материалов, которые производятся без ущерба для окружающей среды, являются малозатратными, легко возобновляемыми и позволяют возводить жилье без использования тяжелой техники. К таким стройматериалам относятся грунтоблоки, солома, дерево, камыш и т.д.

Итак, экоддом обладает несколькими важными характеристиками. Во-первых, он не загрязняет окружающую среду. Во-вторых, при его эксплуатации используются возобновляемые источники энергии. В-третьих, в экоддоме гораздо эффективнее расходуется энергия. И, наконец, экоддом является ресурсонакапливающим, то есть производящим биотопливо (при помощи наличия современных биоэнергетических систем утилизации бытовых отходов).

Особенно популярны энергоэффективные дома в Германии, Австрии и других странах Центральной Европы, где в настоящее время таких зданий насчитывается уже не одна сотня и строительство активно продолжается. Стоимость такого жилья не дешевле, а зачастую и дороже, чем стоимость обычного дома. С другой стороны, затратив больше при строительстве, вы сэкономите впоследствии, ведь вам придется тратить гораздо меньше деньги на электроэнергию и отопление. В УЗБЕКИСТАНЕ сейчас тоже постепенно начинается строительство экоддомов. Но в наших условиях создать жилище с нулевым энергопотреблением практически

невозможно. Во всяком случае, на сегодняшний день.

Преимущества экологичного жилья

Пожалуй, одним из основных преимуществ экоддомов следует назвать независимость от тепло- и



электросетей за счет использования альтернативных источников энергии и автономной системы водоснабжения.

Кроме того, проживание в экодоме благотворно сказывается на здоровье. По словам специалистов, в экологических домах люди, страдающие бронхо-легочными заболеваниями и аллергическими реакциями, чувствуют себя значительно лучше. Это объясняется, в первую очередь тем, что при строительстве используются только самые экологичные материалы.

Оптимальный микроклимат в помещении создается без радиаторов отопления и кондиционеров, что также существенно улучшает здоровье.

История экодому

В 70-х годах прошлого века впервые зашла речь о мировом энергетическом кризисе. Конфликт Израиля с Египтом и Сирией привел к тому, что арабские страны прекратили поставку нефти в те государства, которые поддерживали Израиль. В результате мировые цены на нефть поднялись до космических высот. В ходе исследований выяснилось, что разведанных энергозапасов нашей планеты хватит не более чем на 70 лет. Тогда же ученые объявили о существующей проблеме глобального потепления, которое на 40% вызвано антропогенной нагрузкой жилых домов на окружающую среду. Таким образом, и возникла идея создать экодому, для возведения и эксплуатации которых не будут требоваться невозобновимые энергоресурсы. Впервые в 1972 году построили такой [дом в США](#). В то время речь об использовании экологически чистых материалов еще не шла. Новостройка за счет архитектурно-планировочного решения обладала более низкими теплопотерями и меньшим нагревом в жару, а благодаря ориентации по сторонам света в помещениях создавался оптимальный микроклимат.

В 1994 году более 180 странами мира была принята Рамочная Конвенция ООН об изменении климата, а в 1997 – Киотский протокол к этой конвенции. В соответствии с этими документами было решено снизить выбросы вредных веществ в атмосферу за счет развития альтернативной энергетики и снижения теплопотерь. С тех пор разработки в области создания домов с низким энергопотреблением стали еще более актуальны.

Дома практически с нулевым энергопотреблением стали появляться в

Европе совсем недавно, буквально в последние 10-15 лет. Большинство экодомов построено в Германии, Дании, Швеции. Разработки в этой сфере постоянно совершенствуются. Наибольших успехов в настоящее время достигла Германия, где даже существует профессиональная ассоциация строителей из соломы, сюда строители из всех стран приезжают обмениваться опытом.

Купить экодом в Европе практически невозможно, за счет того, что их не так много. Выгоднее получится выстроить его самостоятельно, тем более, что во многих странах сейчас существуют компании, которые специализируются конкретно на постройке экодомов.

КОНЦЕПЦИЯ

СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДОМОВ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Исторически сложившаяся инфраструктура и архитектура подавляющего большинства городов реально не является наилучшей средой обитания для человека - и как личности, и как популяций биологического вида.

Если мы хотим, чтобы будущие поколения были здоровы в биологическом и психическом отношении, необходима стратегия осуществления демографических, архитектурно-строительных,

энергетических мер для создания экопоселений в Узбекистане.

Качество жилья и качество жизни- важнейшие составляющие среды обитания. Необходимое условие выживания человека- сохранение не тронутой и восстановление нарушенной человеком среды, в том числе и улучшение здоровья человека как части этой среды. Для кардинального уменьшения нагрузки на природную среду от жилищно-коммунального хозяйства в целом (включая производство строительных материалов, само строительство жилья и его эксплуатацию) жилье должно постепенно

стать экожилем. Жилище должно соответствовать гармоничному сочетанию здорового климата в доме и охраны окружающей среды.

Экологическое жилье- это система с положительным экологическим ресурсом, дружелюбная окружающей природной среде. В понятие экодом входит сам дом, надворные постройки, приусадебный участок с биоботанической площадкой, садом-огородом, лесопосадками, системой накопления воды, местом отдыха. Дом и хозяйственные постройки должны быть ориентированы на минимальное энергопотребление, обязательно включать не только системы водообеспечения, системы энергетики, но и системы для биологической переработки и утилизации всех жидких и твердых органических отходов (компостные ямы, биореакторные установки). Качественно построенное жильё должно представлять собой красивое архитектурное сооружение, легко вписывающееся в окружающую среду. В понятие «качество жилья» входит и понятие «биоклиматическая архитектура», включающая целый комплекс проектных решений, позволяющих сохранить в доме комфортные микроклиматические условия за счёт использования естественных источников энергии. Проблема получения, накопления и экономии энергии решается в комплексном виде -теплосберегающие проекты экологичных домов, их расположения, применение дублирующих друг друга источников энергии. Грамотно спланированный и построенный дом с участком земли является ячейкой устойчивого развития и позволяет уменьшить расход энергоресурсов, материалы и средства не будут загрязнять окружающую среду.

Концепция включает в себя не только эксплуатацию дома, но также производство строительных материалов, само строительство, процесс разрушения здания по истечении нормативного срока эксплуатации и утилизацию строительного мусора. Энергопассивное жилище не только экономит потребляемую энергию и другие материальные ресурсы на всех этапах описанного жизненного цикла. Оно также должно минимально загрязнять окружающую среду различными отходами вредными веществами, энергетическими излучениями и полями. Энергопассивное жилище стремится к состоянию, близкому к термодинамическому равновесию с окружающей средой. Энергопассивный экодом соответствует такому развитию цивилизации, когда практически не используются невозобновляемые источники энергии и материалы, и не наносится вред природе и здоровью человека. Массовое строительство экодомов сделает жилищное строительство средством решения многих экологических и социальных проблем. Экодом может обеспечить независимость от

надвигающегося энергетического кризиса, роста цен на жилье и коммунальные услуги, обеспечивает качественное питание. Создает такое качество жизни, при котором семья будет иметь возможность вырастить здоровое следующее поколение. При массовом строительстве экожилья можно надеяться на качественное воспроизводство человеческой популяции в целом и восстановление нарушенного экологического ресурса в населенных пунктах. При создании энергопассивного экоддома решаются три главные проблемы: строительные материалы, теплообеспечение и утилизация отходов жизнедеятельности.

Первое. Жилье должно строиться из доступных и экологически чистых материалов. Должны использоваться местные строительные материалы, малозатратные по способу добычи, переработке, перевозке, позволяющие применять технологии строительства дома без тяжелой техники, что значительно удешевляет дом и делает доступным малообеспеченным слоям населения. При рассмотрении вопроса об их применении должны учитываться энергоемкость, экологичность и жизненный цикл.

Под энергоемкостью подразумевается совокупность энергозатрат на производство, транспортировку, укладку, эксплуатацию в течение жизненного цикла того или иного материала. При этом нужно учитывать, являются ли материалы возобновляемыми и используются ли возобновляемые источники энергии для их производства, существуют ли альтернативные материалы с меньшей энергоемкостью.

Под экологичностью материала подразумевается совокупность ответов на следующие вопросы: вреден ли сам материал или его выделения для здоровья, требует ли он покрытия и насколько оно вредно; вредны ли отходы производства, строительства и эксплуатации материала, насколько экологичны и экономичны технологии утилизации материала и его отходов, относится ли он к категории местных материалов.

Жизненный цикл включает сроки службы материала, оцененные по критерию равного износа в сооружении, его ремонтпригодности и взаимозаменяемости, возможность повторного использования или безвредной дешевой утилизации.

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 так же количество вредных выбросов в окружающую среду, сопровождающее эти процессы).

После окончания эксплуатационного цикла дома материалы естественным образом утилизируются на месте.

Второе. Собственная система отопления, использующая, в дополнение к обычному, солнечный обогрев дома и солнечный нагрев воды для бытовых нужд. Получение тепловой энергии из солнечного излучения осуществляется в солнечных коллекторах, в которых нагревается воздух или вода. В идеале дом должен обеспечиваться теплом только за счет солнечной энергии и являться домом нулевого энергопотребления от невозобновимых источников энергии. В этом случае от системы солнечного обогрева нужно получить столько тепла, чтобы компенсировать все тепловые потери и обеспечивать семью теплой водой. Избытки тепловой энергии накапливаются и хранятся в сезонных и суточных аккумуляторах. Длительному сохранению тепла в доме способствуют также архитектурные и конструкторские решения, эффективные утеплители. Могут использоваться и другие генераторы тепла на возобновимом топливе.

Третье. 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. Тем самым дом должен обеспечить накопление экологического ресурса участка, на котором он построен. При эксплуатации дома человек своей жизнедеятельностью должен способствовать преобразованию солнечной энергии в живую биомассу эффективнее, чем это происходит при естественном развитии экосистемы.

АРХИТЕКТУРА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ДОМА

Сухой жаркий климат Узбекистана является резка континентальным. Количество солнечных дней в году равняется к 300. Особенности климата приводят к определенному образу жизни, сильно различающемуся между зимой и летом. Жилище должно уметь настраиваться в соответствии с сезонными климатическими условиями местности. В проекте дома очень важно предусматривать существенную разницу летнего и зимнего сезонов и соответствующего образа жизни

типичной местной семьи. Длинным летом значительная часть населения по традиции выращивает сельхозпродукцию на своих земельных участках и заготавливает их на зиму. Поэтому дом и подворье должны предоставить человеку максимум удобств: подсобные помещения для хранения огородного инвентаря, выращивания рассады, приготовления удобрений, накопления и хранения воды для полива, обработки и хранения продуктов и т.д.

Зимний образ жизни требует минимума подсобных помещений в отапливаемой части дома (стенные шкафы для белья и одежды, хранения небольшой доли продуктов). Большинству людей нужна просто комфортабельная квартира городского типа. Работа инженерных сетей должна протекать в двух режимах: зимнем и летнем.

В холодный период «биоклиматическое» жильё вбирает солнечное тепло, снижая тем самым нагрузку на обогревающую систему. В тёплый период года энергия солнца почти не проникает внутрь здания, аккумулируется и используется для приготовления горячей воды, избавляя жильцов от необходимости специально ее подогревать.

При проектировании энергоэкономичного дома следует учитывать следующие требования к архитектурным решениям, конструкциям и материалам:

- 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; при выборе окон должна быть разумная достаточность по площади окон;
- обеспечение возможности будущего расширения (блокирования) дома без его существенной реконструкции (растущий дом)
- обеспечение установки инженерного оборудования экодому без дополнительной реконструкции и для удобной его эксплуатации
- обеспечение естественной вентиляцией в связи с повышенной герметичностью дома
- оптимальное расположение экодому на участке с учетом особенностей ландшафта и методов ведения работ на приусадебном участке.
- оптимальный, для конкретных природно-климатических условий, материал стен.

- дом должен быть легким, что и определит сокращение затрат на фундаменты.

- нужно отказаться от подвала под домом, если необходимо помещение для хранения продуктов и т.п., то лучше постройте отдельное и в нем устройте хорошую гидроизоляцию, объем таких работ по сравнению с домом будет меньше, более того в этом подвальном помещении не требуется поддерживать высокую температуру, по отношению к внешней температуре.

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

Дом надо рассматривать как систему, в которой решения по водоснабжению, канализации, вентиляции, отоплению должны быть решены изначально. И только после этого надо переходить к конструкции дома, и завершающий этап это экстерьер или внешняя отделка дома.

Основные моменты «биоклиматического» (Солнечная и ландшафтная архитектура.) проектирования - это тщательная проработка формы, размеров и ориентации дома по сторонам света, а также определение положения дома относительно естественного рельефа, водоёмов, зелёных массивов. Расположение дома на участке может быть произвольным, но важно его не затенять в течение всего дня.

Солнце - единственный постоянный источник энергии. Пассивная солнечная технология - давно известный способ проектирования и строительства зданий и тысячелетиями используется людьми, чтобы получить максимум преимуществ от солнечного излучения. Если расположить дом так, что его внутреннее пространство и солнечные системы максимально воспримут солнечную энергию, хорошо его утеплить, то аккумулированного летнего тепла может хватить на всю зиму. При планировании участка надо стремиться к максимальному уменьшению размеров придомового участка, изымаемого из природы (строений и площадок с твердым покрытием). Необходимо устройте эффективный сбор дождевой и талой воды с части участка с твердым покрытием. Надо стремиться к тому, чтобы собранная вода целиком накапливалась в водоеме и затем использовалась для полива. Грамотная планировка предполагает оптимальное взаимное расположение дома, цветника, ботанической площадки с учетом естественного уклона, распределения грунтов, окружающей растительности, направления ветров. Ветер является важным фактором в ежеминутном изменении количества воздуха, проникающего в здание. При скорости ветра 8 м/с

тепловая нагрузка здания удваивается по сравнению с нагрузкой, рассчитанной при скорости ветра 2 м/с. При более высоких скоростях ветра весьма эффективной защитой здания является растительная изгородь. Экономия топлива может достигать 30% при хорошей защите здания с трех сторон. Здания должны ориентироваться так, чтобы не попадать под господствующие ветры, или должны иметь защитные экраны (природные растительные или искусственные) во избежание повышенной фильтрации воздуха по периметру дверей, окон и других проемов. Входы в здание не должны располагаться с северной и западной сторон. Если же они там расположены, то защита от ветра приобретает особое значение.(Рис)

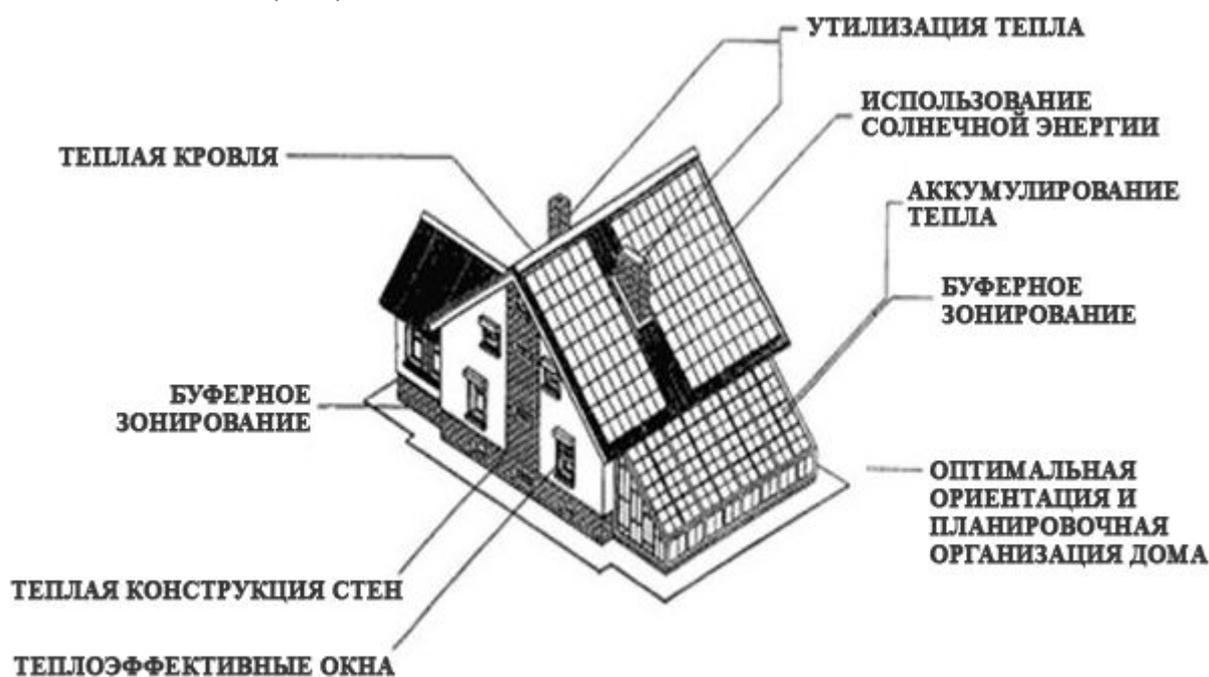


Рис. Пример дома с элементами солнечной архитектуры.

Вне зависимости от того занимается семья выращиванием сельхозпродукции на своем участке или нет, утилизация переработанных органических отходов осуществляется на собственной ботанической площадке в каждом доме. Сад и огород, как и сам дом, не должны затеняться

ОБЪЕМНО – ПЛАНИРОВОЧНОЕ РЕШЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЭКОДОМА

Основой объемного решения индивидуального дома можно считать энергетические процессы, связанные с обогревом жилища и снижением теплопотерь. Основными компонентами теплообмена являются внешние элементы дома: стены с окнами, крыша, подвал, фундамент (рис-1).



Рис

Только за счет рациональной планировки и объемного решения можно сделать дом теплее и эффективнее. Самым простым способом снижения теплопотерь является сокращение периметра внешних наружных стен. Чем больше площадь внешних поверхностей дома, тем больше тепла уходит в окружающую среду. Излишняя измельченность и изрезанность плана резко увеличивают площадь внешних стен и теплопотери. Часто возводимые в домах башенки, сильно выступающие эркеры, порталы являются путями утечки тепла.

Компактность плана требует использования рациональных и нестандартных планировочных решений: создания объединенных кухонь-столовых, второго света в гостиных, приемов свободной планировки. Основной отапливаемый объем дома обстраивается верандами, навесами, подсобными помещениями, которые используются как летние - все это преграда для теплопотерь, к тому же они обогащают фасады дома. Оконные проемы, остекление - важнейший элемент дома, требующий очень внимательного к нему отношения. Современные технологии дают

возможность выполнять веранды с эффективным заполнением проемов стеклопакетами и с очень современным внешним видом, в том числе с остекленной кровлей. Окна с красивой расстекловкой, качественными переплетами, чистыми блестящими стеклами - настоящее украшение дома. В то же время это один из основных путей теплопотерь. Поэтому при проектировании дома в этом вопросе необходимо найти "золотую середину". Увеличение площади остекления повышает освещенность помещений, но оптимальным является примерное соотношение световых проемов к площади пола помещений как 1/8. При большей площади остекления в доме становится светлее, но в то же время и холоднее. Особое внимание следует уделять качеству заполнения проемов (рис-2). Тройное остекление с вакуумными стеклопакетами, пластиковыми, металлопластиковыми и деревянными переплетами, хорошие уплотнители надежно решат проблемы теплозащиты дома.

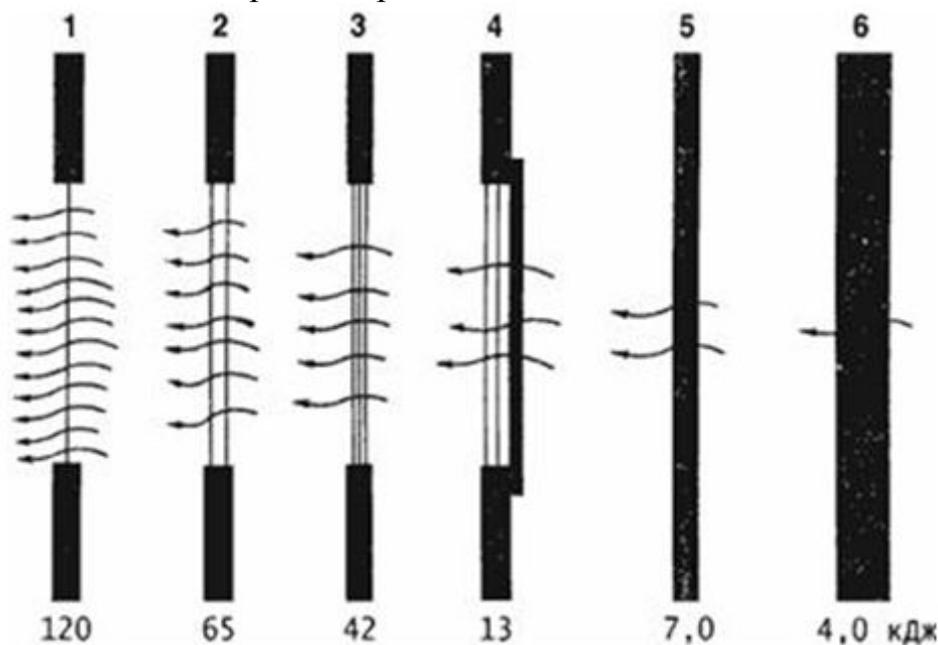


Рис. Круговорот тепла в вашей доме. Относительные уровни тепловых потерь для окон и стен различных типов:

1-одинарное остекление; 2-двойное остекление; 3-тройное остекление; 4-двойное остекление с теплоизолирующими ставнями; 5-стена со стандартной изоляцией; 6-стена с усиленной изоляцией.

Устройство мансарды в доме также создает надежную преграду для охлаждения дома через кровлю, которая является наиболее ответственным элементом дома. Помимо выполнения своей функции теплового буфера, она предохраняет дом от попадания влаги - главного врага строительных конструкций. Традиционные материалы, такие как оцинкованное железо или шифер, нецелесообразно использовать ввиду их низкого экологического качества и быстрого разрушения в условиях

загрязнения окружающей среды. Качественная кровля обеспечит дому тепло и долгодетие. Плохая кровля - предмет постоянной головной боли владельца жилья. В качестве кровельного материала рекомендуется использовать цементно-песчаную черепицу, металлопластик или плиточный материал типа Shingle. Эти материалы отличаются долговечностью, долго сохраняют отличный внешний вид и яркую цветовую гамму.

Наряду с утеплением обязательно буферное зонирование для снижения теплопотерь. Элементы системы солнечного, инженерного оборудования размещаются на крыше дома (что предпочтительнее) или в пристройках, либо встраиваются в корпус дома. Так как со всех сторон дом имеет буферные зоны, то для эффективного освещения помимо окон специально устраиваются простые световые каналы.

Дом проектируется в одном, двух или трех уровнях (большее число уровней не желательно). В доме оборудована комфортабельная квартира городского типа с небольшим, но достаточным количеством холодных подсобных помещений. Состав помещений в экодоме общепринятый: гостиная, кухня-столовая, спальня, детская, ванная с туалетом (на 2-ом) и душ с туалетом (на 1-ом), зимний сад (по отдельному желанию), кладовая, прихожая, сени (веранда), мастерская (гараж), техническое помещение для размещения биотуалета, очистки стоков. Так как энергоэффективность дома - определяющий фактор, то в проектах уменьшен объем отапливаемых помещений (за счет подсобок). На планировку дома существенно влияют инженерные системы, обеспечивающие жизнедеятельность дома. Конструкция должна допускать разбивку на помещения после строительства дома и установки оборудования. Учитывая, что жизнь в доме будет длиться долго, в устройстве дома необходимо предусмотреть возможность сжатия отапливаемого жилого объема на случай, когда дети вырастут и отселяются. Когда образ жизни в летний период связан с работами на участке, заготовками на зиму, то для этого требуются специальные летние помещения и постройки.

Подворье призвано обеспечить комфортное ведение приусадебного хозяйства в летнее время года. Подворье, как правило, включает в себя: летнюю кухню, веранду, летнюю спальню (не утепленную часть чердака) летний душ, баню, гараж, внутренний дворик (желательно с навесом), пристроенную к дому теплицу, дровяной склад, погреб, ледник, систему сбора воды с территории участка с искусственным покрытием, бассейн. Когда жилая часть обстроена таким количеством буферных помещений, необходимо при проектировании очень внимательно отнестись к

обеспечению инсоляции (солнечного освещения) жилых помещений, устраивая окна на крыше и оборудуя специальные световые окна.

«Энергоэкономичные и энергоактивные здания»

Приоритетными задачами строительной науки и практики в настоящее время стали задачи энергетической эффективности проектируемых архитектурных объектов в силу очевидного значения финансовых факторов. Практика альтернативного строительства выражается сегодня объектами, преимущественно, небольшого масштаба, что обусловлено все еще экспериментальным характером данной деятельности и, следовательно, сопряженным с ней экономическим риском, а также отсутствием достаточных средств для реализации крупных градостроительных проектов, даже в экономически благополучных странах. В целом развитие архитектурно-строительного процесса определяет сегодня энергоэффективное строительство.

Пути повышения энергоэффективности объектов строительства.

Как показывают результаты прогнозирования энергетических перспектив развития общества, наиболее выигрышны сегодня два пути повышения энергоэффективности объектов строительства:

1. **экономией энергии** (снижением энергопотребления и энергопотерь, в т.ч. утилизацией энергетически ценных отходов);
2. **привлечением возобновляемых природных источников энергии.**

Мероприятия, соответствующие преимущественной ориентации на один из этих путей, имеют принципиальные отличия и позволяют

выделить два класса энергоэффективных зданий - использующих и не использующих энергию природной среды.

Энергоэкономичные здания - не используют энергию природной среды (т.е. альтернативных источников) и обеспечивают снижение энергопотребления.

Энергоактивные здания - ориентированы на эффективное использование энергетического потенциала внешней среды (природно-климатических факторов внешней среды) в целях частичного или полного (автономного) энергообеспечения.

Типы зданий по энергоактивности.

Идея энергоактивных зданий явилась результатом поиска путей наиболее экономичных средств энергоснабжения объектов строительства и подразумевает достижение этой цели благодаря возможности производства энергии непосредственно на объекте, сулящей перспективу полного отказа от устройства внешних инженерных сетей.

Практика показывает, что в современных условиях далеко не всегда экономически оправдано полное замещение традиционных энергоносителей возобновляемыми; в большинстве случаев это объясняется невысоким к.п.д. имеющихся сегодня технологических средств утилизации энергии природной среды при довольно значительной их стоимости. Поэтому, наиболее целесообразными признаются разнообразные комбинированные схемы энергоснабжения, сочетающие использование традиционных и одного (или нескольких) видов альтернативных средств.

По целесообразной степени энергоактивности различают здания:

- с малой энергоактивностью (замещение до 10% энергопоступлений);

- средней энергоактивностью (замещение 10 - 60%);
- высокой энергоактивностью (замещение более 60%);
- энергетически автономные (замещение 100%);
- с избыточной энергоактивностью (энергопоступления от природных источников превышают потребности здания).

Экспериментальное строительство 1970 - 1980-х годов показало, что экономически эффективными стали здания со средней энергоактивностью, в которых энергией возобновляемых природных источников обеспечивается от 40% до 60% общей потребности.

Использование возобновляемых источников энергии.

К возобновляемым источникам энергии, используемых в современном строительстве, относятся:

- **энергия солнца** (тепловая и световая составляющие солнечной);
- **геотермальная** (тепло верхних слоев земной коры и массивных поверхностных форм рельефа - скал, камней и т.п.);
- **гидротермальная** (тепло грунтовых вод, открытых водоемов, горячих подземных источников);
- **аэротермальная** (тепло атмосферного воздуха);
- **кинетическая энергия воздушных потоков** (энергия ветра - "вторая производ-ная" от солнечной энергии);

- **кинетическая энергия водных потоков** (энергия водопадов и морских приливов - "производные" от гравитационных сил Земли и Луны);
- **энергия биомассы** (растительности, органических отходов промышленных и сельскохозяйственных производств, а также жизнедеятельности животных и людей);

Например, ветровые энергетические ресурсы континентов, которые могут быть когда-либо использованы (с учетом неизбежных потерь), оцениваются сегодня в 40 ТВт, при этом современное энергопотребление человечества составляет около 10 Твт. Биомасса уже сегодня обеспечивает до 13% мирового производства энергии. Однако, природные энергетические ресурсы распределены весьма неравномерно. Системы энергоснабжения зданий и населенных мест, использующие энергию природной среды, часто оказываются экономически эффективнее традиционных не только вследствие значительного снижения потребления обычных дорогостоящих топливных ресурсов, но и как более дешевые в строительстве.

Достоинства альтернативной энергетики.

Одним из важнейших достоинств альтернативной энергетики является ее экологичность: процесс получения энергии от возобновляемых источников не сопровождается образованием загрязняющих окружающую среду отходов, не ведет к разрушению естественных ландшафтов, практически исключает опасные для биологических субстанций аварийные ситуации, т.е. никак не угрожает экологическому равновесию экосистем. Исключение составляет использование биомассы, предполагающее получение энергии

посредством традиционного сжигания твердого биотоплива-концентрата и биогаза.

В зависимости от принятой ориентации на использование того или иного природного источника энергии различают:

- **гелиоэнергоактивные** здания (эффективно использующие энергию солнца);
- **ветроэнергоактивные** здания;
- здания, использующие **гео-, гидро- и аэротермальную** энергию;
- здания с **комбинированным** использованием различных природных источников энергии.

Проектирование энергоактивных зданий.

Проблемы проектирования энергоактивных зданий.

Наиболее важной проблемой при проектировании зданий, использующих энергию природной среды, является поиск путей и средств эффективного управления процессами распределения энергетических (воздушных, тепловых, световых и др.) потоков с целью поддержания оптимальных микроклиматических параметров помещений в условиях циклических (суточных, сезонных) и периодических (облачность, осадки) изменений параметров внешней среды. При этом ключевое значение имеет решение трех задач:

1. как собрать энергию (как получить необходимое количество энергии, учитывая ее определенную рассеянность во внешней среде, т.е. компенсировать недостаточную мощность естественных энергетических потоков);

2. как хранить(аккумулировать)собранную энергию (как компенсировать характерное несовпадение во времени периодов и суточно-сезонную неравномерность поступления и потребления энергии);

3. как распределять энергию (как обеспечить регулируемое распределение энергии в здании для обеспечения требующихся в данный момент и в данное время функционально-технологических и микроклиматических параметров его элементов).

Пути решения.

Два отличных подхода к организации среды обитания человека:

1. Техноцентрический (традиционный) подход, рассматривающий здание как внутренне замкнутую систему, предполагает приоритетность задач по усилению изоляционных свойств ограждений и выражается использованием, преимущественно, инженерно-технических (активных) средств повышения энергоэффективности здания, что предполагает "принудительный" характер протекания энергетических процессов, обеспечивающий возможность получения большого количества высококонцентрированной энергии

2. Экологический подход, рассматривая здание как изначально тесно взаимосвязанный с внешней средой организм и следуя логике природных явлений, ставит целью решение энергетических задач на основе целенаправленной организации особой материально-

пространственной среды, обеспечивающей регулируемое, но естественное протекание требующихся энергетических процессов: само здание, его конструкции и пространства, объекты окружающей среды выполняют роль энергетической установки. Технические системы при этом выполняют простые вспомогательные (в основном, корректирующие) функции. Энергетическая эффективность пассивных систем пока невысока: сегодня ими можно обеспечить около 50% потребности зданий в энергии. Результаты многих программ по энергосбережению в строительстве, полученные в конце 1980-х годов, в целом, показали более высокую экономическую эффективность пассивных энергосистем относительно большинства активных: решающее значение приобрели стоимостные, экологические и эксплуатационные качества.

Активные и пассивные системы.

Принципиальные отличия активных и пассивных средств (или систем) можно обозначить несколькими примерами основных средств для сбора и аккумулирования энергии различными энергоактивными зданиями.

Гелиоактивные здания.

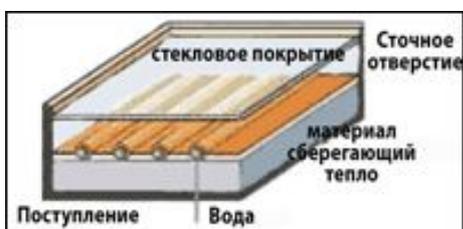
Основными активными средствами являются такие технические устройства как:

- **гелиоприемники** - в виде панелей из фотоэлектрических элементов, обеспечивающих получение

электроэнергии, или плоских гелиоколлекторов теплообменного типа, обеспечивающих получение тепла;

- **гелиостаты** - зеркальные отражатели, перераспределяющие потоки солнечной энергии (позволяют сократить площадь коллекторов в 2 - 4 раза);

- **концентраторы** - криволинейные (обычно, зеркальные) отражатели, обеспечивающие сведение энергетического потока к точечному приемнику, на котором за счет повышения плотности излучения можно получать температуры до 650 О С с к.п.д. около 75%.



Плоский коллектор (слева)



и вакуумный коллектор (справа)

С другой стороны, основными пассивными средствами будут служить:

- **термические емкости** - нагреваемые солнцем и медленно отдающие тепло естественные аккумуляторы;

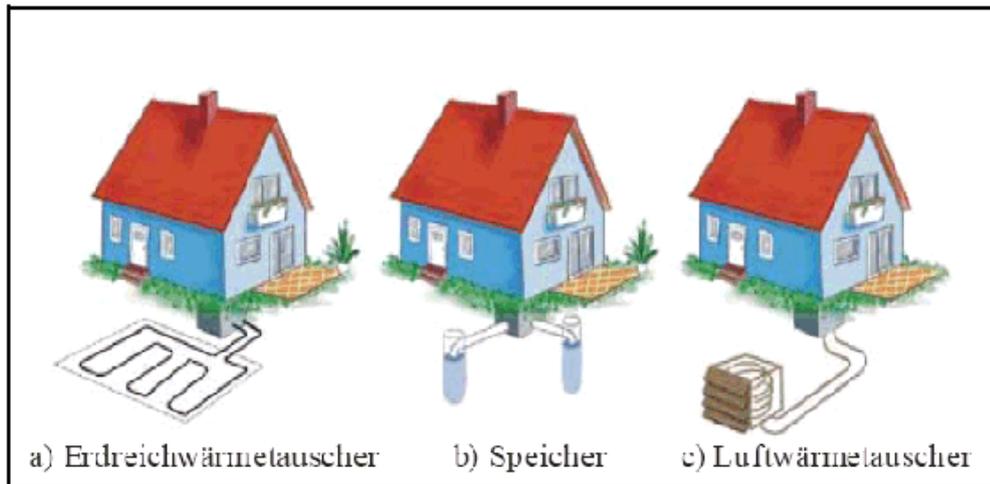
- **энергоактивные буферные пространства** собирают тепло, отдаваемое термическими емкостями во внешнюю среду, посредством естественного "парникового эффекта", который имеет место в пространствах со светопрозрачными наружными ограждениями

(теплицы, оранжереи, веранды) и позволяют обеспечить до 25% энергопотребления;

- **"солнечные трубы"** - вертикальные пространства на всю высоту здания, через которые осуществляется внутреннее воздушное отопление (зимой) и качественное проветривание (летом) всех основных помещений за счет эффекта естественной вертикальной тяги;

- **другие** ландшафтно-градостроительные, объемно-планировочные и конструктивные средства, обеспечивающие приток наибольшего количества энергии к "улавливающим" ее частям здания, а также кратчайшие пути ее распределения (универсальный принцип для всех видов энергоактивных зданий);

- **комбинированные системы.** Стена-витраж, например, обеспечивает нагрев внутренних ограждений помещения, выполненных в виде термических емкостей, и позволяет получить до 17% требуемой энергии, или стена Тромбэ, провоцирующая сильный "парниковый эффект" в неширокой (до 16 см) воздушной прослойке позволяет экономить около 55% энергии. А остекленные атриумы, как пассивные системы, стали наиболее характерным элементом сооружений, проектируемых в соответствии с принципами биоклиматической архитектуры.



Возможное выполнение внешних элементов
Варианты установки гелиосистем.

Отклонение выравнивания от юга не более чем на 45 градусов на восток или запад возможно. Это незначительно сокращает поступление солнечной энергии. Если можно выбирать между юго-западным и юго-восточным расположением, следует выбрать юго-запад. Отклонения от идеального положения коллектора можно в какой-то мере компенсировать, увеличив площадь коллектора.

Эта диаграмма показывает положение солнца в любое время года. Например, 21-ого января солнце встает под углом 60 градусов к южному ориентиру и в полдень достигает максимальной величины примерно в 23 градуса.



Существует основное правило, что коллекторы, чтобы они работали эффективно, не должны быть затемнены около 6 часов днем. Тень зимой от соседних зданий, деревьев и так далее не является серьезной проблемой (если исключить гелиоустановки, отапливающие помещения), в это время года по причине низких температур окружающей среды и короткой продолжительности светового дня и так не следует рассчитывать на значительную эффективность.

Идеальный угол наклона зависит от времени года, так как летом солнце стоит выше, чем зимой. Подгонка положения солнечного коллектора по солнцу, однако, технически трудна и может повлечь повреждения, почему коллекторы в зависимости от назначения и крепятся под определенным углом относительно линии горизонта.

Установка на крышу.

Крыша дома в большинстве случаев является самым рациональным местом размещения коллектора, потому что, как правило, она достаточно высока, что позволяет избежать тени от деревьев и соседних зданий.

Различаются два вида установки:

- **монтаж в крышу.** Предпосылкой для этого является наклон крыши на 30-50 градусов и ориентация на юго-запад юго-восток. Это самый дешевый и самый привлекательный с эстетической точки зрения вариант. Площадь коллектора заменяет в конкретной части крыши кровлю, а кровля получает защиту от атмосферных воздействий. Как правило, коллекторы легче традиционной кровли (например, черепицы), это означает, что нет никаких дополнительных статистических нагрузок на несущую конструкцию крыши.



- **установка на крышу.** Этот вид установки применяется при очень небольшом наклоне крыши (например, волнообразный асбестовый шифер) и если крыша плоская. Кроме того, существуют дополнительные статистические нагрузки на несущую конструкцию крыши (ветровая нагрузка).



Установка на фасад.

Если крыша не подходит для установки солнечного коллектора (например, она ориентирована на север-юг), существуют стены, ориентированные на юго-запад и юго-восток. В этом случае коллектор может служить еще и козырьком над входной дверью или террасой.

Особым случаем является интегрирование коллектора в фасад (солнечный фасад). Вертикальное расположение коллектора (угол наклона 60-90 градусов, если мерить от горизонтальной линии) означает высокий КПД коллектора в зимнее время или плохой КПД в летнее время. Этот вариант установки подходит для частичного солнечного отопления здания при помощи больших площадей коллекторов. Вертикальный угол установки эффективен летом, если Вы собираетесь использовать коллектор только для водонагрева.

Независимое расположение.

Для независимого расположения требуется постройка, которая будет защищать коллектор от атмосферных воздействий и нержавеющая несущая конструкция, к тому же он дороже, чем установка на крышу. Преимуществом этого вида расположения является то, что коллектор легко доступен для установки и ремонта.

Ветроактивные здания.

Для ветроэнергоактивных зданий активными средствами будут **ветрогенераторы и ветроколеса** с вертикальной или горизонтальной осью вращения, пассивными - ландшафтно-градостроительные приемы и приемы формообразования энергоактивных частей здания, обеспечивающие концентрацию ветрового потока и направление его к ветроколесу; для эффективной работы ветроколеса необходимо преобладание в течение года ветров со скоростью не менее 3 - 5 м/с.

Здания, использующие гео-, гидро- и аэротермальные источники энергии.

Основными активными средствами для зданий, использующих гео-, гидро- и аэротермальные источники энергии являются **тепловые насосы** - системы трубопроводов, в которых циркулирует морозостойкая жидкость (масло, спирт и т.п.), собирающая низко потенциальное тепло воздуха, грунта или воды за счет поддерживаемой разницы температур и, как правило, передающая его через **теплообменники** теплоносителю системы.

Тепловые насосы относятся к наиболее эффективным средствам использования энергии окружающей среды. Имея повышенную мощность они способны обеспечивать энергией целые районы городской застройки: энергоустановка в г. Фагерсьё (Швеция) на основе теплового насоса, использующего тепло атмосферного воздуха, на 80% обеспечивает потребности в тепле территории с 817 жилыми зданиями, школой и торговым центром. В той же Швеции уже к 1985 году на разных объектах было установлено более 70 тыс. тепловых насосов (около 50% из них использовали тепло атмосферного и вентилируемого воздуха).

Вземление здания.

Самым эффективным пассивным средством использования геотермальной энергии является вземление (присыпка грунтом) или заглубление здания. По опыту США, заглубленные здания позволяют экономить до 60% энергии уже в конце 1970-х годов около 5% новых индивидуальных жилых домов в США строилось в заглубленном исполнении. В числе многих достоинств заглубленных и вземленных зданий следует выделить:

- эффективное использование разработанного грунта, который, как правило, оставляется на площадке и применяется в качестве средства присыпки (обваловки) здания и организации ветрозащитных и солнцезащитных форм рельефа на территории участка;
- прекрасные эксплуатационные характеристики наружных ограждений: во-первых, вземление здания позволяет значительно сократить (или исключить полностью) его наиболее дорогостоящие фасадные поверхности, а во-вторых, теплоинерционные массивы грунта, укрывающие стены и кровли, смягчают резкие колебания температурно-влажностных параметров внешней среды, предохраняя материалы покрытий от быстрого разрушения;
- высокую тепловую инертность, выражающуюся в очень медленной теплоотдаче (при отключении источника тепла температура внутреннего воздуха в заглубленном здании снижается на 1-2°С в сутки.
- высокую градостроительную маневренность: заглубление позволяет, к примеру, компактно располагать весьма крупные объекты, не нарушая сложившегося характера среды и обеспечивая дополнительные рекреационные пространства.

Наиболее существенными недостатками заглубленных зданий является некоторая усложненность строительства, естественного освещения и вентиляции. Кроме того, при строительстве полузаглубленных зданий (а они в условиях равнинных ландшафтов, как правило, наиболее экономичны) требуется резерв территории для обваловки.

Принципы проектирования энергоактивных зданий.

На уровне градостроительства:

1. выявление благоприятных и неблагоприятных с энергетической точки зрения факторов внешней среды (природно-климатических и антропогенных) в районе строительства и оценка их возможных воздействий на энергетический баланс проектируемого объекта;

2. выбор площадки строительства с наибольшим потенциалом энергетически благоприятных факторов и наиболее высокой степенью естественной защищенности от неблагоприятных;

3. целенаправленное использование существующих и организация новых природных и антропогенных форм ландшафта с целью концентрации энергетически благоприятных и защиты от неблагоприятных воздействий факторов внешней среды.

На уровне объемно-планировочного решения:

1. повышение компактности объемных форм зданий с целью снижения удельной площади поверхности теплоотдачи;

2. оптимизация формы и ориентации объекта, направленная на максимальное использование благоприятных и нейтрализацию неблагоприятных воздействий внешней среды в отношении энергетического баланса здания;

3. обеспечение объемно-пространственной трансформативности здания как средства адаптации к меняющимся воздействиям внешней среды;

4. включение (предусмотрение возможности включения) в объемно-пространственную структуру здания элементов, обеспечивающих приток и эффективное использование энергии внешней Среды;

На уровне конструктивного решения:

1. оптимизация энергетической проницаемости (изолирующих свойств) ограждений с целью защиты от неблагоприятных и использования благоприятных воздействий внешней среды;

2. придание конструкциям здания дополнительных функций (введение дополнительных конструктивных элементов), обеспечивающих эффективное регулируемое распределение внешних и внутренних энергетических потоков в процессе эксплуатации объекта;

3. обеспечение геометрической трансформативности конструкций как основных средств адаптации объекта к изменению условий внешней Среды.

На уровне инженерно-технического обеспечения:

1. снижение энергопотребления системами инженерно-технического обеспечения зданий и территорий за счет улучшения их технико-эксплуатационных параметров;
2. утилизация вторичных энергетических ресурсов, образующихся в процессе функционирования систем инженерно-технического обеспечения зданий и территорий;
3. обеспечение автоматического контроля и регулирования процессов распределения энергии в системах инженерно-технического обеспечения зданий.

Тепловая эффективность.

Для оценки тепловой эффективности энергоактивных участков введены обозначения площадей: участков S_x , общей наружных ограждений S_0 , суммарной полезной здания S_p .

Тепловая эффективность участков выражена отношением $(S_0 - S_x)/S_p$. На *рис. 1* показана зависимость этого отношения от этажности здания с учетом допущения, что коэффициент теплопередачи k всех наружных ограждений, в том числе конструкции пола, одинаков, за исключением энергоактивных участков ограждения, для которых тепловой баланс принят равным нулю ($k=0$). Величина упомянутого отношения, а следовательно, теплотери здания снижаются как с увеличением площади S_x энергоактивных участков, так и особенно, с ростом этажности здания.

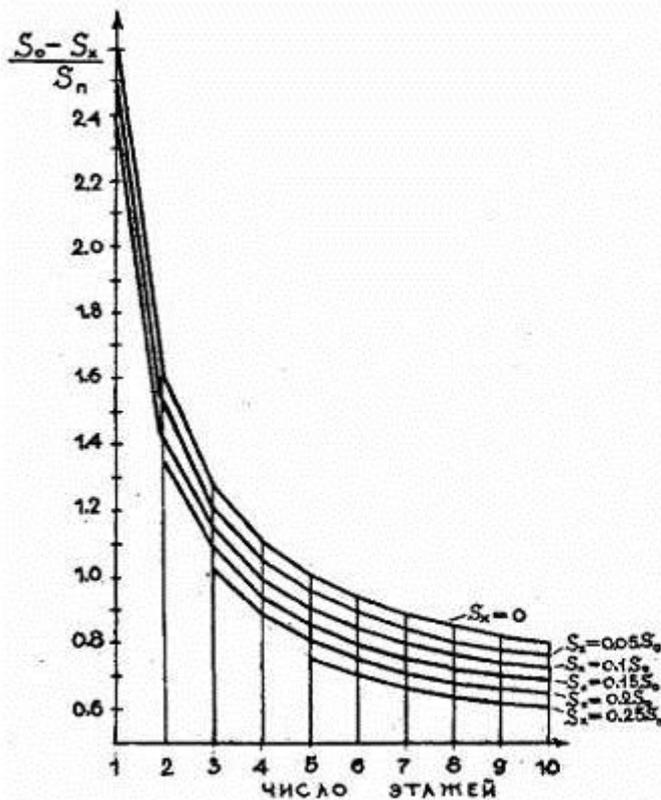


Рис. 1.

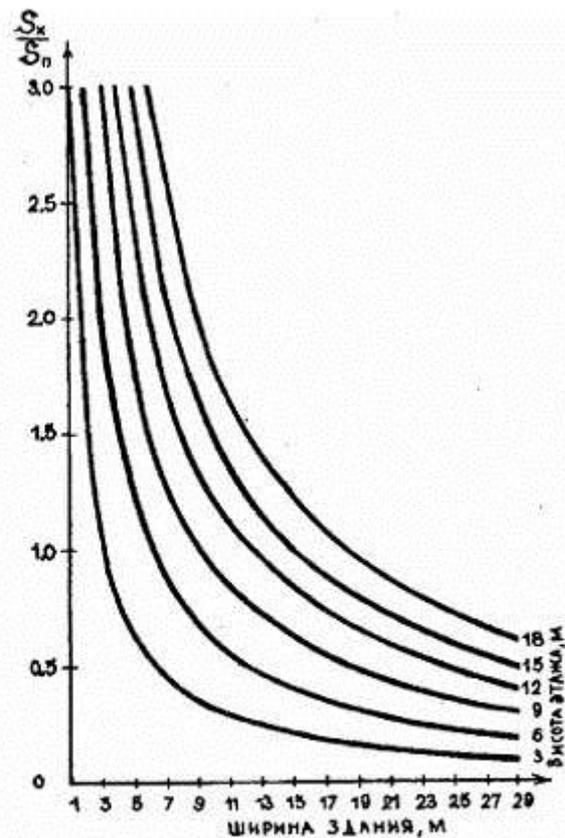


Рис. 2.

На *рис.2* показана зависимость S_x/S_n от ширины сооружения с разной высотой этажа $H_{эт}$, характерная для здания любой этажности в случае, когда энергоактивная конструкция занимает всю площадь инсолируемого фасада.

Критерием экономической эффективности энергосберегающих мероприятий должен служить минимум приведенных энергозатрат. Удельные расходы тепла на 1 м² общей площади гражданских зданий возросли с начала 60-х годов примерно на 45... 50%.

Одним из главных направлений повышения тепловой эффективности зданий является повышение качества строительных материалов, конструкций и их монтажа.

Примеры энергоактивных зданий.

Небоскреб Carpe Diem

В Париже были представлены два проекта офисных зданий, задающие новый стандарт для энергоактивных построек. Первый из них – это новый небоскреб Carpe Diem для района Дефанс, спроектированный Робертом А. Стерном.



Заказчиком выступила крупнейшая европейская страховая компания Aviva. Здание будет образцом «устойчивой» архитектуры, рассчитанным на долгосрочное использование. Тройное застекление его навесной стены будет включать в себя солнцезащитные экраны,

реагирующие на степень освещенности фасада, и решетки, обеспечивающие частичную естественную вентиляцию помещений постройки. Также проект предполагает установку системы подогрева воды с помощью солнечной энергии, энергосберегающего освещения и использование для обогрева здания «вторичного тепла».

Первый этаж башни *Carpe Diem* высотой 32 этажа займет атриум высотой 18 м, а на самых верхних ярусах расположатся конференц-центр и ресторан.





Офисный комплекс Energy Plus

Менее амбициозным, но еще более новаторским будет офисный комплекс Energy Plus архитектурной фирмы «Скидмор, Оуингс & Меррилл». Он будет расположен в неблагополучном районе Жаневилье на окраине Парижа. Крыша здания с полезной площадью в 70 000 кв. м вся будет покрыта солнечными батареями. В результате, постройка на 5000 сотрудников будет полностью снабжать себя электроэнергией, чему пока не было примеров в сфере коммерческой недвижимости. Также

выброс CO₂ комплекса Energy Plus в окружающую среду будет равняться нулю. Оба этих фактора делают это здание уникальным.

Также рекордно низким будет потребление им электричества – не более 16 киловатт на метр офисной площади в год (в стандартной современной постройке эта цифра колеблется от 80 до 250 киловатт). Вместе с тем, строительство Energy Plus обойдется на 25-30% дороже, чем обычного офисного комплекса, а также займет значительно больше времени, и, если бы не поддержка американских политиков и французского правительства, проект едва ли удалось реализовать.



Солнечный дом «Лейпциг».

В ноябре 2007 года фирма «HELMA Eigenheimbau AG» представила посетителям первый образец солнечного дома в Лэрте недалеко от Ганновера.

На южной стороне здания расположены окна большой площадью и зимний сад, который простирается вплоть до крыши, что способствует получению солнечного тепла.



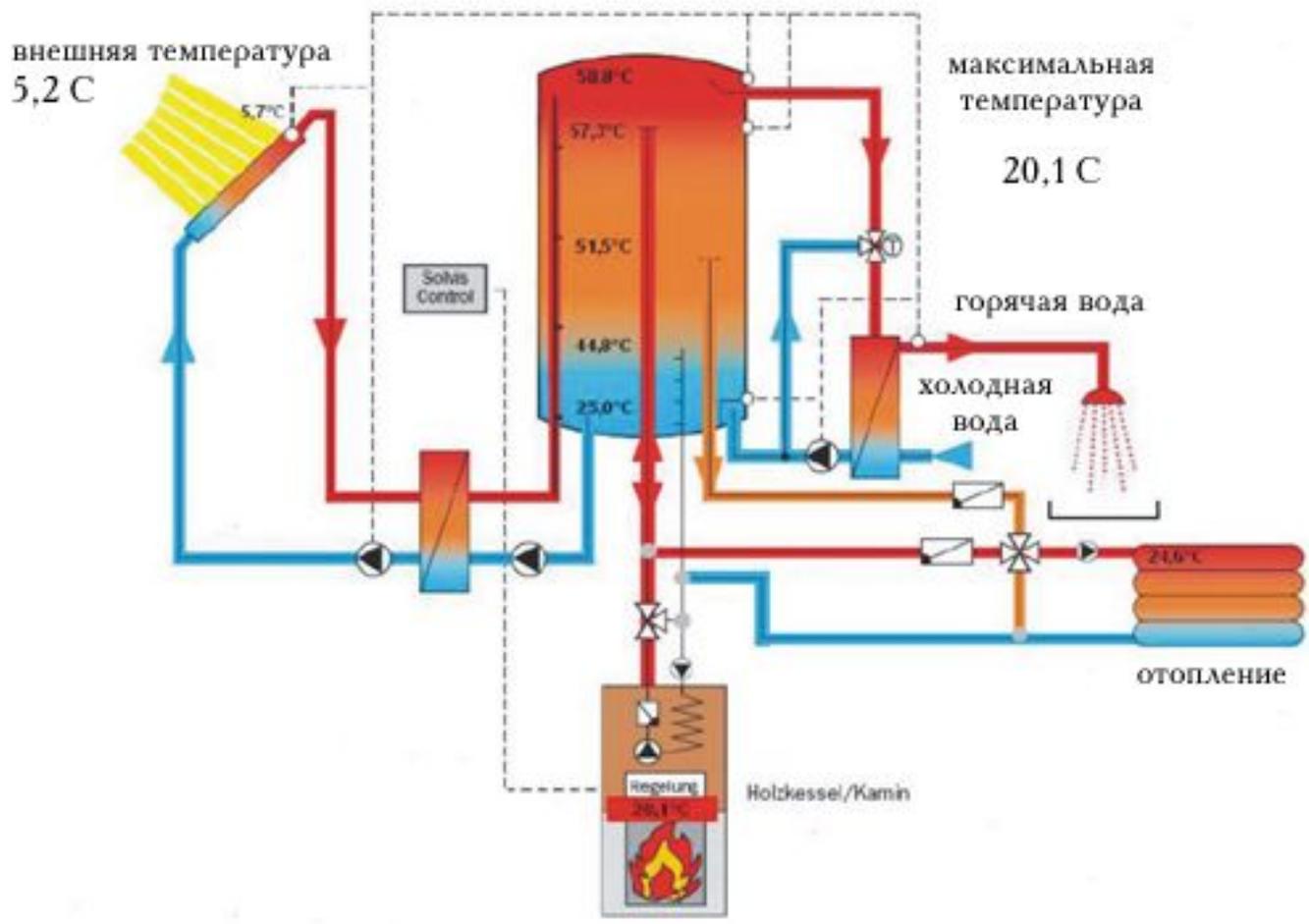
Свободное движение холода под домом достигается так называемыми морозными зонтами, которые проложены под зданием. Для того чтобы будущие жильцы могли использовать солнечную энергию, в доме установлен накопитель высотой 4,6 м, диаметром 1,4 м и объемом 7000 л. Встроенный в жилую часть здания накопитель является характерным признаком любого солнечного дома.

Стены дома построены из кирпича с изоляцией, заполненный перлитом, который обладает хорошими физическими и экологическими качествами, а пол сделан из железобетона. Такой метод строительства обеспечивает домам быстрый процесс теплообмена, что, в принципе, хорошо для солнечного дома. Ширина внешней стены составляет 42,5 см.

Благодаря солнечным элементам площадью 40 м² дом получает тепловую энергию, которую затем накапливает. Солнечные элементы расположены на южной стороне крыши под углом 45 градусов справа и

слева от зимнего сада. Поверхность над зимним садом используется для размещения фотогальванической энергетической установки площадью примерно 11 м², что оптимизирует и продолжает концепцию солнечного дома. Накопленной солнечной энергии хватает для того, чтобы отапливать дом несколько недель. Лишь в холодный несолнечный период солнечная установка поддерживается печью с аппаратом для сухой перегонки дерева мощностью 25 кВт.





КОНСТРУКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДОМОВ

Фундаменты и перекрытия.

Фундамент - основа долговечности дома. Выбор конструкции фундамента и его заглубление определяются в зависимости от типа грунта, веса конструкции дома и расположения грунтовых вод.

Дренажная система при устройстве фундамента

Для увеличения долговечности фундамента и защиты его от подземных вод, дождевой и талой воды, просачивающейся с поверхности земли, вокруг фундамента устраивают дренажную систему. Вокруг нижней части фундамента делается небольшая канава, дно которой бетонируется. По периметру фундамента укладывается перфорированная труба. Затем канава засыпается гравием. Вся система имеет общий уклон, по которому вода стекает в одном направлении и отводится от фундамента.



б)

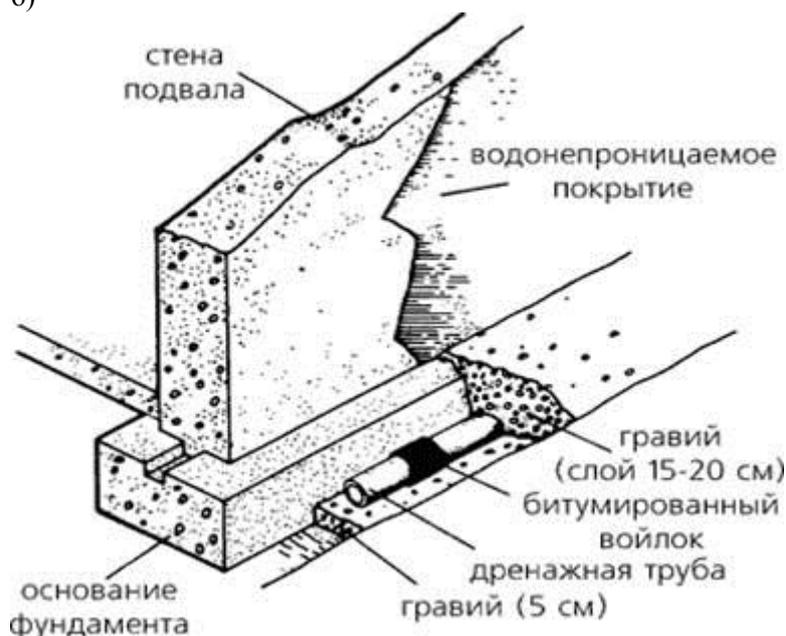


Рис. Дренажная система фундамента.

Рекомендации по строительству

Для влажных грунтов дренаж необходим при любом типе фундамента. Для остальных грунтов дренаж рекомендуется для ленточных фундаментов (для домов с подвалом). Сухой фундамент обеспечит дому большую долговечность.

Уменьшение веса здания за счет использования эффективных конструкций позволяет экономить средства на устройстве фундамента, делая его низкозаглубленным. К этому необходимо отнестись очень внимательно. Фундамент должен учитывать особенности грунтов (пучинистость, несущая способность), на которых строится дом, а также уровень грунтовых вод. Фундамент — самая важная часть дома. Ошибки в его устройстве могут привести к проблемам, которые сведут к "нулю" все остальные усилия и затраты на строительство дома.

На устройство фундамента влияет также и ваше решение по устройству цокольной части здания. Дом можно делать с подвалом или цокольным этажом, без подвала с устройством пола по грунту. Строительство фундамента - это сложный и достаточно дорогостоящий процесс, и правильное инженерное решение позволит вам сэкономить средства и обеспечить долговечность здания.

Традиционно используются следующие типы фундаментов: столбчатые, ленточные, фундаменты из мелких блоков.

Применяются фундаменты глубокого и мелкого заглубления, незаглубленные. (Рис. 5.1)

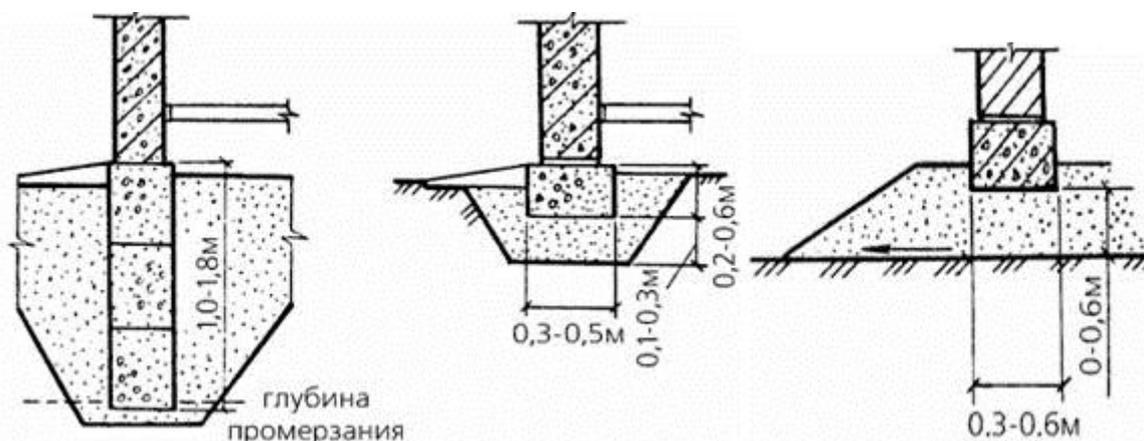


Рис. Фундаменты: а) глубокого заглубления; б) мелкого заглубления; в) незаглубленные.

При строительстве домов с низкозаглубленными фундаментами важно выполнить несколько требований:

Фундаменты нельзя устраивать на пучинистых грунтах• (глина, суглинки и др.), впитывающих и задерживающих в себе воду. Лучший грунт - это крупнозернистый песок.

Устройство дренажа - необходимое условие для удаления• воды от места, где строится фундамент.

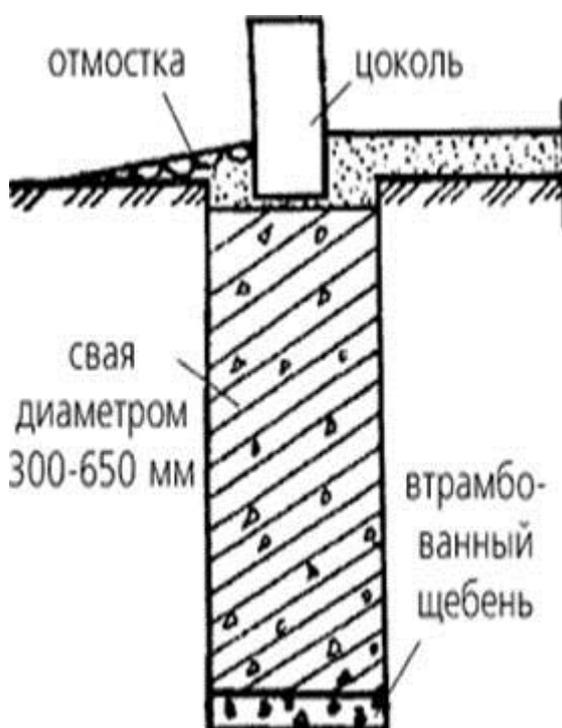
Обязательно• необходимо устройство гидроизоляции для предотвращения капиллярного подъема воды из грунта к конструкции пола.

Столбчатые фундаменты (буронабивные, свайные, трубные, кладочные, бутобетонные)

Для строительства этих типов фундаментов по периметру дома и в местах, где требуются внутренние опоры для перекрытия (платформы), в том числе под инженерное оборудование, устраиваются скважины ниже глубины промерзания. Затем на дно скважин делается отсыпка из гравия, вставляется арматура и заливается бетон. Любым способом выполняется надземная часть (в том числе, это может быть кладка кирпичом или камнем). Столбчатые фундаменты выступают над землей минимум 30 см

(для вентиляции подпольного пространства). Промежутки между столбиками в надземной части (ограждение цоколя) могут быть заполнены любым материалом (они не несут нагрузки и выполняют роль защиты от снега, дождя). На столбиках делается ростверк из бетона с арматурой.

При таком фундаменте дом не имеет подвала. Для размещения инженерного оборудования строится специальное техническое подполье, значительно меньшее, чем подвал. Оборудование можно разместить также в цокольном этаже или в техническом помещении первого этажа.



. Буронабивной фундамент.

Для строительства дома из этих типов фундаментов лучше подходит буронабивной

Достоинства. Буронабивной фундамент минимально разрушает ландшафт, он дешевле, т.к. исключается рытье котлована, такой фундамент не требует утепления, гидроизоляции и пароизоляции. На его строительство расходуется меньше бетона и его исполнение возможно без тяжелой строительной техники. Не требуется защиты от радона.

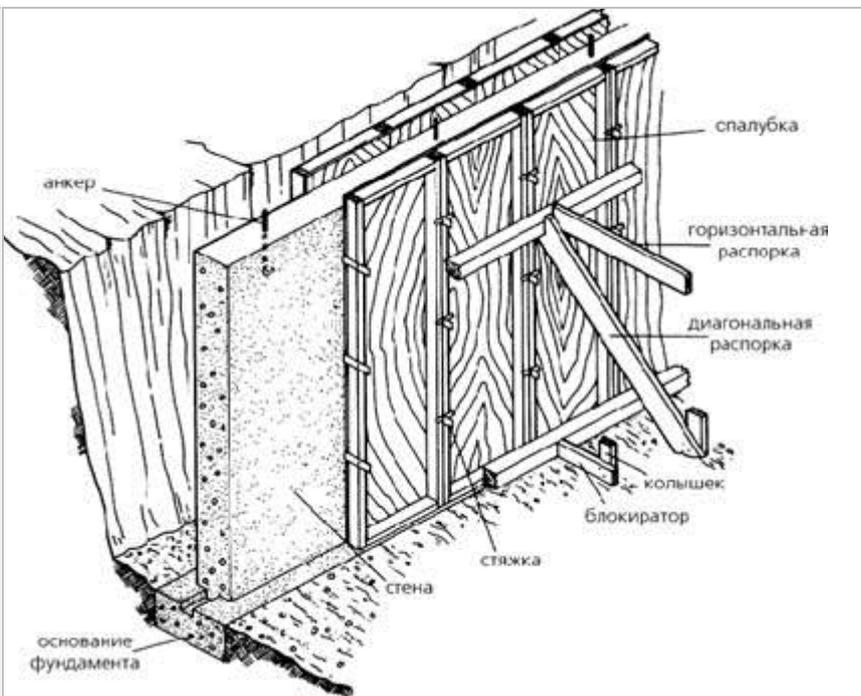
Ленточный фундамент

Ленточный фундамент обычно строят двумя способами.

В первом случае (фундамент мелкого заглубления) ковшевой землечерпалкой или вручную в грунте вырываются траншеи. Затем на боковые стенки траншеи укладывается рубероид (или другой гидроизоляционный материал). После этого на дно траншеи засыпается песок и гравий, а затем в траншею заливается бетон. В этом варианте небольшой объем грунта из части подполья, предусмотренного для инженерного оборудования, вынимается вручную.

Второй способ изготовления ленточного фундамента более привычный. Когда в доме предусмотрен подвал, сначала роют котлован, потом изготавливается опалубка необходимой конфигурации, в которую заливается бетон

Под фундамент делается отсыпка из песка и гравия. Фундамент выступает минимум на 30 см над землей. Необходимо выполнить качественную внешнюю гидроизоляцию и внутреннюю пароизоляцию (в случае отапливаемого подвала). Надземная часть и верхний слой подземной части могут быть выполнены кладкой кирпичом, камнем или бетонными блоками. Снаружи фундамент должен быть тщательно утеплен.



Ленточный фундамент для дома.

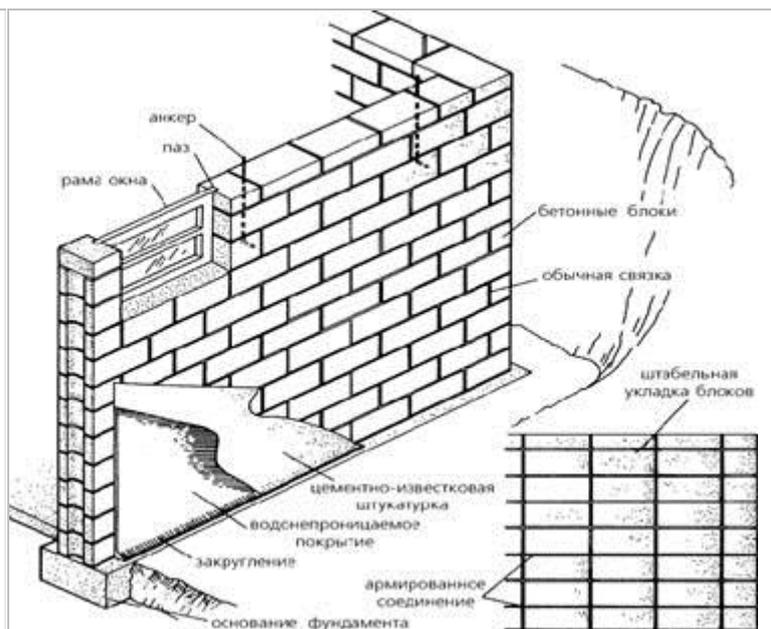
Фундамент из мелких блоков

Строительство фундамента из мелкоштучных бетонных блоков выполняется так же, как кладется обычная стена. Вырывается котлован. По конфигурации подвала выполняется отсыпка песком и гравием, поверх которой отливается бетонная стяжка, на которой строится фундамент из мелких блоков. Снаружи фундамент оштукатуривается, гидроизолируется и теплоизолируется (Рис.).

Применение фундамента из мелких блоков целесообразно, когда есть возможность приобрести блоки дешево и когда они производятся недалеко от строительства. Для домов, в которых нет подвала, таким способом строятся стенки технического подполья для инженерного оборудования.

Достоинства. При строительстве не требуется тяжелая грузоподъемная техника. Возведение фундамента возможно в короткие сроки. Если использовать пустотные блоки, то легко сделать дополнительную теплоизоляцию.

Недостатки. Сложность гидроизоляции при влажных грунтах. Для обеспечения необходимой прочности требует обязательного армирования.



Фундамент из мелких блоков.

Применение ленточного фундамента целесообразно при наличии в доме подвала (фундамент глубокого залегания). Для повышения теплозащиты ленточного фундамента дома по периметру дома выполняется

горизонтальная теплоизоляция. Иногда фундамент делают пустотный, и пустоты заполняют утеплителем.

Достоинства. Может быть выполнен без тяжёлой строительной техники (фундамент неглубокого залегания).

Недостатки. Ленточный фундамент глубокого залегания более дорогой. Он требует гидроизоляции, утепления, повышенного внимания к ликвидации мостиков холода. Требуется защиты от радона.

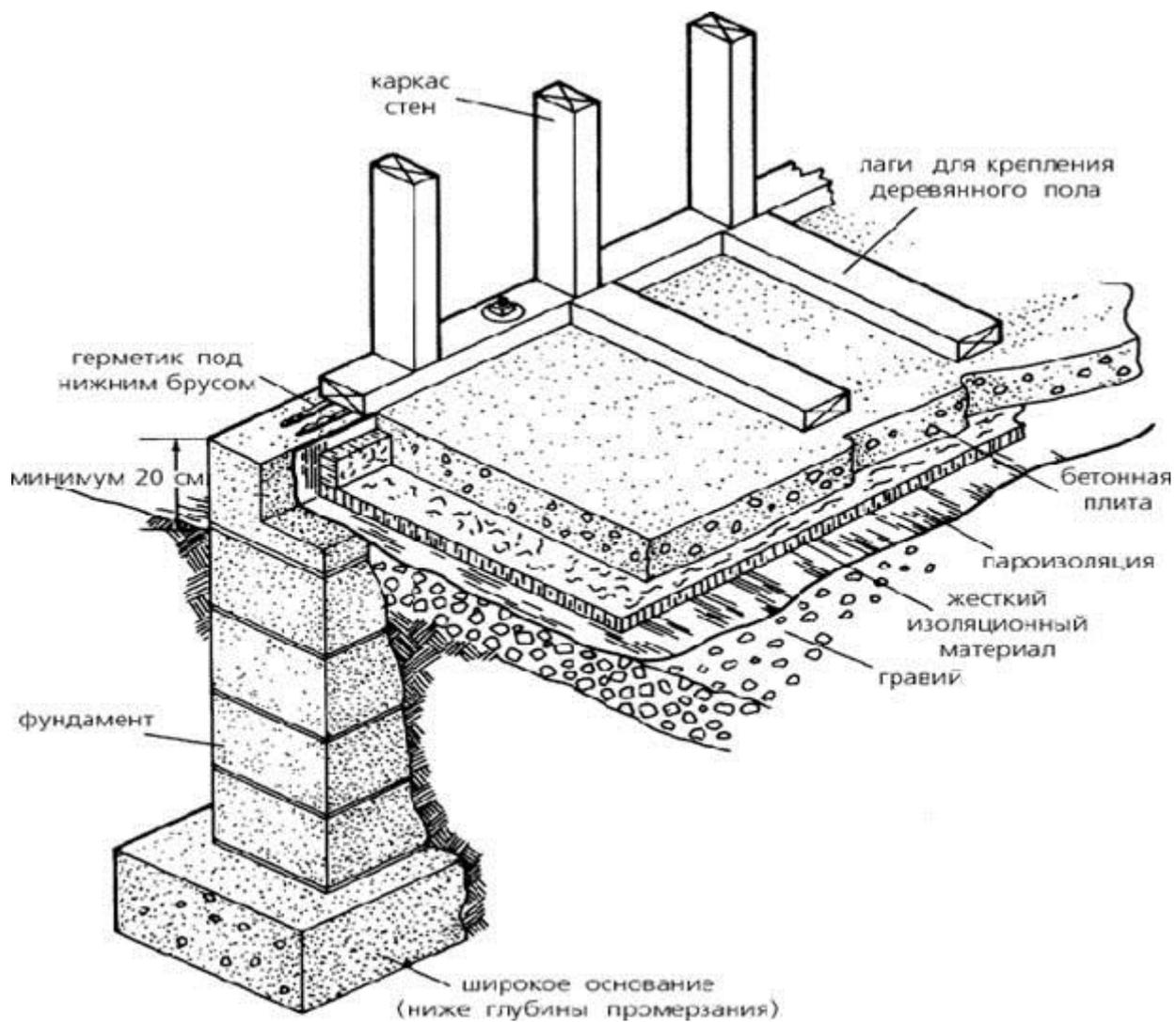
Перекрытие первого этажа

Возможны три варианта: а) над отапливаемым подвалом б) над вентилируемым подпольем в) по грунту.

Если не применять тяжелой грузоподъемной техники, то долговечное и надежное перекрытие можно выполнить из монолитного железобетона с заливкой на месте (Рис.).

Перекрытие является несущей конструкцией, на которой собирается корпус дома. Поднятое над грунтом перекрытие обеспечивает защиту от влаги и радона. Перекрытие может выступать за фундамент на толщину утеплителя и облицовки. Подпольное пространство между перекрытием первого этажа и землей должно быть проветриваемым. Между фундаментом и перекрытием прокладывается гидроизоляция. Между перекрытием и стенами также укладывается гидроизоляция.

Возможен вариант перекрытия из дерева. Если обеспечить надежную гидроизоляцию и проветривание, то такое перекрытие также достаточно долговечно.





Перекрытие первого этажа: а) по грунту б) над вентилируемым подпольем.

В наших условиях пол первого этажа должен теплый. Это достигается эффективной теплоизоляцией. Пол можно сделать с подогревом и без подогрева. Для утепления пола можно использовать любые экологически чистые утеплители, например, прессованные соломенные блоки. Сначала на перекрытие укладывается гидроизоляция. Затем устанавливаются деревянные столбики, между которых укладываются блоки из прессованной соломы. Поверх соломы делается стяжка. Пол опирается на установленные столбики.

Замечания. В кухне, ванной и прихожей пол можно по стяжке покрывать плиткой (в кухне, прихожей - предпочтительно, в ванной - обязательно). Для этих помещений по стяжке устанавливается гидроизоляция.

В бетонную стяжку можно вмонтировать напольную систему обогрева и воздуховоды отопительной системы. В последнем случае конструкция должна предусматривать профилактическую промывку воздуховодов.

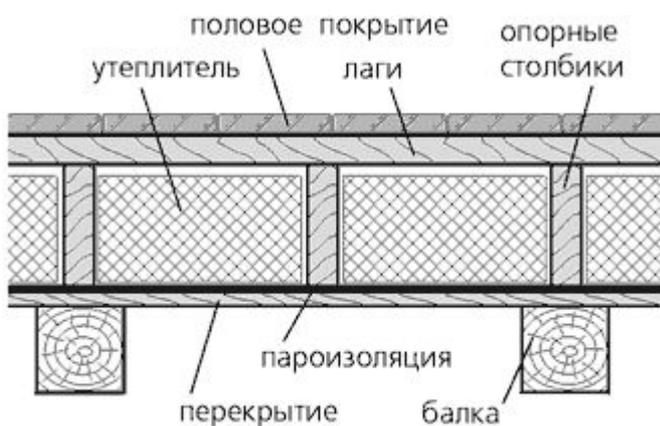
Достоинства. Монолитное перекрытие дешевле (поскольку можно изготавливать бетон на месте), чем перекрытие из стандартных плит,

требующее к тому же использование тяжелой подъемной техники. Монолитное перекрытие опирается на фундамент по периметру и поэтому его толщина может быть меньше, чем у обычных плит перекрытия, опирающихся на фундамент на краях.

Недостатки. Необходимость изготовления опалубки.

Перекрытие второго этажа

Перекрытие между первым и вторым этажами обыкновенное, если второй этаж отапливаемый. Его можно выполнить из железобетона, дерева и других материалов. Необходимо только обеспечить звукоизоляцию. Если в зимнее время эксплуатируется только первый этаж, а второй этаж холодный, то тогда его необходимо утеплять так же, как пол первого этажа (Рис. 5.14.). Из-за того, что через потолок дом теряет 10-15% тепла, необходимо очень тщательно конструировать и изготавливать перекрытие между первым и вторым этажами или крышу, если второй этаж мансардный. Необходимо также обеспечить пароизоляцию со стороны отапливаемого помещения, если используется эффективный утеплитель и каркасное перекрытие. Если в качестве перекрытия используется железобетонная плита и утеплитель размещается над ней, то пароизоляция не обязательна.



Конструкция перекрытия второго этажа с утеплителем.

Крыша

Крыша, как и фундамент, определяет долговечность дома. Она защищает стены и фундамент от осадков, обеспечивает теплозащиту внутренних помещений. Крыша может выступать как место для размещения на ней элементов солнечной энергетики (солнечные коллекторы для нагрева воздуха, воды, солнечные батареи для преобразования солнечной энергии

в электрическую). С поверхности крыши можно собрать значительное количество воды для полива и других технических нужд.

Типы крыш: совмещенная (применяется для мансардного этажа) и холодная традиционная (для обычного одноэтажного и обычного двухэтажного дома).

Конструкция совмещенной крыши практически такая же, как конструкция стены. Если последовательно рассматривать, как она устроена, в направлении изнутри - наружу, то сначала идет отделка, потом обрешетка, балки, пароизоляция, утеплитель, гидроизоляция, обрешетка и внешнее покрытие (рис.). Очень важно предусмотреть вентилируемое пространство над утеплителем, которое обеспечит непрерывное просушивание утеплителя и всей конструкции крыши. На крыше могут быть предусмотрены крепежные элементы, на которых размещаются солнечные коллекторы и солнечные батареи. В этом случае в кровле необходимо предусмотреть отверстия для прокладки воздуховодов и трубопроводов от воздушных и водяных солнечных коллекторов. В конструкции крыши предусматривается система сбора воды и ее отвод в определенное место на участке.



Конструкция утепленной крыши.

Замечания. Наклон крыши должен быть таким, чтобы избежать большого накопления снега. Крепление инженерного оборудования на крыше может осуществляться двумя способами: а) оборудование встраивается в

конструкцию крыши, б) оборудование размещается на специальных посадочных местах, предусмотренных на крыше.

СТЕНЫ

При строительстве важно обеспечить необходимую теплозащиту и тепловую инерцию экодома.

Наиболее часто используются следующие материалы: кирпич, облегченный бетон (пенобетон, керамзитобетон и т.п.), саман (высушенные на солнце отформованные блоки из смеси глины, навоза и соломы), дерево (брус, бревно) и дерево с утеплителем (каркасные стены), цементностружечные плиты (ЦСП).

При выборе материала стен необходимо учитывать следующие соображения.

1. “Правило однородности” – все капитальные стены (наружные и те внутренние, на которые опирается перекрытие) должны быть построены из одного материала и опираться на одинаковый фундамент. Допустимо сочетание кирпича и облегченного бетона, а также ЦСП и дерева при обшивке каркасных стен.
2. Расстояния между капитальными стенами (опорами для деревянных балок перекрытия) не должно превышать 4 м. При железобетонном перекрытии (для кирпичных стен) это расстояние может быть увеличено до 7 м.

Конструкция стены выглядит следующим образом: слой отделки (побелка, обои и т.д.), слой штукатурки, пароизоляция, несущая часть стены (из кирпича, бетона, дерева, грунтоблоков и т.д. или каркас), слой утеплителя, вентилируемый зазор, облицовка.

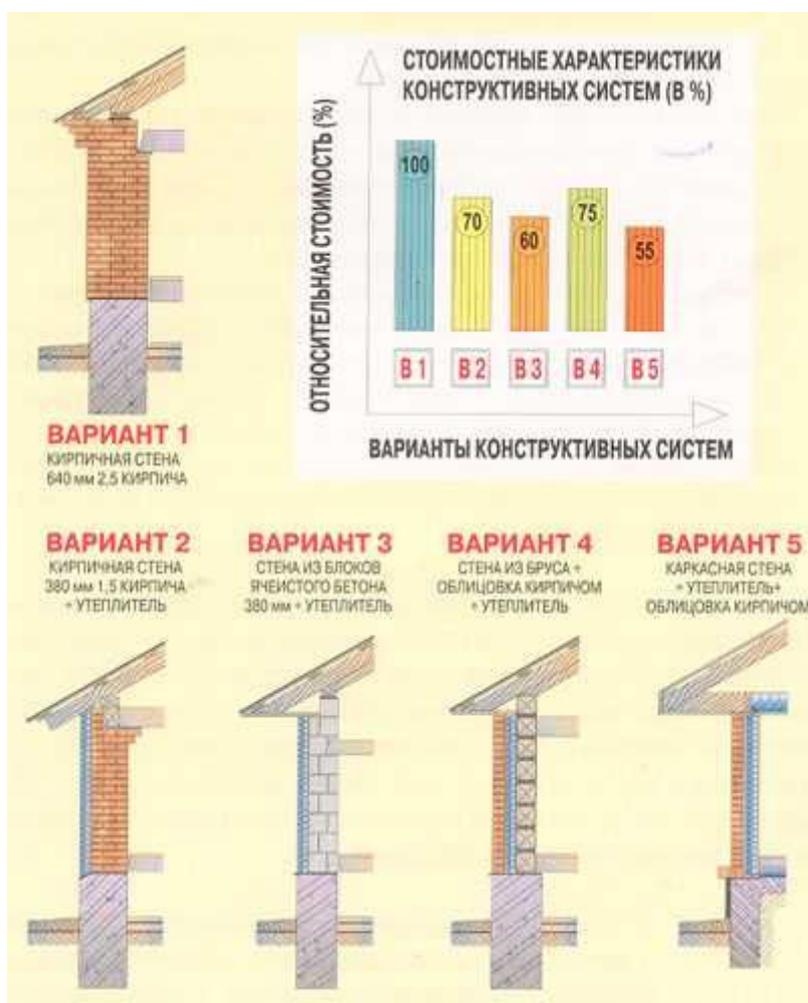
Для упрочнения конструкции стены между слоями устраиваются специальные связи. Стена может состоять из однородного теплоизолирующего материала, а может состоять из тяжелой несущей части и легкого утеплителя. В последнем случае утеплитель всегда располагается снаружи.

Облицовка. Облицовка стены кроме эстетической функции выполняет еще и функцию защиты утеплителя от атмосферных воздействий (дождя,

ветра, снега). Типы облицовки могут быть любыми: штукатурка, облицовочный кирпич, камень, дерево в различных вариантах и т. д.

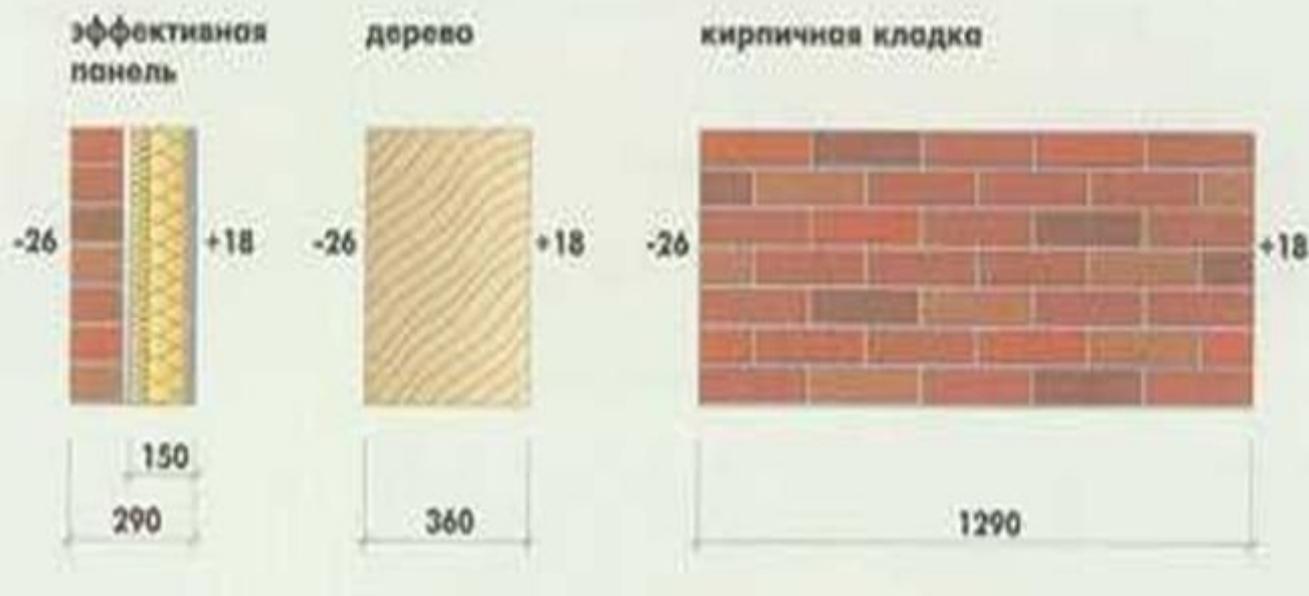
Пароизоляция. Пароизоляция защищает стену от проникновения пара из дома во внутрь стены в холодное время года, чтобы избежать накопления влаги внутри стены. Для пароизоляции используют плотную бумагу, полиэтиленовую пленку, паронепроницаемую фанеру. Тщательно выполненная кирпичная кладка или кладка из грунтоблоков или самана сама выполняет роль пароизоляции.

Отделка. В экодоме применяются природные, экологически чистые материалы: известь, керамика, песок, дерево. При желании можно оставлять неоштукатуренными кирпич, грунтоблоки, гипсовые блоки и др. аналогичные материалы.



Стеновые конструкции: кирпич, ячеистый бетон, оцилиндрованный брус, каркас.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТЕНОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПО СОПРОТИВЛЕНИЮ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ



Теплопроводность стеновых материалов



Утепление или отопление? Выбор за вами...

Бескаркасная стена наиболее привычна. Она может быть выполнена из любого материала: дерева, кирпича, грунтоблоков, ячеистого

бетона, природного камня, шлакоблоков, цельнолитого бетона, глинобита, монолитного или блочного самана разной степени плотности.

Тщательно выполненная кладка обеспечивает необходимую пароизоляцию. Желательно сначала построить коробку дома, крышу, а затем приступать к утеплению дома.

Недостатки. Для такого дома нужен более мощный, а следовательно более дорогой фундамент. В стене из тяжелого материала сложнее избежать мостиков холода.

Кирпич.

Достоинства.

Стены из кирпича весьма прочны, огнеупорны, не подвержены (в отличие от деревянных) действию насекомых – вредителей и гниению, а потому долговечны. Они позволяют применять железобетонные плиты перекрытия. Это необходимо, если вы хотите обустроить жилое помещение над гаражом или комнату очень большого размера. Малые размеры кирпичей позволяют строить из них стены сложных конфигураций, выкладывать декоративные элементы фасада. Благодаря огнестойкости кирпича, стены из него могут примыкать к печам и каминам, внутри кирпичных стен можно прокладывать дымовые и вентиляционные каналы. Кирпичные стены обладают большой теплоемкостью и, следовательно, тепловой инерцией – летом за ними прохладно в любую жару, зимой – тепло долгое время даже после отключения отопления.

Недостатки.

Кирпичные стены обладают большой теплоемкостью и, следовательно, тепловой инерцией, а также относительно высокой теплопроводностью. Поэтому если зимой дом не отапливался хотя бы в течение двух недель, прогреть его до комфортных условий придется несколько суток. Кирпич охотно впитывает влагу. Из-за этого при сезонной эксплуатации первые недели в кирпичном доме сыро. Набравшие за осень влагу из атмосферы кирпичи промерзают зимой, это приводит (при сезонной эксплуатации) к быстрому

разрушению – через 25 лет стены потребуют серьезного ремонта. Кирпичные стены весьма тяжелы и не терпят деформаций, поэтому для них необходим ленточный фундамент на полную глубину промерзания. Для обеспечения должной теплоизоляции кирпичные стены должны быть очень толсты (в Подмосковье – 52 см). В доме с полезной площадью 50 кв. м они займут 17 кв. м – 1/3 площади; для дома площадью 200 кв. м это соотношение будет 1/6. После завершения кладки стен до начала их отделки должен пройти год, стены перед началом отделки должны “осесть”

Цена. 1 кв. м кирпичных стен обойдется вам, по меньшей мере, в 720 руб., (с учетом штукатурки внутренней поверхности, 1 погонный м фундамента под них – 1150 руб. (здесь и далее везде приведены затраты только на стройматериалы, работа + 60% и выше от стоимости материалов)).

Резюме. Кирпич целесообразно применять только при строительстве больших коттеджей (несколько этажей, площадь этажа более 200 кв. м), предназначенных для круглогодичной эксплуатации.

Облегченный бетон и его сочетание с кирпичом.

Эффективная технология - строительство из пенобетонных блоков. Пенобетонные блоки имеют укрупненные габариты, что позволяет получить экономию как на трудозатратах, так и на связующем растворе.

Оптимальный материал для стен - монолитный комбинированный пенобетон: наружный слой из тяжелого пенобетона Д1200 и выше, внутренний наоборот Д350 и меньше. Такой подход позволит получить прочный паропроницаемый дом, с высокими теплотехническими характеристиками, и конечно "легкий". По прочности для двухэтажного дома достаточна толщина стены из пенобетона 250 мм. При этом пенобетон толщиной 400 мм полностью удовлетворяет теплотехническим нормам и дает 1,5 кратный запас прочности. При отделке стены кирпичом или виниловым сайдингом такой дом будет невозможно отличить от домов с полнотелыми кирпичными стенами. Перекрытия

выполняются из также из монолитного пенобетона Д600-Д700, утепления кровли и тп. из легкого Д350.

Достоинства.

Стены из облегченного бетона, огнеупорны, не подвержены (в отличие от деревянных) действию насекомых – вредителей и гниению, а потому долговечны. Относительно малые размеры блоков и легкость их обработки позволяют строить из них стены сложных конфигураций. Благодаря огнестойкости бетона, стены из него могут примыкать к печам, каминам и дымовым каналам. Бетонные стены обладают большой теплоемкостью и, следовательно, тепловой инерцией – летом за ними прохладно в любую жару, зимой – тепло долгое время даже после отключения отопления. Пенобетонные стены, в сравнение с кирпичными, обладают меньшей теплоемкостью и, следовательно, тепловой инерцией, а также относительно низкой теплопроводностью. Поэтому если зимой дом не отапливался, прогреть его до комфортных условий можно за сутки. Толщина пенобетонных стен может быть вдвое меньше, чем кирпичных. Обкладка пенобетонных стен снаружи декоративным кирпичом не на много увеличивает их вес, зато упрочняет стены и избавляет вас от забот об отделке. Кладка стен из блоков намного проще и дешевле кирпичной кладки.

Недостатки.

Пенобетон охотно впитывает влагу. Набравшие за осень влагу из атмосферы блоки промерзают зимой, это приводит (при сезонной эксплуатации) к быстрому разрушению – через 25 лет стены потребуют серьезного ремонта (это не относится к керамзитобетону, он гидрофобен). Стены из облегченного бетона не терпят деформаций, поэтому для них необходим ленточный фундамент или фундамент - плита. После завершения кладки стен до начала их отделки должен пройти год, стены перед началом отделки должны “осесть”. На стенах из пенобетона при осадке могут образовываться трещины.

Цена. 1 кв. м стен из облегченного бетона (с обкладкой кирпичом или наружной штукатуркой) обойдется вам, по меньшей мере, в 500

руб. (с учетом штукатурки внутренней поверхности, 1 погонный м фундамента - плиты под них – 450 руб.).

Резюме. Облегченный бетон занимает промежуточное положение между кирпичом и деревом, причем, чем выше его удельный вес, тем ближе его свойства к свойствам кирпича. Его целесообразно применять при строительстве небольших коттеджей (не более 2-ух этажей) и дач, предназначенных для круглогодичной эксплуатации.

Монолитные саманные стены

Купить готовый дом со вспомогательными помещениями и обустроенным участком или построить дом из покупных строительных материалов может далеко не каждый. Самое дешёвое решение для потенциального домовладельца – это строить жильё своими силами с получением строительного материала непосредственно на месте.

Самым доступным материалом, который есть повсеместно, является земля, а точнее грунт, находящийся под растительным слоем. Зачастую хватает той земли, что выкапывается из ямы под фундамент. Изготовление дома из самана очень дёшево, что делает его по карману практически каждому, даже нищему!

При наличии изобретательности и предусмотрительности стоимость остальных компонентов (дверей, окон, полов и так далее) может быть существенно снижена. Общие затраты зависят от размера и дизайна дома, от организованности, а также от того, насколько Вы готовы платить за строительство своего дома посторонним людям, кредитным учреждениям.

Поскольку здесь не нужно привлекать строительную технику и по силам строить самому, поскольку можно использовать собственные материалы и не брать на это кредит, то, продвигаясь медленно и аккуратно, можно построить дом за одну десятую той стоимости, по которой они продаются.

Саман - это композитный материал, смесь земли, глины, песка, соломы и воды, укладываемый вручную при возведении монолитных земляных стен. Не требует наличия форм, цемента, утрамбовки, оборудования.

Адоб - это высушенные на солнце земляные блоки.

Саман не токсичен, полностью регенерируем, что очень важно в эру экологической деградации, истощения природных ресурсов и химического загрязнения. Стены из самана обладают такой прочностью, что выдержат даже сильное землетрясение.

Дом из самана способен накапливать солнечную энергию, не имеет в своём составе никаких ядовитых компонентов, безвреден для природы и человека и в то же время выполняет роль солнечной батареи в доме.

Саманные стены толщиной от 30 до 60 сантиметров обеспечивают огромную термомассу и хорошую изоляцию, идеальную для пассивной солнечной системы. Они медленно нагреваются днём, а ночью долго отдают тепло, таким образом создавая стабильную температуру в доме. Кондиционер в доме из самана не потребуется никогда, в самую сильную жару такой дом порадует хозяина приятной прохладой. Саманные структуры не требуют сильного дополнительного обогрева зимой и остаются прохладными и комфортными в жаркие летние дни.

Поскольку саман огнеупорен, он может использоваться для изготовления печей и дымоходов; он также идеален для несгораемых домов в пожароопасных районах. Саман очень стоек к выветриванию и может противостоять длительным периодам дождей. Тем не менее, не следует пренебрегать свесами кровли, защищающими стены от увлажнения дождевой водой. В ветреных районах необходимо наружное оштукатуривание земляных стен цементно-песчаным или известковым раствором.

Как и любому другому строению, саманному дому необходимы хорошая крыша и прочный фундамент для защиты от разрушения водой. Традиционно саманные стены защищаются от дождя известковой штукатуркой или отделкой.

В отличие от адоба, саманные здания скреплены трёхмерной структурой переплетённых волокон соломы, где множество отдельных стеблей создают высокую общую прочность. Изогнутость и конусообразность саманных стен придаёт им ещё большую прочность. Этот метод строительства является наиболее естественным из всех существующих.

Такой дом можно построить с минимумом инструментов и полным отсутствием строительной техники.

При желании такой дом можно слепить просто голыми руками! Строитель просто ваяет дом как скульптор и здание естественно вписывается в окружающий пейзаж, являясь истинным творением органичной архитектуры.

Материалы смешиваются до консистенции теста и затем используются для создания монолитного толстостенного строения. При строительстве не применяются опалубки, трамбовки, цемент, блоки или кирпичи геометрических форм, позволяя строителю создавать органичные архитектурные формы с включением: искривленных стен, арок, ниш.. Они создаются подобно скульптурной композиции. Особые свойства самана требуют особого подхода при проектировании. Уникальные свойства самана могут дать Вам свободу в сотворении дома своей мечты

Типичные дома, построенные в этой технике имеют красивые криволинейные стены и множество скульптурных деталей. Техника строительства легка для обучения. Строительство из самана не требует профессиональных навыков строителя, а дизайн домов из самана не требует привлечения профессионального дизайнера.

Строительство из самана - мирное, вдумчивое и ритмичное занятие. Большинство людей очень быстро приобретает необходимые навыки. За неделю можно научиться выбирать материалы, готовить смесь и возводить стены.

Строить из самана удивительно просто, но быстрее и легче группой. Единственный проверенный способ научиться строительству из самана - это попробовать строить!

Дом может быть любого размера. Стены можно сделать прямоугольными, но это потребует больше времени, усилий или денег. В Природе нет квадратов, мы должны готовить их аккуратно, либо выпиливая из круглого дерева, либо обрезаая круглые камни для кладки каменных стен. Стремление земли быть волнистой и скульптурной придаёт саману эстетическое качество, которого другим способом трудно достичь.

В отличие от адоба, из самана можно строить даже в холодном, влажном климате; стойкость к дождю и холоду делает его подходящим для всех мест, кроме самых холодных, где нужна дополнительная изоляция.

В работе и свободе дизайна саман проще адоба и подобных методик, (утрамбованной земли и прессованных земляных блоков). В то же время по красоте такие дома оставляют далеко позади традиционные прямоугольные коробки.

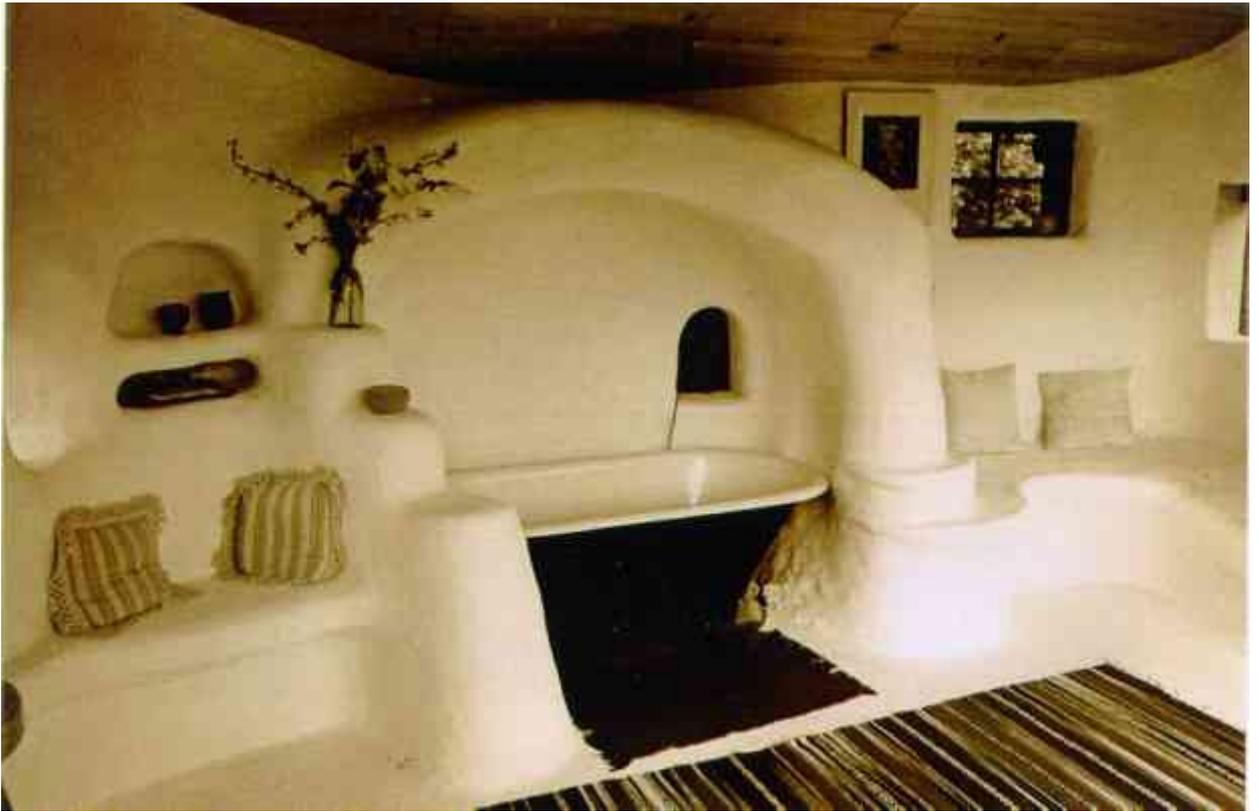
Дом из самана всегда нестандартен, индивидуален, неповторим и сказочно красив. Поскольку здесь не используются прямые формы и прямоугольные шаблоны, саман применяется в органичных фигурах, изогнутых стенах, арках и сводах. Одной из излюбленных конструкций является саманная скамья или кровать, подогреваемая дымоходом от печки.

Чтобы построить хороший дом, требуется много времени, независимо от используемых материалов, но в сухую погоду можно построить двухэтажную стену за месяц. Решительный строитель может въехать в собственный скромный саманный дом менее чем через год. При строительстве из дерева каркас представляет собой лишь небольшую часть от готового дома, а саманная стена полностью готова сразу, за исключением штукатурки. Трубы и провода тоже укладываются на место сразу, делая ненужной обмотку, шпаклёвку, шлифовку, покраску, обшивку или гидроизоляцию.

Сохранилось множество старинных домов из самана в Англии, Новой Зеландии, США, Канаде. Тысячи удобных и живописных саманных домов, построенных в Англии за последние 500 лет, находятся в отличном состоянии и теперь имеют очень высокие рыночные цены.

Строительство из самана не требует профессиональных навыков строителя, а дизайн домов из самана не требует привлечения профессионального дизайнера. Что Вам необходимо - так это здравый смысл, вдохновение и понимание того, что могут сделать Ваши материалы и методики. Вы можете спроектировать замечательный дом, даже не ступив ногой в архитектурную школу.





Строительство из земли.

Все новое – это хорошо забытое старое. С древнейших времён, особенно в безлесных районах, жильё и другие постройки возводили из грунта путём набивки его в опалубку или из грунтоблоков, предварительно изготовленных в форме трамбованием или пластическим формованием.

Если дом строится без подвала, то грунта, вынутого для устройства фундамента, хватает на сооружение стен одноэтажного дома. Если же дом строить с подвалом, то грунта, вынутого для подвала, хватает на стены двухэтажного коттеджа. Для сооружения стен можно использовать также грунт, вынутый при планировке участка, при сооружении колодца или бассейна, при обустройстве дренажа и других работах.

Не все старые секреты сохранились до нашего времени. Перемешивать ногами или трамбовать ручными трамбовками даже при знании секретов это тяжелый труд. Существует новейшее патентованное оборудование - ручной электрифицированный инструмент - пригодный для тщательного перемешивания и уплотнения грунтоmass, бетонных смесей и других строительных маловлажных смесей как в древности, но со значительно меньшей затратой физического труда. Стоит такой инструмент на уровне традиционного электроинструмента. Это позволяет каждому имеющему земельный участок изготавливать большинство деталей для дома непосредственно на месте строительства, а для стен использовать грунт.

В основу новой технологии положено искусственное воспроизведение природного эффекта «текущий клин».

Главнейшая особенность технологии в том, что в ней во всё время формования без шума и вибрации согласованно и одновременно движутся форма, порошкообразная формовочная масса и нагнетатель. При этом не нужны присущие традиционным технологиям процессы и приспособления для дозирования массы в форму, контроль за давлением, развиваемым пуансоном, или за размером формуемого изделия.

Особенность новой технологии в том, что в форме по всему её объёму самообразуется равномерная плотная структура, а размеры изделия точно соответствуют форме по высоте, ширине и длине.

При переходе с одного материала на другой, например, от формования блоков из суглинков на формование блоков из бетонной смеси или арболита не требуется никакой переналадки. В новом процессе исключаются вредные эффекты перепрессовки, «защемления воздуха», упругого последействия, присущие традиционным процессам

прессования. В результате использования явление текучего клина, получены уникальные результаты:- плотность материала достигает 99%, поэтому не возникает упругих напряжений, отсутствует расширение прессовок и поперечные расслойные трещины, так как воздух в этом случае не защемляется.

При использовании бетона, например, для изготовления тротуарной плитки, изделия имеют уникальные показатели.

Свойства и эксплуатационные характеристики бетона. Значения.

Плотность бетона, кг/м³ 2334

Класс бетона В40

Предел прочности при изгибе, Мпа (кгс/см²) 10,1(99,0)

Марка по морозостойкости для конструкционного бетона Свыше F1000

Приведенная прочность бетона на сжатие, МПа (кгс/см²) 46,4(455)

Достоинства строительства из грунта

- Дешевизна. Она обуславливается тем, что материал имеется везде под руками (и под ногами тоже): почти всякая земля, за исключением чистого песка, годна для работы. Применение грунтоблоков для стен одноэтажных зданий, сокращает транс- портные расходы в 3-4 раза, топлива в 10-15 раз. Трудозатраты на изготовление материала и укладку его в стены снижаются примерно в 1,5 раза. Капиталовложений требуется в 5-10 раз меньше по сравнению со стенами из обжигового кирпича.

- Пожаробезопасность. Постройки из земли не только не горят, но от действия огня становятся ещё крепче.
- Гигиеничность. Постройки из земли сухи и комфортны для проживания.
- Малая теплопроводность. Здания из земли теплее кирпичных. Для поддержания нормальной комнатной температуры в них требуется израсходовать топлива меньше, чем при аналогичных условиях в каменных и деревянных зданиях.

- Экобезопасность. Использование земли для строительства способствует сбережению леса, снижению энергозатрат для изготовления и транспортирования стройматериалов.

- Пожаробезопасность. Постройки из земли не только не горят, но от действия огня становятся ещё крепче.

- Гигиеничность. Постройки из земли сухи и комфортны для проживания.

- Малая теплопроводность. Здания из земли теплее кирпичных. Для поддержания нормальной комнатной температуры в них требуется израсходовать топлива меньше, чем при аналогичных условиях в каменных и деревянных зданиях.

- Экобезопасность. Использование земли для строительства способствует

сбережению леса, снижению энергозатрат для изготовления и транспортирования стройматериалов.

Оборудование и технология зонного нагнетания.

Данный мини-нагнетатель открывает перед владельцами коттеджей, дачных и садовых участков, фермерами, реставраторами, архитекторами и ландшафтными дизайнерами бесконечные возможности для творчества в строительстве, ремонте и реставрации зданий, при благоустройстве территорий садов, парков, приусадебных участков.

С этим оборудованием можно сотворить всё что только на ум придёт. Фактически это является революцией в строительстве. Теперь изготавливать материалы для строительства можно всем.

Создание стен непосредственно на месте из грунта снимает зависимость от строительного материала. При этом стоимость малоэтажного строения (будь то садовый домик или коттедж) – падает в несколько раз т.к. стоимость блока получаемого на месте 10коп /блок.



Комплект формовочный МН-05 - ручной механизированный инструмент (“мини-нагнетатель”), предназначенный для изготовления строительных изделий и элементов (кирпичей, блоков, стоек, подоконных плит и др.) в условиях индивидуальной работы. В качестве сырья для этого оборудования могут быть использованы маловлажные сыпучие смеси: жесткие бетоны, грунт (суглинки, супесь), промышленные отходы и другие материалы.

№№п/п Номенклатура (Размер,мм)
Производительность, шт./мин.

1. Кирпич-сырец / грунтоблок 65х 120х 250 4
2. Камень бетонный для мощения 65х 120х 250 4
3. Плитка тротуарная 250х 250(h =30 - 50) 2
4. Газонный камень бетонный 65х 120х 1000 2/2
5. Черепица плоская 120х 250(h = 8 - 12) 4
6. Подоконная плита 50х 250х 1500 1/3
7. Перемычка оконная 50х 250х 1500 1/3
8. Облицовочная плитка бетонная 250х 250х 15 2
9. Облицовочная доска бетонная 15х 120х1000 2/2
10. Столб (стойка) железобетонная 65х 65х 1000 3/2

Комплект формовочный МН-05 состоит из оригинальной запатентованной формовочной (нагнетающей) насадки на электродрель, низкооборотной электродрели типа ИЭ1305Э, универсальной формы и упорной скобы.

Формовочная насадка МН-05 уплотняет без вибрации и давления нагнетанием (накачиванием) сыпучей массы в часть формы через её открытую поверхность.

Посредством комплекта можно изготавливать стеновые камни (кирпичи) простой и фасонной формы, грунтоблоки, клиновые камни (кирпичи) для изготовления сводов оконных и дверных проёмов, оконные железобетонные перемычки, подоконные плиты, облицовочную плитку, тротуарную плитку различной толщины (от 20 мм до 65 мм), камни мощения, бордюрные и газонные камни, лотки для отвода воды, элементы закрытого дренажа и другие подобные изделия, необходимые для строительства дома и хозяйственных построек, для обустройства приусадебного участка, сада или парка.

Комплектом формовочном можно изготовить изделия шириной до 250 мм, толщиной до 65 мм и длиной до 500 мм.

При необходимости изготовить более длинные изделия, например, подоконную плиту, можно самостоятельно изготовить нужной длины форму из подручного материала (доски, многослойная фанера, ДСП). Это вполне по силам большинству людей, имеющих небольшой навык обращения со столярным инструментом. В случае необходимости иметь более длинные формы заводского изготовления можно обращаться к изготовителю комплекта и заказать требуемую форму.

Фасонные изделия, например, стеновые камни для отделки фасада здания, изготавливаются с применением вставок нужного профиля, которые могут быть легко выполнены из дерева или подобраны из ассортимента профилей, которые предлагаются в розничной торговле. Например, плинтусы, накладки и т.п.

Также можно использовать пластмассовые формы, которые имеются в продаже для изготовления фасонных изделий, в основном камней мощения, вибролитьевым методом. Такие формы вставляются в универсальную форму комплекта. При этом главное- чтобы высота пластмассовой формы не превышала 65 мм. Если пластмассовая форма

меньше по высоте, то под неё вставляют подкладку такой толщины, чтобы верхние кромки обеих форм совпали.

Вставки в форму для изготовления фасонных изделий и изделий различных размеров самостоятельно проще всего изготовить из доски, фанеры или ДСП. Также можно использовать пластик. Например, для изготовления элементов дренажа можно использовать пластмассовую трубу подходящего диаметра. В этом случае отрезают трубу длиной, равной длине изделия, затем разрезают её вдоль на две части, которые затем используют в качестве формообразующих элементов для изготовления лотка.

С помощью комплекта МН-05 можно формовать изделия из различных порошкообразных материалов влажностью 6-14%, то есть материалов, имеющих консистенцию влажной земли (которую в кулаке можно сжать в комок, но на руке не остаётся грязи). К таким материалам относятся различные мелкозернистые бетонные смеси с соотношением между цементом и песком от 1:2,5 до 1:6, в том числе с органическим наполнителем, например, опилками, арболитные смеси (смесь цемента с дробленой древесиной), супеси и суглинки, грунт, торфяные смеси и т.д.. Выбор материалов зависит от назначения производимых изделий.

Особенности уникальной технологии, реализуемой комплектом формовочным МН-05, позволяют практически любому человеку изготавливать изделия с качеством, не только не уступающим заводскому, но даже превосходящим его.

При формовании изделий из бетонных смесей с составом 1:2,5-1:3 (цемент: песок) качество получаемого бетона соответствует всем требованиям ГОСТов, предъявляемым к конструкционному и дорожному бетону. При этом изделие выдерживает более 1000 циклов попеременного замораживания и оттаивания, имеет прочность на изгиб в 1,5 раза выше, чем аналогичное, отформованное по вибрационной технологии. Геометрические размеры получаемых изделий соответствуют размерам формы, то есть отформованные в одних и тех же формообразующих ячейках изделия имеют одинаковые размеры.

Принцип работы МН-05.

Комплект формовочный МН-05 реализует небывалую технологию формования изделий из порошкообразных материалов, названую зонным нагнетанием. Эта технология основывается на природном эффекте текучего клина – эффекте самоуплотнения порошкообразных материалов

в локальной зоне при непрерывном его внедрении в форму посредством жесткой поверхности инструмента. Поэтому принцип работы комплекта МН-05 основывается на искусственном воспроизведении эффекта текучего клина в процессе изготовления изделий.

Преимущества использования комплекта формовочного МН-05.

1) посредством комплекта можно изготовить большинство изделий, требуемых при строительстве и обустройстве территории. Причём в качестве сырья могут быть использованы местные материалы, например, песок для изготовления бетонных изделий, суглинок для изготовления стеновых блоков, торф для изготовления утеплителя. При этом значительно снижаются издержки на транспортировку строительных материалов, да и сами изделия будут дешевле по сравнению с изделиями, продаваемыми в магазине. Кроме того, качество изделий, изготовленных посредством комплекта МН-05, не просто не уступает качеству изделий заводского производства, но зачастую превосходит его. Иными словами, с помощью комплекта МН-05 можно получать более дешёвые и более качественные строительные изделия.

2) посредством комплекта МН-05 можно самостоятельно изготовить разнообразные по форме и размеру изделия, что позволяет придать строящемуся объекту индивидуальный облик. При этом издержки связаны в основном с используемым сырьём и электроэнергией. Как правило, если заказывать такие изделия, то их стоимость будет значительно выше, и может отличаться на порядок. Для творческих людей, занимающихся, например, ландшафтной архитектурой, строительством собственного жилища или обустройством дачного участка комплект МН-05 может стать незаменимой вещью, посредством которой довольно легко можно реализовать творческие задумки. Например, можно изготовить элементы декора для здания, фасадную облицовочную плитку с желаемым цветовым и фактурным решением, или соорудить забор из фасонных камней, или изготовить элементы садовой архитектуры, такие как подпорные стенки, лестницы, дорожки, стоки для воды. Причём всё может быть выполнено в желаемом едином стиле от классики до авангарда.

3), экономятся деньги на доставку материала к месту строительства, так как посредством комплекта МН-05 можно изготавливать изделия на месте строительства.

4) экономятся деньги на стоимости самого материала, так как в случае самостоятельного изготовления изделий с помощью МН-05 затраты связаны только с сырьём и электроэнергией. При этом, часто имеется

возможность использовать в качестве сырья местный материал, например, песок, суглинок, опилки, торф и т.п. В этом случае затраты на сырьё связаны исключительно с покупкой вяжущего – цемента или извести.

5) доборы и фасонные изделия, предлагаемые к продаже, как правило, значительно дороже, чем рядовой материал (кирпич, блок, камень), и ещё дороже, если требуемых изделий нет в продаже и их нужно заказывать. Причём, чем меньше количество изделий одного вида заказывается, тем оно дороже. Напротив, использование комплекта МН-05 позволяет изготовить нужные изделия добора в необходимых количествах, начиная с одного экземпляра, с издержками исключительно на сырьё и на электроэнергию. При этом, учитывая то, что мощность привода комплекта (электродрели) всего 850 Вт, то есть меньше киловатта, то затраты на электроэнергию при работе с комплектом МН 05 меньше затрат электроэнергии при использовании бытового утюга.

Время окупаемости комплекта можно определить рассмотрев изготовления какого-либо изделия и сравнив соответствующие издержки со стоимостью продаваемых аналогичных изделий. Для примера рассмотрим изготовление тротуарной плитки размером 250x250x50 мм из бетонной смеси с соотношением цемента к песку как 1:3. Из одного кубического метра бетонной смеси можно изготовить 320 плиток или 20 м² дорожного покрытия. При стоимости цемента в навал 1000 руб./т и песка 140 руб./м³ стоимость одного кубометра бетонной смеси в плотном теле составит 530 кг x 1 руб./кг=530 руб.+1,2 м³ x 140 руб.=168 руб.= 698 руб./м³. Т. о. затраты на сырьё на одну тротуарную плитку составят 2,18 руб. или за один квадратный метр 39,4 руб. Если исходить из тарифа на электроэнергию 0,258 руб./кВт, то затраты на электроэнергию для изготовления одного квадратного метра составят 0,25 час x 0,258руб. = 0,06 руб. Т. о., прямые издержки на изготовление одного квадратного метра составят 39,46 руб. Цена одного квадратного метра аналогичной тротуарной плитки в магазине в среднем составляет 140 руб. Исходя из этого при использовании комплекта МН05 экономия составит 100 руб/м². При стоимости комплекта формовочного около 20000 рублей его окупаемость наступит при изготовлении 200 м² тротуарной плитки. Если учитывать, что за один час практически один работающий может изготовить 2 м² тротуарной плитки, то через две с половиной недели эксплуатации комплекта МН05 он будет окуплен. Если для аналогичного сравнения выбрать изделия эксклюзивного назначения, то есть те,

которые изготавливаются под заказ, то сроки окупаемости могут сократиться до нескольких дней.

Производительность работы с комплектом МН-05 в первую очередь зависит от навыков работающего человека, так как комплект формовочный МН-05 относится к ручному механизированному инструменту, где умение работающего часто является фактором, определяющим производительность. В то же время техническая скорость формования составляет 0,3-0,5 м/мин.

Из практики работы с комплектом МН-05 известно, что, например, средняя производительности изготовления тротуарной плитки размером 250x250x50 мм составляет 2 м²/час при условии, что работает один не очень молодой человек, который сам готовит бетонную смесь, формует изделия, производит распалубку и укладывает их для твердения.

При этом работа ведётся с небольшими перерывами на отдых. Также надо учитывать, что скорость формования более тонких изделий выше, чем более толстых. Если в работе участвуют несколько человек, и при этом применяется вторая бортоснастка, то скорость формования можно приблизить к технической.

Порядок работы с комплектом формовочным МН-05

На собранную должным образом форму устанавливают формовочную насадку в сборе с электродрелью. При этом колёса насадки входят в направляющие формы. Перемещают насадку в начало формы и устанавливают её так, чтобы нижний край наклонной стенки бункера находился у края переднего (первого поперечного) борта формы. Затем начинают засыпать в бункер формуемый материал, который по наклонной стенке просыпается в форму. Одновременно с этим включают электродрель и продолжают подсыпать в бункер материала. При этом приводится в качательное (гирационное) движение рабочий орган насадки, который при своём движении нагнетает попадаемый под него материал в форму.

По мере нагнетания материала в локальной зоне под рабочим органом самоуплотняется материал, при этом образуется предельная для формуемого материала плотность, соответствующая его пределу текучести.

В результате этого материал под рабочим органом начинает «течь», вытесняясь в открытую часть формы. Это является показателем того, что

под рабочим органом плотность достигла своего предела и можно перемещать формующую насадку вдоль формы для заполнения уплотнённым материалом оставшейся части формы. Насадку перемещают вслед за вытесняемым из-под рабочего органа материалом, не опережая его. После того, как форма полностью заполнится, и рабочий орган выйдет за её пределы, выключают электродрель, сдвигают насадку с формы и производят распалубку изделий. На этом процесс формования изделия считается законченным.

В зависимости от используемого материала и внешних факторов, таких как температура и влажность, время, требуемое для твердения изделий, может различаться. Например, изделия, изготовленные из суглинка, имеют высокую распалубочную прочность, поэтому могут быть уложены в стену практически сразу же. Изделия, отформованные из бетонных смесей, требуют более длительного твердения. В зависимости от отмеченных факторов такие изделия могут быть готовы к употреблению через пять-десять дней.

Для изготовления партии однотипных изделий достаточно одной формы, так как посредством комплекта МН-05 можно качественно уплотнять маловлажные порошкообразные материалы и получать изделия с высокой распалубочной прочностью. Это позволяет производить немедленную распалубку отформованных изделий, и вновь использовать одну и ту же форму. Для ускорения работы можно использовать форму с дополнительной бортоснасткой. При этом одновременно производят распалубку готовых изделий из одной бортоснастки, а во второй формуют следующие изделия.

Распалубку (выемку из формы) отформованных изделий производят сразу же по окончании их формования.

Для удобства работы с комплектом МН-05 дополнительное оборудование и инструмент лучше размещать на верстаке или столе. При этом целесообразно на рабочем месте иметь совок для подачи материала в бункер насадки, кельму для перемешивания материала, щётку-смётку и ветошь для чистки комплекта после работы, смазку и тампон для смазывания бортоснастки.

Работать с комплектом можно как в помещении, так и на открытом воздухе.

При изготовлении изделий посредством комплекта МН-05 устраняется заземление воздуха и достигается равномерность уплотнения по высоте и объёму, недостижимая ни одним традиционным способом.

Это достигается потому, что из каждого верхнего слоя сжимаемого при каждом качании рабочего органа сверху вниз воздух беспрепятственно может и выжимается во все стороны в окружающую среду, так как форма не перекрывается рабочим органом. А из нижележащих слоёв, не подвергавшихся непосредственному контакту с рабочим органом, например, в начале формования при свободном падении порошка в форму, выжимается в сторону незаполненной (неуплотнённой) части формы благодаря непрерывному перемещению уплотнённых слоёв сверху вниз. Из-за перемещения уплотнённых слоёв сверху вниз достигается плотность и прочность, соответствующая пределу текучести порошка.

Упругого последействия и расширения изделия (прессовки) нет потому, что нет сжатия в замкнутом объёме, не возникает напряженного состояния во всём объёме порошка, так как при каждом ходе рабочего органа вниз происходит локальный (местный) сдвиг уплотнённых слоёв в сторону меньшего сопротивления (в незаполненную часть формы). Не возникает постоянного бокового давления на стенки, как при прессовании в замкнутой форме, а, следовательно, после каждого отхода рабочего органа вверх не возникает расширения вверх.

Достигается высокая точность в размерах изделия, в особенности по высоте формования (в направлении движения нагнетающего органа вверх-вниз) т.к. отсутствует упругое последействие, а высота формования остаётся для всех изделий, сделанных в одной и той же форме, строго одинаковой. Кроме того, поверхность рабочего органа при качаниях в нижнем положении касается верха формы и всегда неизменна.

Нагрузки на поверхность формуемого изделия, рабочего органа и формы на один -два порядка меньше, чем при изготовлении в закрытых формах сжатием т.к. эти нагрузки при правильном выполнении процесса приблизительно равны пределу прочности, пределу текучести этого материала в свежееотформованном состоянии, а этот предел не превышает для любых масс типа суглинков, супесей, жестких бетонных смесей и тому подобных материалов 10-15 кг/см². Общеизвестно, что при достижении предела прочности происходит выжимание уплотняемой массы из-под рабочего органа. На этом и основан процесс зонного нагнетания. Совмещаются процессы созидания и разрушения. Для

получения сопоставимой плотности в закрытых формах давление возрастает на один два порядка. Такой же и даже менее прочный кирпич-сырец прессуют при давлениях от 150 до 250 кг/см². В замкнутой форме нельзя заставить течь ни один материал, даже воду, но можно создать любое давление, однако вода останется водой и будет течь без давления, а прочность суглинка не превысит указанные 10-15 кг/см².

Из-за уменьшения прилагаемых нагрузок на один два порядка, применения форм равных по объёму изготавливаемым изделиям (а не в 1,5-5 раз больших как в традиционных процессах), исключения дозирования и необходимого для этого оборудования (ввиду превращения самой формы в дозатор), устранения или облегчения контроля за качеством изделий, снижается в разы стоимость и вес оборудования и оснастки, а также расход энергии на единицу изделия при одновременном повышении качества и простоты обслуживания оборудования

Составы для изготовления стабилизированных блоков.

В грунтоблоки можно добавлять разнообразные стабилизирующие вещества (торф, опилки, цемент, зола, хвоя и т.д.). Но наиболее оптимальным для повсеместного рассмотрения свойств стабилизированных грунтоблоков применяют цемент (как наиболее известное вещество). К тому же применение цемента не только придаёт грунтоблокам водоотталкивающие свойства, но и уменьшает усадочный эффект.

Различные "рецепты" изготовления грунтоблоков позволяют рассчитывать и изготавливать фундаментные, стеновые, облицовочные блоки. Не секрет, что стены дома можно укладывать из сырцового кирпича (нестабилизированного грунтоблока - чисто из грунта), а внешний слой делать из стабилизированных грунтоблоков либо плиток.

Составы для изготовления стабилизированных грунтоблоков

Марка цемента Составы по объёму грунт: цемент для стабилизированных блоков марок по прочности

50 75 100 125
300 10:0,7 10:1,3 10:1,7 10:2,9
400 10:0,6 10:1,0 10:1,5 10:2,5
500 10:0,5 10:0,9 10:1,3 10:2,2

Составы грунтомассы с использованием в качестве добавки опилок для различных марок грунтоблоков

Марка цемента Составы по объёму грунт: опилки:цемент для стабилизированных блоков марок по прочности

50 75 100 125
300 7,6:1:1,4 7,3:1:1,7 6,7:1:2,3 6,2:1:2,8

400 7,8:1:1,2 7,5:1:1,5 7,0:1:2,0 6,5:1:2,5
500 7,9:1:1,1 7,7:1:1,3 7,2:1:1,8 6,9:1:2,1

Составы грунтомаcсы с использованием дроблённого керамзитового гравия для различных марок грунтоблоков

Марка цемента Составы по объёму грунт: дробленый керамзитовый гравий: цемент для стабилизированных блоков марок по прочности

50 75 100 125

300 7,85:1:1,15 7,5:1:1,5 7,0:1:2,0 6,5:1:2,5

400 8,0:1:1,0 7,7:1:1,3 7,2:1:1,8 6,8:1:2,2

500 8,1:1:0,9 7,85:1:1,15 7,4:1:1,6 7,1:1:1,9

Каркасные стены.

Суть эффективных строительных технологий заключается в комбинированном использовании конструктивных и теплотехнических материалов. Отличительной особенностью таких домов является разделение ролей, которые играют разные материалы: конструктивные материалы предназначены только для обеспечения необходимой прочности конструкций, теплоизоляционные материалы рассчитаны на создание теплового барьера, отделочные материалы служат для обеспечения необходимой гигиены и декоративности отделываемых объектов.

Все несущие части дома - фундаменты, стены, перегородки, стропильная система кровли - выполняются из конструктивных материалов: железобетона, кирпича или деревянного (металлического) каркаса. Но их количество и способ устройства (в отличие от зданий предыдущего поколения, где конструктивный материал выполнял одновременно функции теплоизоляции) рассчитываются только на обеспечение необходимой прочности здания.

Заполнителем каркаса могут служить: кирпич, ячеистый бетон, грунтоблоки, саман, глинобитная стена и другие материалы. Основная нагрузка приходится на каркас. Утеплитель и облицовка крепятся к каркасу с внешней стороны. Лучше всего использовать утеплитель со сроком эксплуатации, равным сроку эксплуатации дома. Утеплитель должен обеспечить такую теплозащиту дома, чтобы суммарные теплопотери зимой были меньше, чем количество солнечной энергии, накопленной летом в сезонном аккумуляторе.

В соответствии с формулой «толщина конструкции = толщине утеплителя» базовая рамочная конструкция заполняется утеплителем

соответствующей толщины. Наветренная сторона дома может иметь дополнительный слой утеплителя изнутри или снаружи. Это поможет избежать неравномерной теплопроводности ограждающей конструкции.

Доминирующим материалом в доме является дерево для конструкций и отделки. Нет другого более близкого человеку материала. Это залог здоровья и долголетия. Экологически чистым материалом, дешёвым и практичным в интерьере является и гипсоволокнистая плита.

Утеплителем может быть минеральная вата, пробковая крошка, целлюлоза, обработанный противопожарными средствами торф, солома. В структуру конструкции входят также слои ветроизоляции и пароизоляции. Наружная поверхность покрывается металлопрофилем с полимерным покрытием.

Для защиты от шума в домах из деревянных конструкций основной упор делается на грамотное сочетание материалов и правильное чередование изолирующих слоёв.

Для звукоизоляции потолков укрепляются навесные потолки на упругой обрешётке, либо межблочные перекрытия заполняются звукоизолятором. Также эластичное крепление и изоляция между полом и стенами надёжно защитит от шума.

Приток и отток воздух в доме осуществляется централизованной системой вентиляции с теплообменником.

В местах сочленения перекрытий с наклонной ограждающей конструкцией образуется мертвая зона вдоль всего дома – технологическая ниша с удобным доступом. В ней располагаются все коммуникации – вентиляционные системы, отопление, электрика, элементы централизованного пылесоса.

В зоне расположения цокольного этажа в структуру пола встраиваются обогревающие элементы для обогрева дома. Толщина стен цокольного этажа может быть достаточно тонкой – порядка 25-30 см. Для этого необходима слоёная конструкция стены с утепляющим слоем из пенополистирола с железобетонными оболочками, как снаружи, так и изнутри.

Наиболее широко применяются два типа утеплителя: засыпка легким материалом и плиты из тонких искусственных волокон. При

использовании засыпки необходимо предусматривать будущую усадку. Плиты из утеплителя применяются по рекомендации изготовителя. Если срок действия утеплителя меньше срока эксплуатации, необходимо предусмотреть технологию его замены, в том числе - демонтаж облицовки.

Достоинства. Каркасные стены просты, их можно быстро возвести, сделать крытое помещение и производить работы при любой погоде. Каркасные стены с “двойной” теплоизоляцией из легких материалов (пенопласт, минвата, солома и т.п.) обладают самой низкой теплопроводностью.

Поэтому если зимой дом не отапливался, прогреть его до комфортных условий можно за несколько часов.

Для каркасных стен достаточна толщина 15см. Каркасные стены самые легкие из всех рассмотренных и устойчивы к деформациям. Их можно строить на столбчатом фундаменте или фундаменте “плавающие столбики”. Каркасные стены могут выдержать неограниченное число циклов замораживание - оттаивание. Обшивка из ЦСП обеспечивает защиту (правда, не абсолютную) от огня и влаги. В каркасных домах возможна наиболее свободная планировка внутренних помещений. Затраты средств, сил и времени на сооружение каркасных стен минимальны. Пред отделкой не нужно ждать “осадки”. При хорошо организованных работах, въезжать в каркасный дом можно через месяц после начала строительства.

Деревянные каркасные системы с мягким утеплителем в законченном виде с облицовкой кирпичом внешне ничем не отличаются от домов, построенных полностью из кирпича. При этом они дают возможность получить значительную экономию как в процессе строительства, так и при эксплуатации. Они значительно менее материалоемки, требуют легких низкозаглубленных фундаментов, позволяют получить значительную экономию на топливе.

Замечание. При применении каркасной конструкции теплоинерционный слой (наполнитель каркаса) в значительном усложнении каркаса и снижению надежности. ограждающих конструкциях можно не делать. Необходимая тепловая инерция может быть обеспечена за счет применения внутренних аккумуляторов тепла, в том числе - массивных межкомнатных стен.

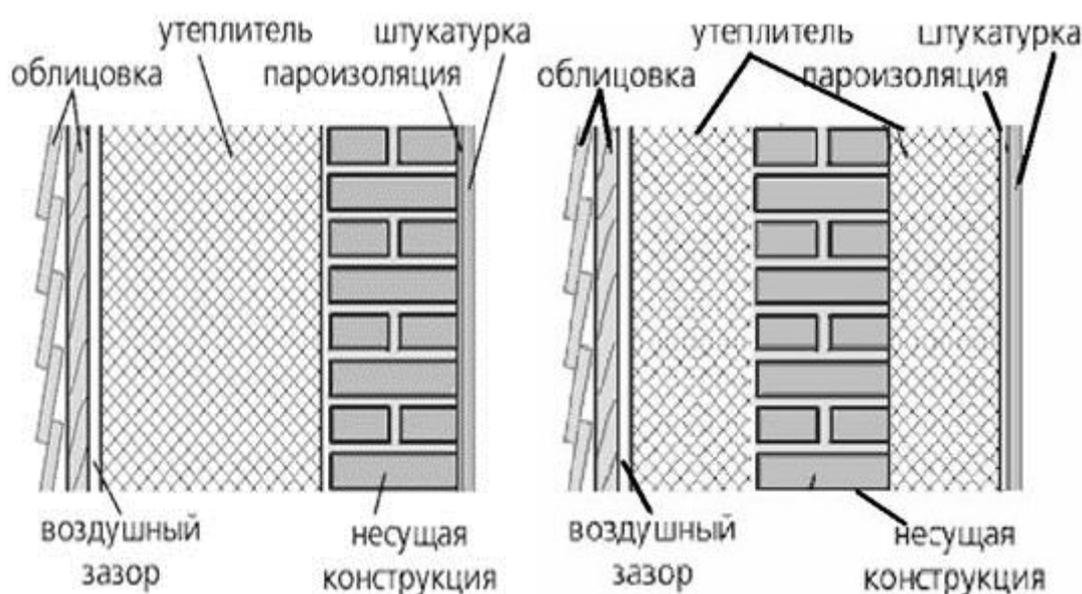
Стены из дерева легко воспламеняются и подвержены действию насекомых – вредителей и гниению, а потому требуют специальной обработки и конструктивной защиты от влаги и огня. Вагонка – основной материал для обшивки каркасных стен быстро (в течение 1-2 лет) рассыхается, на стене появляются щели (при правильно выполненных работах – не сквозные).

Считается, что срок службы каркасных домов не превышает 30 лет, однако применение современных материалов может его значительно увеличить. Увеличение размеров дома (L стены > 9м, высота - > 2 этажей) приводит к применению сайдинга для обшивки недопустимо, так как он “не дышит” – не пропускает пары воды.

Цена. 1 кв. м каркасных стен, обшитых вагонкой или ЦСП, обойдется вам, по меньшей мере, в 320 – 270 руб., расходы на сооружение фундамента под 1 погонный м стены – 250 руб. (столбчатый фундамент) или 130 руб. (плавающие столбики). Учтены затраты на заборку (цоколь).

Резюме. Каркасные стены целесообразно применять при строительстве дач, предназначенных для сезонной или круглогодичной эксплуатации.

Каркасный дом с утеплителем из легкого самана оптимально сочетает в себе достоинства каркасных, деревянных и саманных домов .



Конструкция стены: с несущими стенами.

Каркасный дом по оригинальной глиносоломенной технологии (90-95% - солома, 5-10% - глина) можно построить всего за неделю. Хотя обычно дома из соломы и глины приходится сушить чуть ли не год.

Солома является идеальным утеплителем и одновременно конструкционным материалом.

Солома имеет теплопроводность в 7 раз ниже, чем кирпич, и в 4 раза ниже, чем дерево. Соответственно во столько же раз снижаются и объемы топлива, необходимые для прогрева помещения. Многие их тех, кто живет в соломенных домах, отмечают, что их расходы на отопление всегда в два раза меньше чем у соседей, которые живут в обычных домах.

Солома представляет собой необычайно доступный и дешевый материал. Для того чтобы вырастить достаточное количество соломы для постройки одного дома площадью 70 м², необходимо от 2 до 4 гектаров земли. Цена на древесину неуклонно растет и возможно, что через десять лет лишь очень богатые люди смогут позволить себе деревянный дом. Особенно это актуально для Украины и степных регионов России, где строительная древесина в основном завозится извне. Зато соломы здесь очень много.

Это дает возможность не прибегать к дополнительным расходам на наем квалифицированных рабочих, а самостоятельно осуществлять основной объем работ.

Снижение энергоемкости кв. метра при глиносоломенном строительстве - как минимум в 200 раз, при эксплуатации жилья - в 3-10 раз.

Экологичность этого вида жилья не требует доказательств - саманные стены легко дышат, не выделяют вредных веществ, обладают превосходной шумоизоляцией. У больных детей, переселившихся в эти дома, наблюдается уменьшение аллергических заболеваний и улучшение самочувствия в целом. Зимой в таком доме необычайно тепло. Кроме этого, в летнее время в соломенном доме всегда прохладнее, нежели снаружи, независимо от жары. Все эти качества делают их необычайно приятными для обитателей.

Использование глины и соломы в качестве строительного материала снимает проблему утилизации строительного мусора после окончания сроков службы дома - проблемы, которая остро стоит в последнее время.

Техника строительства

Техника возведения каркасных стен с утеплителем из легкого самана настолько проста, что ею может овладеть практически любой человек, причем в очень короткий срок.

На фундаменте ставится деревянный каркас. Сооружается крыша. Затем устанавливается переставная опалубка. Готовится глиняный раствор. Приготовленная солома вымачивается в данной смеси и после стекания лишней жидкости утрамбовывается внутри опалубки.

После подсыхания слоя и формирования поверхности стены опалубка переставляется. Готовая стена должна очень хорошо просохнуть во избежание гниения (около 2х месяцев).

Затем дом гидроизолируется - штукатурится по сетке или без нее. Готовые стены имеют все преимущества монолитной саманной стены, при этом также легко возводятся как и каркасные.

Наименее трудоемка укладка глиносоломенного наполнителя между готовыми поверхностями стен или наружной и внутренней отделки из бруса, кирпича, вагонки. Но в массиве образуемой стены необходимо предусмотреть каналы вентиляции и увеличить время для просушки каждого слоя.

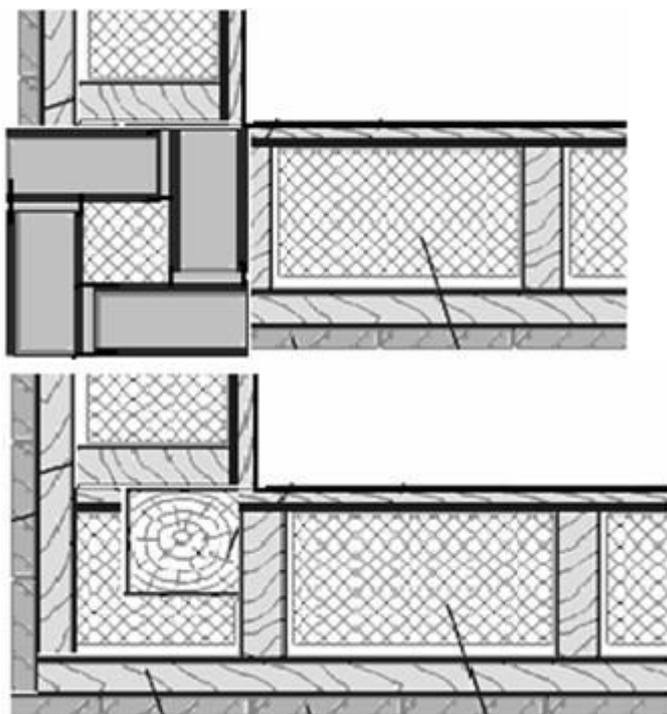
Для того чтобы преимущества соломенного дома проявились в полной мере, необходимо позаботиться о теплоизоляции всех элементов строения. В особенности это касается чердачного помещения. И в этом случае соломенные блоки могут сослужить добрую службу, если их уложить поверх перекрытия.

Достаточное внимание необходимо уделить также окнам и дверям. В отношении последних целесообразно устройство тамбура. Что касается окон, то очень важна, помимо теплоизоляции, их ориентация по отношению к сторонам света. Основное количество окон целесообразно размещать на южной стороне для осуществления дополнительного обогрева за счет солнечной энергии. На северной стороне должно находиться минимальное количество окон.

Каркас

Каркас для глиносоломенного дома по своей конструкции похож на каркасы, обычно применяемые в практике строительства.

Все несущие части дома - фундаменты, колонны, перегородки, стропильная система кровли - выполняются из конструктивных материалов: железобетона, кирпича или деревянного (металлического) каркаса. Но их количество и способ устройства рассчитываются только на обеспечение необходимой прочности здания, без учета теплопроводности.



а) б)

Вид сверху стены с несущими колоннами: а) кирпичными; б) деревянными.

Окна и двери

Устройство окон и дверей в каркасных глиносоломенных домах не представляет особой сложности. Основное требование, которое к ним предъявляется, это быть в достаточной мере влагонепроницаемыми. При использовании деревянных стоек и балок в качестве несущих деталей конструкции оконные и дверные проемы являются элементами каркаса и устраиваются по общепринятым принципам. Аналогичной конструкцией обладают обшивные каркасные дома.

Фундамент

Стены из легкого самана обладают очень важным свойством — легкостью. Поэтому давление на грунт в этом случае будет намного

меньше, чем у кирпичных и даже у деревянных стен. Это дает возможность уменьшить трудозатраты, связанные с устройством основания и фундамента, и сделать конструкцию последнего максимально простой. При этом используется значительно меньше строительных материалов, что также снизит стоимость строительства.

Тем не менее, перед началом практических работ, всегда необходимо исследовать тип грунта, на котором будет осуществляться строительство. В зависимости от результата этой проверки выбирается тип фундамента.

На сухих грунтах при возведении одноэтажных сооружений можно сделать песчаную засыпку траншеи, на которой устраивается кирпичный или бетонный цоколь, а затем выкладываются наружные стены из соломенных блоков. После каждой засыпки песка слоем в 10-15 сантиметров должна производиться трамбовка и поливка водой. Песок для этих целей должен браться крупнозернистый. Разновидностью этой техники является засыпка траншеи гравием, который точно так же должен поливаться водой и утрамбовываться после укладки очередного слоя. Не доходя 10 сантиметров до поверхности устраивается опалубка, которая возвышается над землей на высоту будущего цоколя. Затем вовнутрь укладывается бетонная смесь, которая для надежности может быть армирована железными прутьями. Фундаменты такого типа называются “плавающими”, и особенно большое распространение они получили в районах с повышенной сейсмической активностью. Устройство фундаментов по этому принципу подразумевает минимальное использование бетона, что значительно снижает общие затраты на приобретение строительных материалов. Тем не менее, вышеописанные техники должны использоваться только на сухих грунтах, при условии что высота строения не будет превышать одного этажа.

При наличии влажных глинистых грунтов (наименее благоприятный вариант) наиболее целесообразным является ленточный тип фундамента, выполненный из бута или кирпича.

Глубина закладки фундамента зависит от глубины промерзания грунта в конкретной местности. Например, на широте г. Димитровграда эта величина составляет примерно 180 см.

В данном случае фундамент следует закладывать на глубину 125 см. В песчаном грунте глубина закладки фундамента может быть порядка 80 см от уровня земли.

Для глиносоломенных строений подходящей техникой является сооружение столбчатого фундамента. Такие фундаменты могут быть выполнены из различных материалов, в том числе дерева, красного кирпича, бетона и т.д. Столбы устанавливаются на расстоянии приблизительно 1,5 метра друг от друга. При этом необходимо проследить, чтобы они находились во всех углах пересечения стен и перегородок.

Теплоизоляции фундамента, чрезвычайно важна для того, чтобы сделать сооружение более эффективным в энергетическом плане.

Крыша

Больше всего подходит тип крыши, который обладает наибольшей легкостью конструкции и обеспечивает равномерную нагрузку на все стены строения.

Крайне важно предусмотреть достаточный свес карниза для защиты стен от атмосферных осадков (не менее 60 см).

Штукатурка

Оштукатуривание поверхности стен — очень важный элемент строительства глиносоломенных домов.

Прежде всего этот фактор сказывается на сроке службы стен, благодаря обеспечению защиты от ветра и атмосферной влажности. Покрытие необходимо также для обеспечения пожарной безопасности и защиты от вредителей.

Опыт строительства глиносоломенных домов показывает, что в качестве наружного покрытия для стен могут применяться самые разнообразные составы. Ранее применяли обыкновенный глиняный раствор, смешанный с мякиной или половой. С течением времени в раствор стали добавлять известь, и этот тип штукатурки зарекомендовал себя лучше всего. Состав раствора 1:1:0,5 (известь: глина: мякина или полова).

Для оштукатуривания поверхности глиносоломенных домов может с успехом применяться цементно-известковый раствор средней жирности. Эта техника получила наибольшее распространение в современном строительстве домов.

Оштукатуривание можно осуществлять непосредственно после возведения стен. Впрочем, тот факт, что дом не покрыт снаружи штукатуркой, не может служить задержкой для новоселья при условии, что стены и крыша уже находятся на своих местах. Даже просто соломенные сооружения, не покрытые слоем штукатурки (хозяйственные постройки), могут не подавать никаких признаков разрушения на протяжении многих лет.

Пожарная безопасность

Поскольку саман огнеупорен, он может использоваться для изготовления печей и дымоходов; он также идеален для несгораемых домов в пожароопасных районах. Глиносоломенные дома намного превосходят в противопожарном плане деревянные конструкции (срубы, каркасные дома и т.д.). Глиносоломенный наполнитель содержит внутри себя достаточно воздуха, для того чтобы обеспечить хорошие теплоизолирующие качества, но в то же время, благодаря прессовке, он не содержит достаточного количества воздуха для возгорания”.

Тем не менее, глиносоломенные дома могут гореть, как любые другие, и особое внимание прежде всего необходимо уделять устройству электропроводки. Наилучшей стратегией является укладка достаточной толстой проводки, а также использование металлических или пластиковых трубчатых изоляторов. Огонь обычно распространяется сверху вниз от крыши или чердака, поэтому в конструкцию дома необходимо включить противопожарный барьер, укладываемый на верхнюю плоскость стены. Таким барьером может служить слой бетона.

Вредители

Глиносоломенный наполнитель подвергается прессовке, что не оставляет грызунам особых шансов на новоселье. Кроме того, толстый слой штукатурки — достаточно хорошая защита от всех типов вредителей, включая и самых небольших — насекомых. Старинные здания, где утеплителем служила обычная ржаная солома (ржаную солому не едят грызуны), прекрасно сохранялись в течение 100-150 лет.

СИСТЕМЫ ТЕПЛООБЕСПЕЧЕНИЯ

Традиционные для УЗБЕКИСТАНА строительства и энергосбережения, в сочетании с современными достижениями теплотехники, позволяют

обойтись для обогрева и водоснабжения дома и даже зимних теплиц, ресурсами своего участка.

Все внутренние отапливаемые помещения в разных вариантах конструкции дома должны быть так теплоизолированы от внешней среды, чтобы теплопотери за год были меньше, чем количество тепла, которое можно получить за год от солнца и аккумулировать в доме. Особое внимание следует обратить на то, чтобы в конструкции корпуса не было мостиков холода.

утеплителя из этих материалов Для утепления дома наилучшими являются естественные, традиционно используемые утеплители, (солома, камыш, льняная костра, глина, опилки). Для производства не нужно энергоемкое и дорогостоящее производство. Кроме того, что они имеют наилучшие для человека экологические характеристики, они очень долговечны, если конструкция стены и крыши защитит их от намокания, и легко утилизируются после срока службы.

(Варианты защиты соломенного утеплителя от грызунов: засыпка сыпучим материалом зазора вокруг утеплителя из соломы, пересыпка известью, кедровой хвоей, облицовка мелкой металлической сеткой по низу и верху стены).

Высокая теплоизоляция добротного построенного дома приводит к тому, что теплопотери связаны, в основном, с вентиляцией. Правильно выполненные встроенный холодильник, погреб и ледник существенно повышают стабильность проживания в доме и независимость от внешних факторов.

Роль теплового аккумулятора, обеспечивающего тепловую инерцию дома, выполняет термическая масса, составляющая внутреннюю часть наружной стены, внутренних (межкомнатных) перегородок и межэтажных перекрытий. Этот пассивный аккумулятор тепла должен состоять из тяжелого материала, чтобы поддерживать постоянную температуру в доме при периодическом протапливании. Кроме того, внутренние стены могут и понижать температуру до оптимальной, аналогично тому, как это происходит в традиционной русской печи.

Замечания. В случае применения каркасной конструкции внешняя стена целиком состоит из легкого материала (утеплителя), тогда внутри дома необходимо устраивать специальную конструкцию, обеспечивающую необходимую тепловую инерцию - суточный аккумулятор, в котором

могут быть расположены дымоходы, воздуховоды от солнечного коллектора или в него может быть встроен сам источник тепла. Эта система может быть выполнена из кирпича, бетона, грунтоблоков, а может быть выполнена в виде бака, заполненного водой. Масса этой системы определяется тем, какую тепловую инерцию здания мы хотим иметь. Например, ее можно определить, исходя из условий протапливания один раз в сутки при самых низких температурах (один раз в течение двух суток и т.д.).

В процессе жизнедеятельности человек готовит пищу, сам выделяет тепло, использует бытовые приборы для освещения, слушает музыку, смотрит телевизор, работает на компьютере. На первый взгляд эти источники выглядят незначительными, но при такой теплоэффективности, которой обладает экодом, они все вместе могут играть существенную роль в его обогреве. Расход невозобновляемых энергоносителей в энергоэффективном доме в несколько раз меньше, чем в обычном доме. В идеале дом должен обеспечиваться теплом только за счет возобновимых источников: дерево, солома, ветер, водные потоки, суточные и сезонные перепады температур, т.е. энергии солнца.

Для отопления наиболее эффективны **печи медленного горения с каталитическим дожигом горючих газов**, работающие на древесных отходах, а также воздушные и водяные солнечные коллекторы.

Газогенераторные печи имеют КПД (коэффициент полезного действия) 55-80%. Они оборудуются воздуховодами, обеспечивающими подачу теплого воздуха в разные помещения для их быстрого нагрева. Так как частный дом - это относительно небольшое здание, распределять тепло по дому можно с помощью естественной конвекции и лучистого обогрева. Получающийся горючий газ можно отводить и использовать для приготовления пищи или выработки электроэнергии. Эти печи легко совместить с суточным водяным аккумулятором, в котором можно дополнительно снять остаточное тепло дымовых газов. Зола является ценным удобрением.

Тепловой **КПД традиционной русской печи** достигает **90%**. При этом вовсе не обязательно топить ее дровами. Главная проблема в настоящее время - требуется высокая квалификация мастера-печника.

«Неправильная» печь кроме избыточного потребления топлива еще и создает проблему избыточной или недостаточной влажности воздуха. А

это одинаково вредно и для здоровья, и для сохранности вещей и конструкций.

Дом, построенный на основе тепло-эффективной конструкции, с февраля по май и с сентября по октябрь можно отапливать только за счет солнечной системы обогрева, основывающейся на простых (самостоятельного изготовления) воздушных солнечных коллекторах и воздуховодах с принудительной циркуляцией воздуха.

Биоклиматическое жильё предполагает возможность сбора солнечной энергии. На эту возможность влияет площадь и угол наклона поверхности кровли. Солнечная архитектура выгодна и уместна в зонах умеренного климата, не говоря уже о южных широтах, позволяет достигать высокой комфортности при одновременном снижении эксплуатационных расходов.

По многолетним наблюдениям метеорологов на широте Ульяновской области с апреля по сентябрь на квадратный метр поверхности падает около 300000 МДж солнечной энергии. При завышенной норме энергопотребления на квадратный метр отапливаемого помещения 70 кВт-ч/год/кв. м годовое потребление энергии составит всего 25200 МДж.

Т. о., солнечной энергии вполне достаточно для отопления круглый год и для горячего водоснабжения летом.

При этом система сезонного аккумулирования солнечного тепла может иметь КПД всего 10%.

Типичная система воздушного солнечного обогрева состоит из воздушного солнечного коллектора, воздухопроводов, вентилятора. Если температура в помещениях недостаточна, то горячий воздух из коллектора попадает в комнату. Более холодный воздух из комнаты подается в воздушный коллектор и подогревается в нем. Если в помещениях тепло, то горячий воздух поступает в тепловой аккумулятор. Воздух начинает циркулировать, когда работает вентилятор, который приводится в действие солнечной батареей. Такая система удобна тем, что вентилятор работает только тогда, когда солнечная батарея вырабатывает электричество и именно в это же время солнечный коллектор нагревает воздух. Весной осенью система работает на нагрев помещения и на накопление тепла в суточном аккумуляторе. Летом эта энергия накапливается в сезонном аккумуляторе.

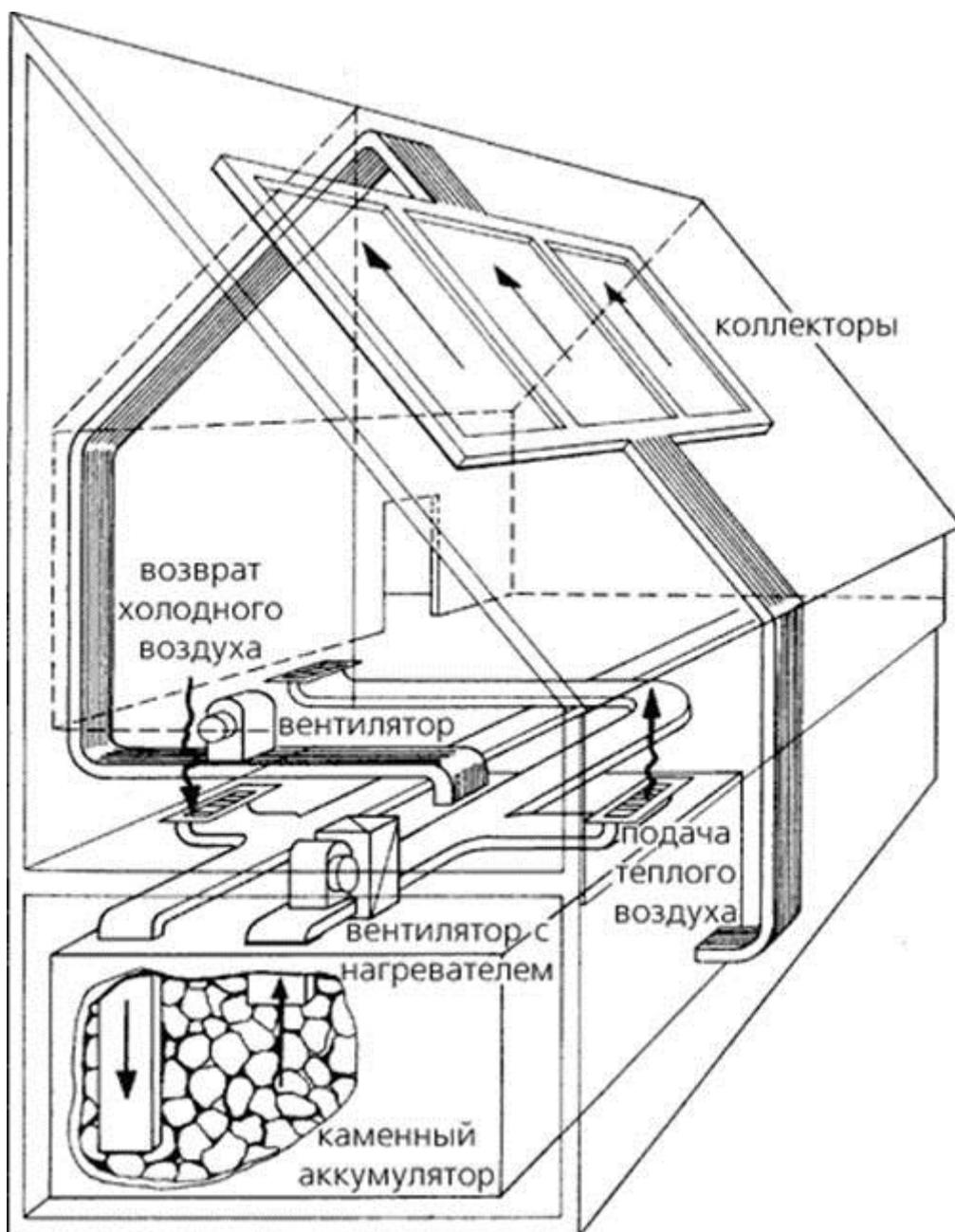


Рис. Воздушная система солнечного обогрева с принудительной вентиляцией.

Воздушный солнечный коллектор - главный элемент системы воздушного солнечного обогрева.

Его конструкция очень проста. Теплоизолированная снизу зачерненная поверхность является дном плоского ящика. Сверху этот ящик закрыт стеклом или другим прозрачным материалом (в настоящее время часто применяются двухслойные пластиковые покрытия). Видимый свет

поглощается зачерненной поверхностью, нагревает ее, а она, в свою очередь, нагревает воздух в коллекторе. Нагретый воздух подается в помещение.

Площадь воздушных коллекторов, необходимая для нагрева помещений определяется теплотехническими параметрами дома. В отсутствие солнца недостаток тепла компенсируется дровяной печью медленного горения с каталитическим дожиганием горючих газов.

Замечание. Воздушные коллекторы не обладают высоким коэффициентом полезного действия, но они просты и дешевы в изготовлении и в эксплуатации. Производство воздушных солнечных коллекторов не сложное. Для создания долговечных и устойчивых к погодным воздействиям в условиях сурового климата конструкций целесообразно использовать в качестве теплоизолятора пеностекло.

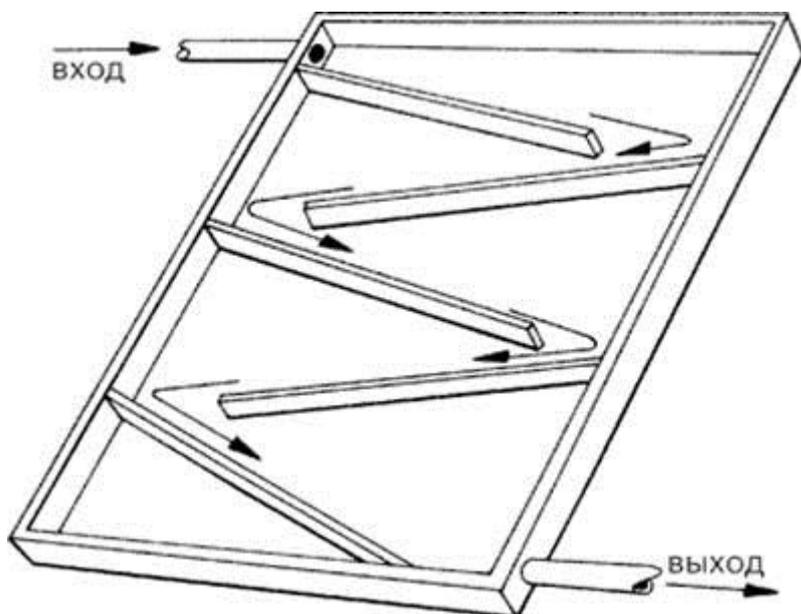


Рис. Воздушный солнечный коллектор с турбулизатором, повышающим эффективность нагрева воздуха.

Система приготовления горячей воды

Основными источниками горячей воды для бытовых нужд в доме являются каталитическая печь медленного горения и водогрейная установка с водяными солнечными коллекторами.

Солнечные камины – важная составляющая дома, устанавливаются на крыше для нагрева воды и подачи её по трубам в ванную, душ и на кухню. Остатки горячей воды автоматика сбрасывает в резервный накопитель для обогрева помещений. Водогрейные системы, использующие солнечную энергию, бывают двух типов: с естественной и принудительной циркуляцией воды.

На Рис. представлена принципиальная схема системы приготовления горячей воды с естественной циркуляцией. Такие установки называются термосифоны. В них используется механизм естественной конвекции, которая возникает за счет того, что нагретая в солнечном коллекторе теплая вода легче холодной. За счет этого теплая вода поднимается в бак-аккумулятор, который необходимо размесить выше верхней части коллектора на высоту примерно 60 см.

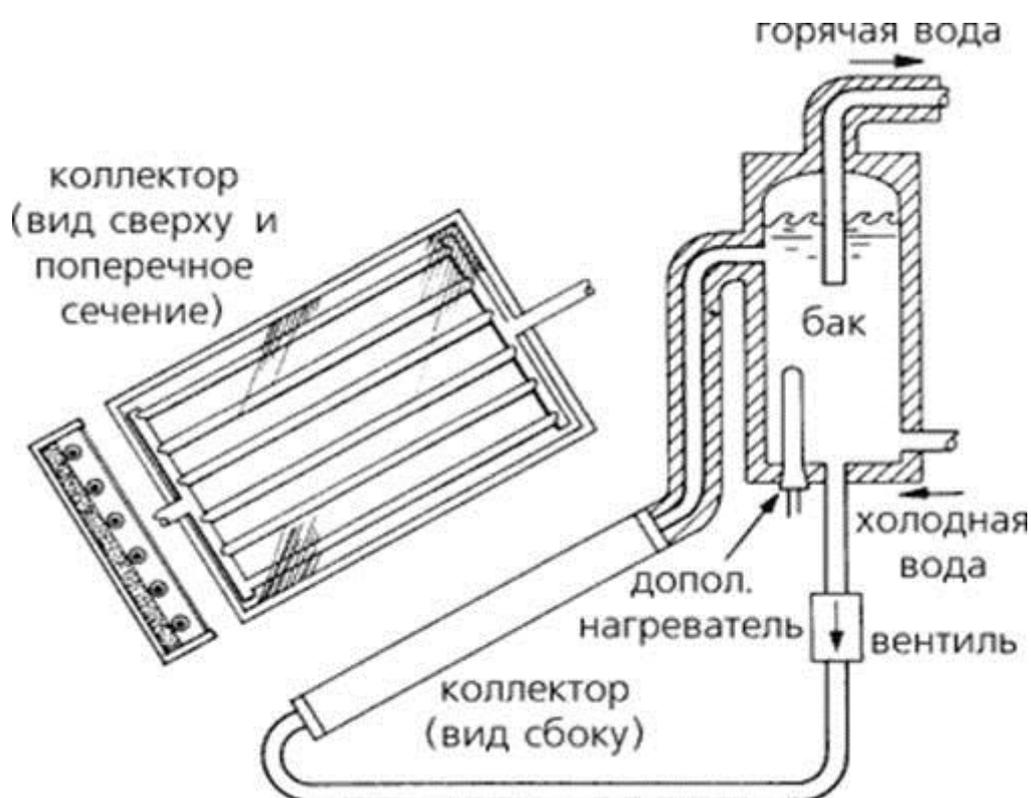


Рис. Термосифонная водогрейная система с водяным солнечным коллектором.

Замечание. Эта система не требует перекачивающего насоса и электроэнергии, но накладывает ограничения на конструкцию и способы ее размещения в доме. Термосифонные водогрейные системы целесообразно применять для летнего душа, летней кухни и других подобных случаях.

Более удобна с точки зрения произвольного ее размещения водогрейная система с принудительной циркуляцией. Составными частями солнечной установки для подогрева воды с принудительной циркуляцией являются плоский коллектор, бак-аккумулятор, трубопроводы, насос и система управления. Эта система предусматривает автоматическое регулирование. Каждый раз, когда температура воды в верхней части коллектора становится выше температуры воды на дне бака-аккумулятора на заранее заданное число градусов, включается насос. Вода прокачивается по системе до тех пор, пока температура не выровняется в баке и коллекторе за счет нагрева или не снизится уровень солнечного излучения. В зимнее время в контуре через солнечный коллектор необходимо прокачивать жидкость, не замерзающую на морозе, а тепло в бак-аккумулятор передавать через теплообменник.

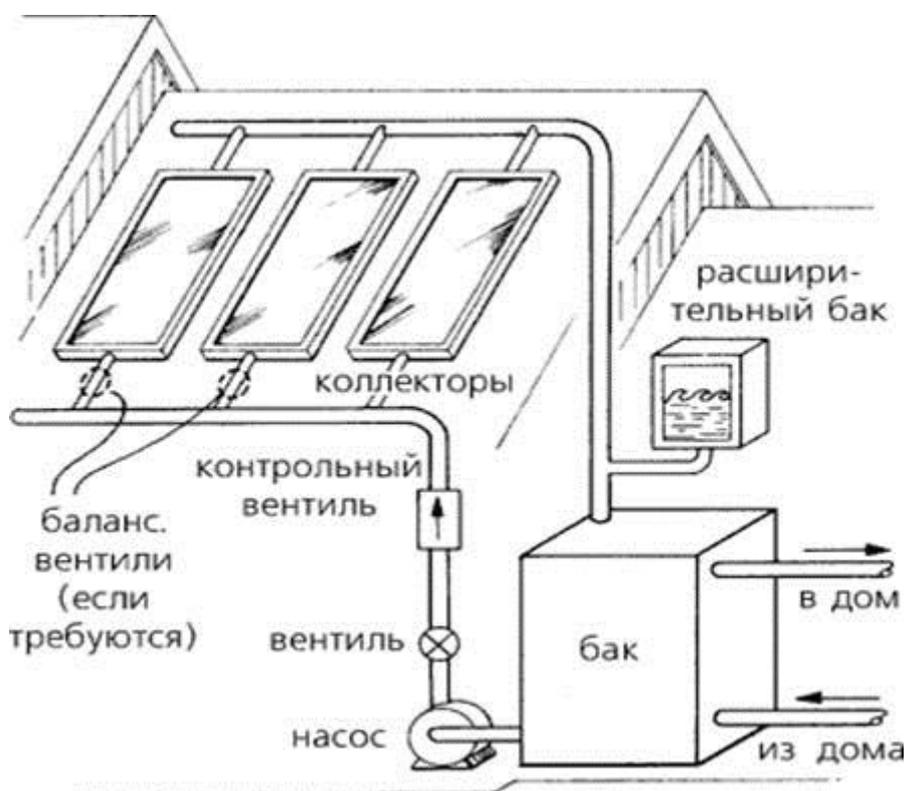


Рис. Система солнечного нагрева воды с принудительной циркуляцией.

Замечание. На данном этапе, когда еще не налажено производство такого оборудования, надо использовать подогреватели воды, использующие электричество, газ, дрова или их комбинацию. Для накопления необходимого объема горячей воды для бытовых нужд целесообразно использовать водяной суточный бак-аккумулятор.

При проектировании необходимо предусмотреть, чтобы летом эта система работала в автономном режиме, но в то же самое время водогрейная система должна являться составной частью отопительной системы дома.

Жидкостный солнечный коллектор

Водяной солнечный коллектор - главный элемент системы солнечного нагрева воды. В отличие от воздушного, коллектор на жидком теплоносителе имеет замкнутую систему, которая включает коллектор и теплообменник. По этой системе циркулирует незамерзающая и не выделяющая при нагревании накипь жидкость. Теплообменник размещается в нижней части бака-аккумулятора.

Замечание. Жидкостной солнечный коллектор может использоваться тогда, когда тепловыделения больше теплотерь. В условиях холодного климата это предъявляет повышенные требования к теплозащите водяного солнечного коллектора.

Суточный водяной аккумулятор тепла

Суточный водяной аккумулятор тепла является активным элементом тепловой системы дома. Суточный водяной аккумулятор тепла устанавливается внутри дома, в том числе он может быть встроен в одну из межкомнатных перегородок. Аккумулятор представляет собой полую стену, в которой размещены баки, заполненные водой. Через эти баки проходят дымовые трубы от каталитической печи медленного горения, которые подогревают воду в баках. Принципиальная схема отопления приведена на Рис. 6.6. Источниками нагрева водяного аккумулятора кроме каталитической печи медленного горения, могут быть использованы система воздушного солнечного отопления и система солнечного подогрева воды. Внешняя теплоизоляция аккумулятора - деревянная, кирпичная или из газобетона, - служит для понижения температуры обогреваемой поверхности примерно до 40 °С. Теплоизоляция обеспечивает медленное остывание бака-аккумулятора с тем, чтобы температура в комнате поддерживалась в приемлемом диапазоне температур.

Аккумулятор должен быть сконструирован так, чтобы можно было легко делать его профилактику, промывку, чистку.

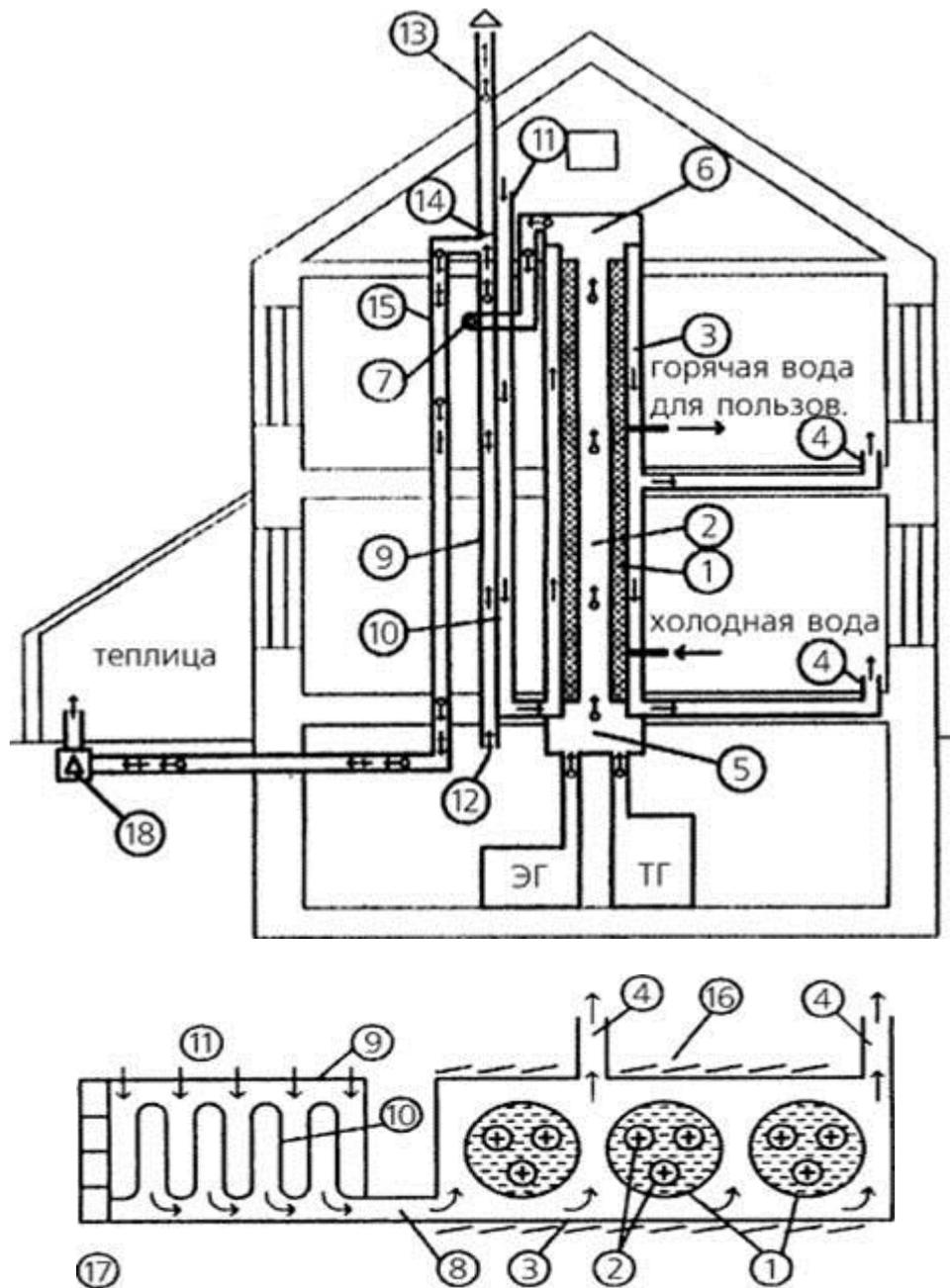


Рис. Суточный водяной аккумулятор тепла. ЭГ - электрогенератор; ТГ - теплогенератор;
 1 - бак с водой; 2 - дымовые трубы; 3 - кожух; 4 - каналы подачи теплого чистого воздуха; 5 - нижняя (входная) дымовая камера; 6 - верхняя (выходная дымовая камера; 7 - подача дыма в регенератор; 8 - подача чистого воздуха к ТА; 9 - кожух; 10 - поверхность теплообмена; 11 - забор чистого холодного воздуха; 12 - забор теплого отработанного воздуха; 13 - выхлопная труба; 14 - переключатель; 15 - канал подачи сбросного воздуха в теплицу; 16 - шторы; 17 - вент-каналы вертикальные; 18 - дымосос.

Другие аккумуляторы тепла

Тепловые аккумуляторы подразделяются на суточные и сезонные. Кроме многофункционального активного суточного водяного аккумулятора на практике используются пассивные аккумуляторы тепла из материалов с высокой теплоемкостью, например, кирпич или грунтоблоки, из которых построена печь, массив внутренней части ограждающих конструкций, межкомнатные перегородки, гравий, засыпанный в специальные контейнеры, грунт под домом. За счет теплопроводности такие аккумуляторы быстро теряют энергию. Их используют для увеличения тепловой инерции дома. Это выгодно, когда они выполняют функции конструктивного элемента дома, при простой конструкции и недорогом устройстве. Перспективны сезонные аккумуляторы, использующие для аккумуляции энергии вещества, в которых могут протекать обратимые химические реакции, сопровождающиеся поглощением и выделением тепла. Их главным преимуществом является то, что хранение энергии осуществляется в химических связях при обычных температурах любое количество времени. Применение именно этих аккумуляторов может сделать дом "солнечным".

Замечание. Эффективное накапливание энергии в таких сезонных аккумуляторах требует достаточно высоких температур воздуха (~ 130 °С), что предъявляет высокие требования к солнечным коллекторам и теплоизоляции воздухопроводов от коллекторов, хорошей теплоизоляции контейнеров, в которых находится рабочее вещество такого теплового аккумулятора.

СИСТЕМА ХЛАДОБЕСПЕЧЕНИЯ

Обычные холодильники стали привычными, но холодный климат позволяет круглый год иметь условия для охлаждения продуктов без электричества. Такие системы хладообеспечения исторически традиционны для России и включают зимний холодильник, встроенный в стену, погреб и ледник.

Правильно выполненные встроенный холодильник, погреб и ледник существенно повышают стабильность проживания в доме и независимость от внешних факторов.

Встроенный в стену зимний холодильник

В течение зимнего периода, когда внешняя температура имеет устойчивое отрицательное значение, нет необходимости пользоваться обычным электрическим холодильником.

Для этого в стену кухни встраивается шкаф, в котором можно обеспечить необходимую температуру, с помощью вентиляции охлаждаемого объема наружным воздухом (Рис.). В холодильной камере можно установить терморегулятор, а можно регулировать температуру изменением вентилярующего отверстия, соединяющего камеру с внешней средой. Общее тепловое сопротивление дверцы холодильника надо обеспечить не меньшее, чем для окон.

В конструкции холодильника легко предусмотреть смену внутреннего покрытия, возможность размораживания и другие эксплуатационные удобства.



Погреб

Устройство погреба должно обеспечить необходимую температуру и влажность, наиболее благоприятные для сохранения продуктов. При строительстве следует учитывать грунты и характерные зимние и летние температуры. Вход в погреб для загрузки продуктов целесообразно устроить из помещения буферной зоны, а для использования зимой - из теплой части дома. Принципиальная схема конструкции погреба приведена на Рис.

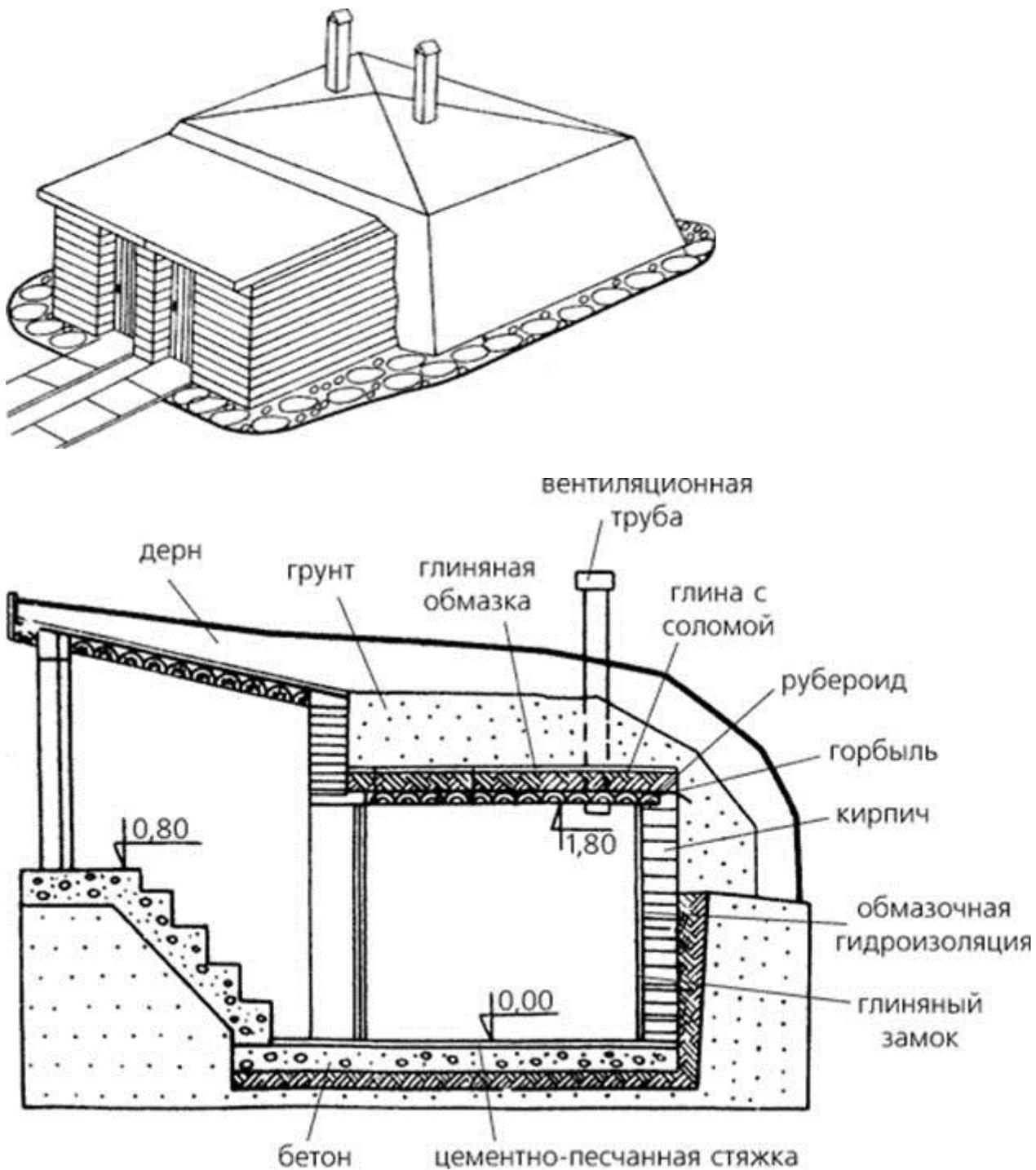


Рис. Устройство погреба.

Ледник

Конструкция ледника практически такая же, как и у погреба (Рис. 7.3.). В сибирском климате можно устроить ледники с намораживанием льда в

зимний период. Для этого в леднике оборудуется намораживаемый объем (из металла или из плотного бетона с гидроизоляцией). Это исключает трудоемкую операцию заготовки льда и последующей его упаковки в леднике. Для намораживания льда всю зиму ледник находится в открытом состоянии. Характеристики теплоизоляции ледника рассчитываются из условий продолжительности эксплуатации в летнее время. Теплоизоляция ледника обеспечивает увеличение срока таяния намороженного за зиму объема льда.

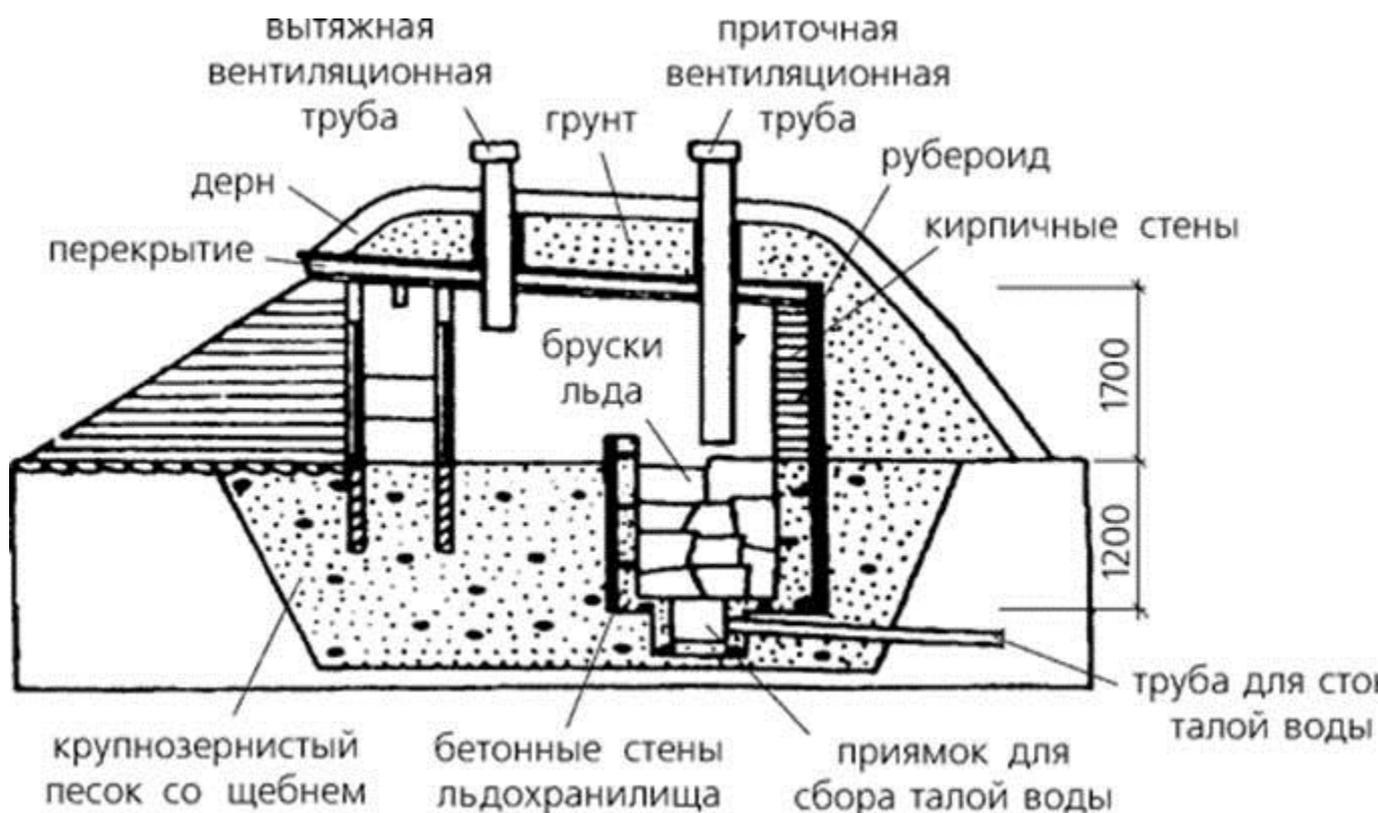


Рис. . Устройство ледника.

СИСТЕМЫ КАНАЛИЗАЦИИ

Создавая систему “дом и участок - единое целое”, мы переходим на принципиально новый уровень развития архитектурно-строительной мысли. Мы не только экономим деньги, время, энергию, другие ресурсы и снижаем антропогенную нагрузку на окружающую среду. Мы рассматриваем дом как искусственную экосистему, обеспечивающую автономное существование. Только такое жилище полностью соответствует принципам устойчивого развития цивилизации.

Экодому нужны только дороги и электричество. Система канализации – автономная.

Биопереработка органических отходов

Бытовые органические отходы - ценный продукт для производства удобрения. Переработка органических отходов дома (пищевые отходы и отходы из туалета) производится в специальных биореакторах в техническом подполье или на участке методом компостирования с последующей утилизацией на ботанической площадке участка. Испытанные даже в городах дешевые локальные биологические системы утилизации хозяйственных стоков, работающие по принципу замкнутого цикла, не создают проблем ни зимой, ни летом. Площадь таких биоочистных сооружений 200 кв. м и выглядят они, как обычный фруктовый сад и огород.

Неперерабатываемая часть (стекло, пластмасса, металл и др.) разделяются, моются, накапливаются жильцами и сдаются для переработки и вторичного использования на специализированное предприятие.

С хозяйственной и санитарной точек зрения предпочтение следует отдать сооружению канализации раздельного типа, при которой выполняется раздельное отведение фекальных (*черная вода*) и бытовых (*серая вода*) отходов.

Можно также использовать специальные компостные туалеты и использовать компост как дешевое органическое удобрение. Энергопассивный экодом использует такую локальную пермакультурную биосистему утилизации хозяйственных стоков. Кроме того, местная канализация при правильном устройстве и эксплуатации является также источником органических удобрений (азот, калий, фосфор).

Туалеты с выгребом требуют периодически вывоза отходов ассенизационной машиной, поэтому ***возможно устройство в доме компостирующего био-туалета, который прямо на месте перерабатывает фекальные отходы в готовое удобрение (компост).***

Слыша слово "*компостирующий туалет*" люди немедленно протестуют утверждая, что мы возвращаемся к использованию "*вонючих отхожих мест*". Но это совершенно неверно.

Контейнеры компостирующих био-туалетов всех моделей снабжены вытяжной вентиляцией. Вентиляция туалета производится через пьедестал, контейнер и вытяжной стояк, и поэтому запахи в помещении отсутствуют.

Выбор модели зависит от климатической зоны и высоты подвала или подполья. В первую очередь следует учитывать, что для непрерывного процесса компостирования необходима температура не ниже 18°C. Для самостоятельной постройки рекомендуется предельно простой компостирующий био-туалет, который несложно изготовить самостоятельно. Единственным недостатком модели является большая высота (2 м), требующая наличия высокого обогреваемого подвала.

Классический компостирующий биотуалет состоит из:

- большого контейнера (биореактора) в котором происходит процесс компостирования;
- туалетного пьедестала;
- трубы системы вытяжной вентиляции.

Особенности процесса компостирования

Процесс перемешивания содержимого происходит только в барабанных компостирующих био-туалетах. В классическом однокамерном компостере в контейнер после посещения прямо через унитаз можно бросить горсть разрыхлителя (например, стружки), который будет способствовать созданию рыхлой структуры компостируемого материала и обеспечивать доступ воздуха.

Контейнер снабжен вытяжной вентиляцией. Так как вентиляция туалета производится через пьедестал, контейнер и вытяжной стояк, то запахи в помещении отсутствуют. При устройстве вытяжной вентиляции через контейнер компостирующего туалета несложно обеспечить необходимую скорость вентиляционного воздуха устройством вытяжного вентиляционного канала вблизи (или в самом массиве) дымовентиляционного блока для улучшения тяги (подогрев) или

установкой небольшого вентилятора мощностью не более 20 Вт. Основная масса отходов преобразуется в углекислый газ и водяной пар и удаляется по каналу вентиляции. Остается лишь небольшое количество разложившихся отходов - перегной (ценное органическое удобрение).

Преимущества

При установке в доме компостирующего (сухого) био-туалета получаем:

- значительную автономию и независимость при сохранении комфорта;
- экономию воды 15000...20000 л/год, которая при использовании смывного туалета попала бы в систему сточных вод;
- защиту системы сточных вод от попадания испражнений, бумаги и даже мочи.

Таким образом, компостирующие туалеты:

- могут работать везде;
- преобразуют отходы в ценное сырье - компост;
- уменьшают эксплуатационные затраты;
- значительно снижают расход воды;
- не требуют септиков, фильтрующих колодцев, полей фильтрации;
- не требуют постоянных эксплуатационных расходов;
- не вызывают загрязнения окружающей среды.

Комбинированный контейнерный биотуалет со смывом и фильтрацией стоков

Многие люди имеют устойчивое предубеждение к безводным компостирующим биотуалетам. Поэтому можно использовать

совмещенную систему - смывной туалет с малым расходом воды, слив из которого осуществляется в компостирующий биореактор с фильтрующим слоем (фильтр-контейнер).

Профильтрованные стоки направляются в общую систему переработки бытовых стоков (автономную канализацию).

Эта система аналогична двухкамерной системе, с той разницей, что контейнер делается гидроизолированным, а в нижней его части устраивается дренажное устройство с фильтрующим слоем, через которое попадающая в биореактор жидкость просачивается и попадает в септик (систему переработки и фильтрации бытовых стоков). Система делается двухкамерной или с большим набором сменных контейнеров, количество которых определяется, исходя из состава семьи, чтобы было удобно заменять заполненные контейнеры на пустые.

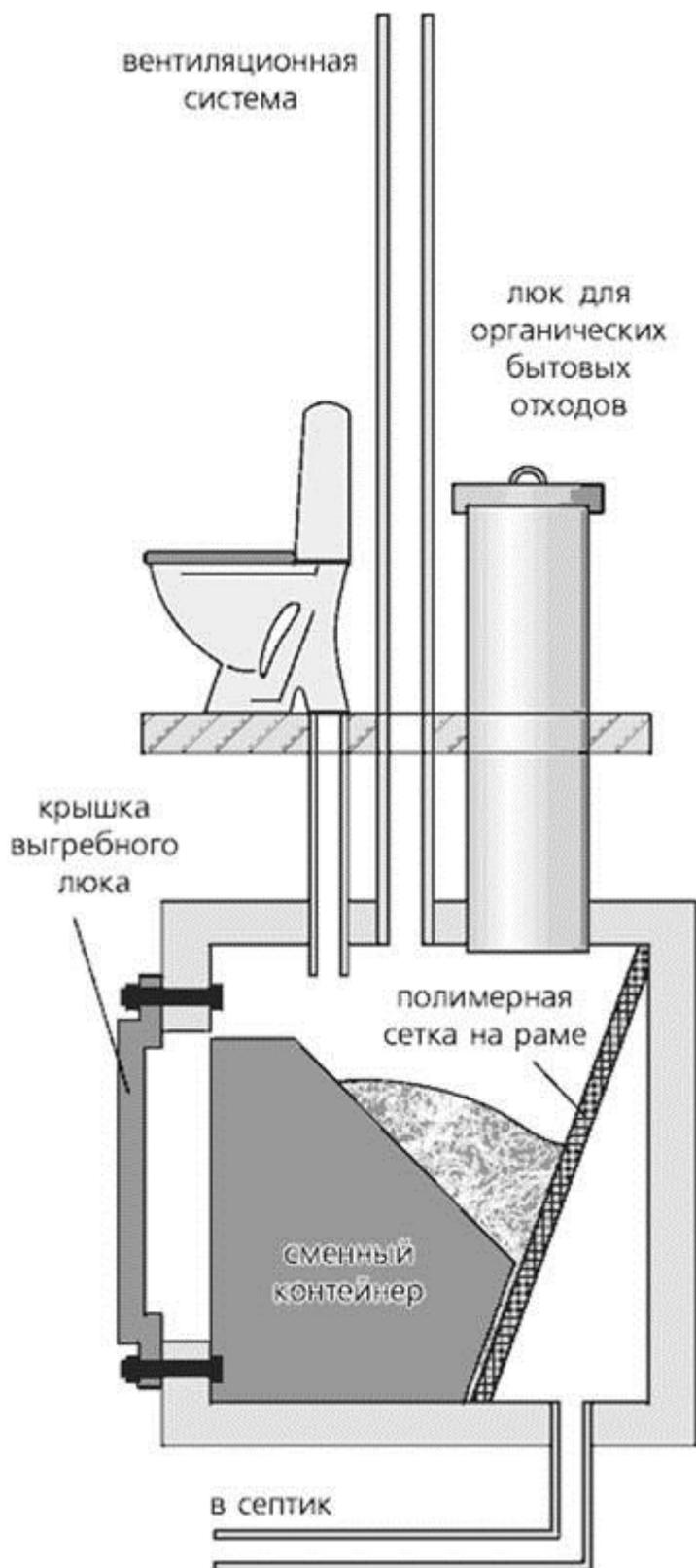
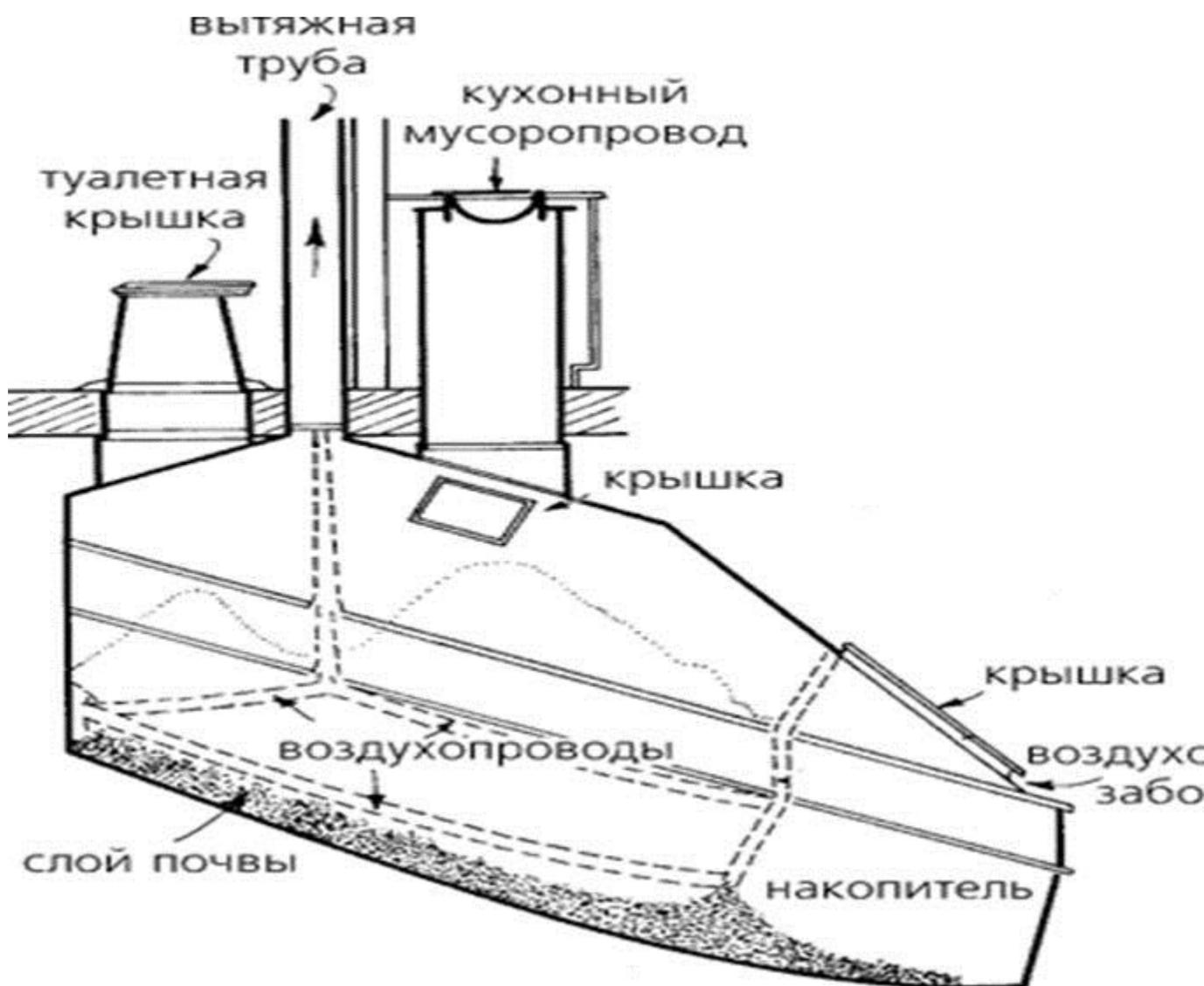


Рис. Комбинированный контейнерный биотуалет со сливным унитазом и фильтрацией стоков.

Однокамерный безводный биотуалет непрерывного действия (Клиvus-Мультрум)

Биотуалет Кливус-Мультрум предназначен для непрерывной переработки всех органических отходов жизнедеятельности семьи (пищевые отходы и отходы из туалета). Он представляет собой контейнер наклонного типа с двумя приемными отверстиями - для органических пищевых отходов и туалета. Контейнер оборудован системой аэрации и вытяжки, устроенной таким образом, чтобы вытяжка осуществлялась на коньке дома, а во все остальные отверстия воздух всасывается. Для этой системы важна аэрация, чтобы протекали процессы, характерные для компостирования, а не гниения, соблюдался влажностный режим, а температура поддерживалась в диапазоне 20-40 °С. Эта система на Западе приобретает все большее распространение. Контейнер биотуалета располагается в обогреваемом техническом подполье.

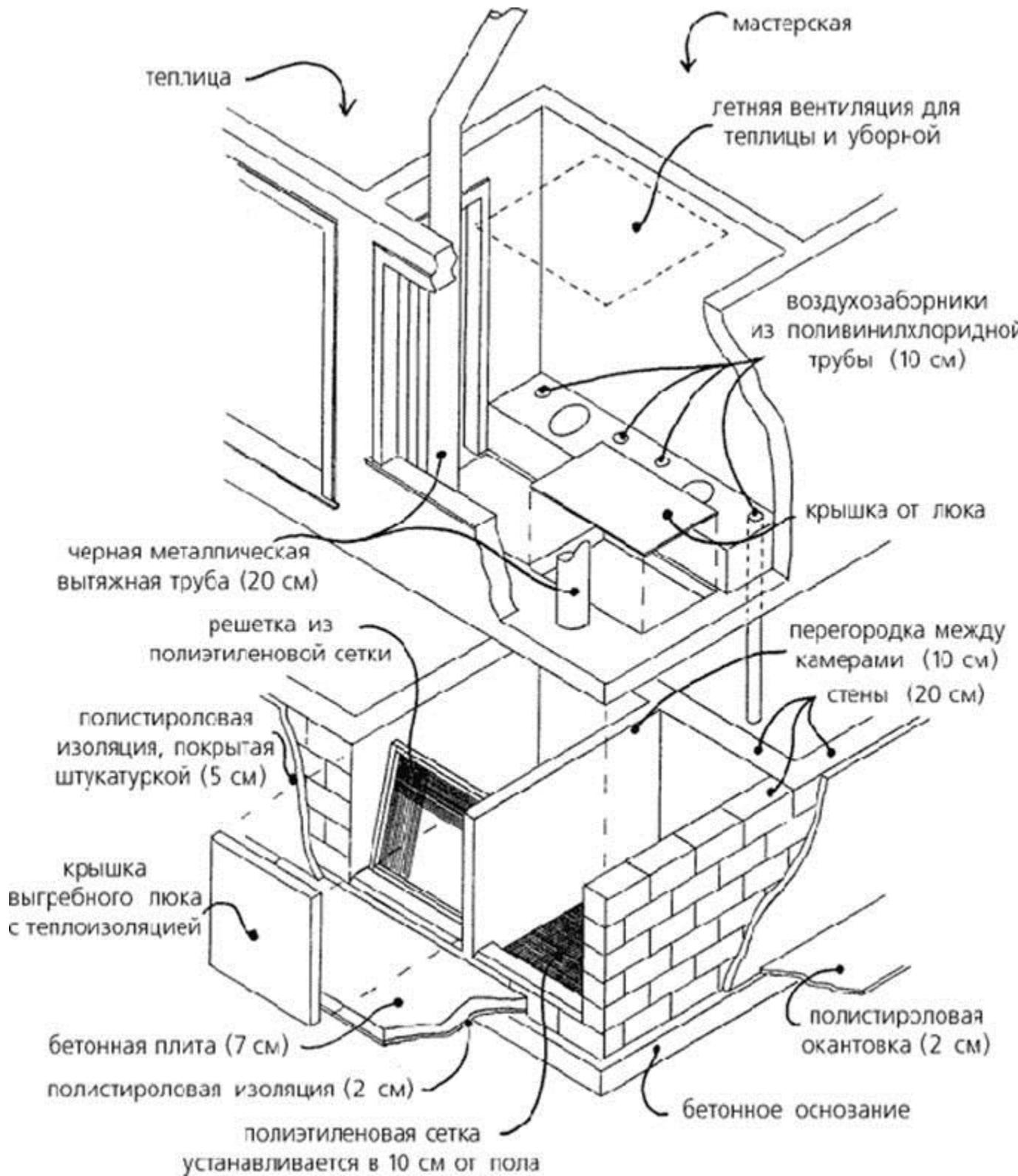
К недостаткам можно отнести то, что для его эффективной работы требуется поддерживать достаточно стабильные условия.



Двухкамерный безводный биотуалет

Двухкамерный биотуалет также используется для переработки всех органических отходов. Эта система более проста в эксплуатации за счет увеличения срока переработки содержимого. В этой системе изготавливается два контейнера большого объема с периодом наполнения до трех лет. В то время как заполняется один контейнер, во втором все это время происходит процесс биологической переработки. Для эффективной работы контейнеры утепляются. В доме такой туалет размещается в техническом подполье с южной стороны и оборудуется системой пассивного обогрева для ускорения процесса компостирования. Если туалет располагается с северной стороны, то рядом с ним размещают воздуховоды от солнечных коллекторов.

Замечания. Объем контейнеров туалета рассчитывают, исходя из состава семьи.



Переработка и утилизация бытовых стоков

В современных домах применяются автономные системы переработки и утилизации стоков, использующие биоинтенсивные методы переработки органики, содержащейся в бытовых стоках. Система переработки стоков может основываться на переработке смешанных стоков или отдельной переработке из разных источников образования стоков. Стоки, содержащие органику: кухонные, серые (ванная, стирка), черные (туалет) могут предварительно отдельно 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 методами компостирования. Выбор варианта системы определяется особенностями естественного ландшафта и пожеланиями хозяина.

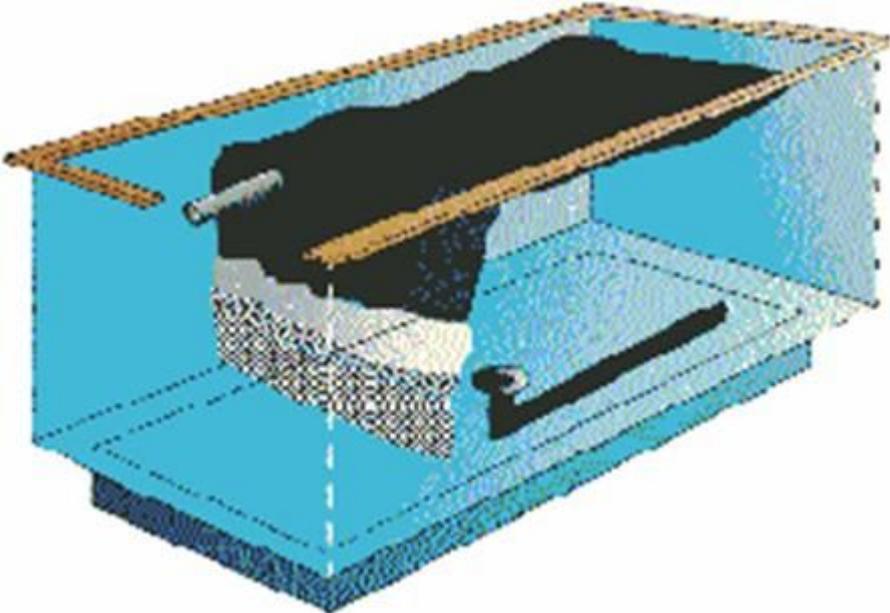
Преимущества отдельной очистки стоков *серой* и *черной* воды:

- устранение потребности в централизованной канализации и неконтролируемых септиках при многократном использовании всей воды, собранной в дренажных системах.
- сохранение здоровья и окружающей среды;
- существенные сбережения денежных средств.

Между *серой* водой (вода из ванны, умывальника и душа) и *черной* водой (вода из смывных туалетов) имеются очень важные различия, зная которые можно применить оптимальные методы очистки *серой* воды.

Ключевые различия между *серой* водой и *черной* водой:

- *серая* вода содержит азота в 10 раз меньше, чем *черная* вода (нитриты и нитраты азота - наиболее трудно удаляемые загрязняющие вещества);
- медицина рассматривает *черную* воду как наиболее существенный источник человеческих патогенов. Отделение *серой* воды от *черной* воды значительно понизит опасность, связанную с загрязнением окружающей среды патогенами;



□ органические вещества, содержащиеся в *серой воде* разлагаются намного быстрее, чем содержащиеся в *черной воде* и для их разложения требуется меньшее количество кислорода;

□ *серая вода* - ценный ресурс, т.к. содержит питательные вещества, которые

можно использовать для выращивания декоративных и сельскохозяйственных растений.

Рис. Устройства для очистки серой воды

Для предотвращения застоя воды в основании, имеющем небольшой уклон, на слое полиэтилена, препятствующего проникновению *серой воды* в почву, находится слой окатанного гравия для обеспечения эффективного дренажа. Пластмассовая противомоскитная сетка предотвращает следующий слой крупного песка от смешивания с гравием. Поверх песка находится 75 см слой богатой гумусом почвы. Глинистые почвы использоваться не должны.

Серую воду направляют в фильтр-жироуловитель и затем сквозь 75 см слой почвы.

В холодном климате обязательно, чтобы это первое устройство находилось внутри дома для круглогодичной работы системы очистки воды. Корни растений насыщают воду кислородом.

Затем вода направляется сквозь фильтр из торфяного мха и угольный фильтр (помогает устранить запахи). Прошедшая очистку вода используется для хозяйственных целей. Она может иметь легкий запах сероводорода, пока растения в устройстве не образуют достаточную корневую систему. В течение первых 6...8 месяцев небольшое количество хлора устранит этот запах.

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.

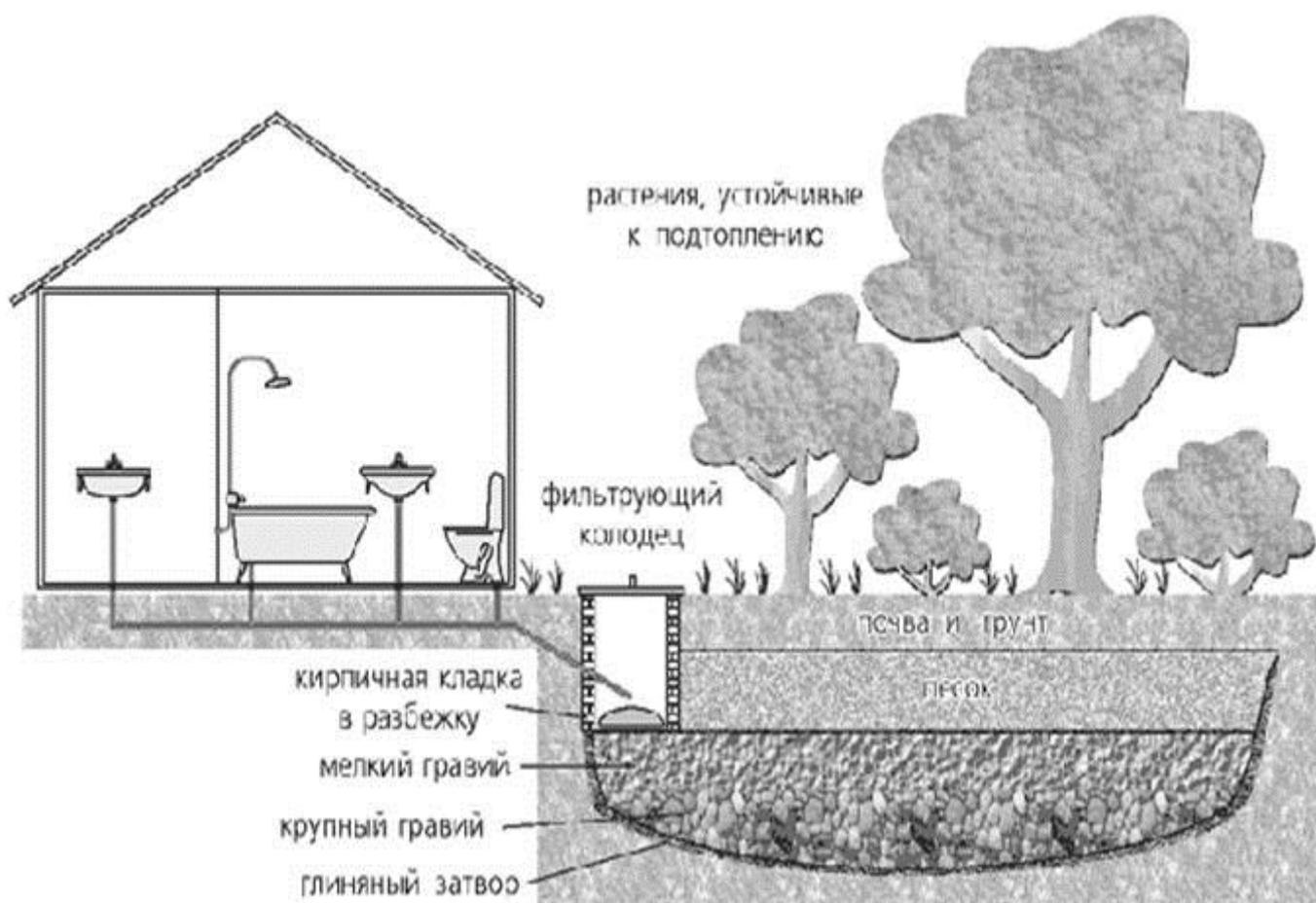


Рис. Простейшая система накопительного типа с утилизацией смешанных стоков.

Система раздельной очистки бытовых сточных вод с использованием компостирующего биотуалета

В этой системе используется безводный биотуалет и для обработки остаются только стоки из кухни, постирочной, ванной и биде. Стоки из этих источников объединяются в усовершенствованном септике

(объединение септика и биофильтра-усреднителя) с последующим пропуском воды через фильтрующие траншеи, расположенные ниже зоны промерзания. Затем они направляются в накопительный резервуар (пруд), если рельеф позволяет его построить. Септик необходимо располагать в обогреваемом техническом подполье.

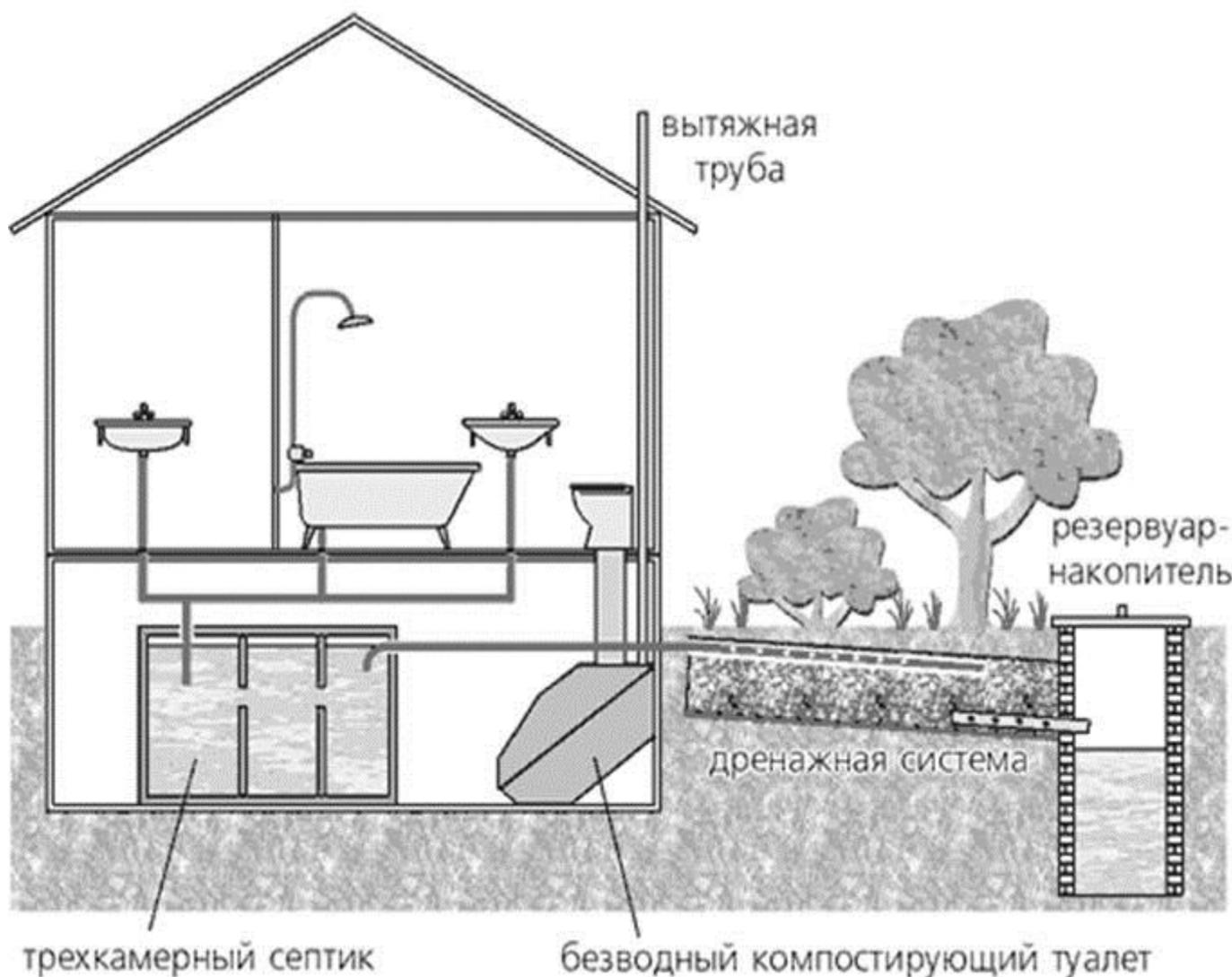


Рис. Система раздельной очистки бытовых сточных вод с использованием компостирующего биотуалета.

Система раздельной очистки бытовых сточных вод с использованием смывного туалета

В отличие от системы с безводным компостирующим биотуалетом, здесь применяется смывной туалет с малым расходом воды. Слив из туалета осуществляется в биофильтр-отстойник, где оседает и подвергается переработке большая часть органических частиц. Сюда же попадают

пищевые отходы с кухни. Один раз в 2-3 года биофильтр нужно чистить от переработанного ила. Ил перемешивается с компостом и вносится в почву под непищевые культуры. (Биофильтр - отстойник можно заменить фильтрующей камерой со сменными контейнерами, но чистят ее чаще.) Еще одним дополнением системы является то, что стоки из ванной, душа пропускаются через механический песчаный фильтр и направляются в бакоч смывного унитаза для повторного использования.

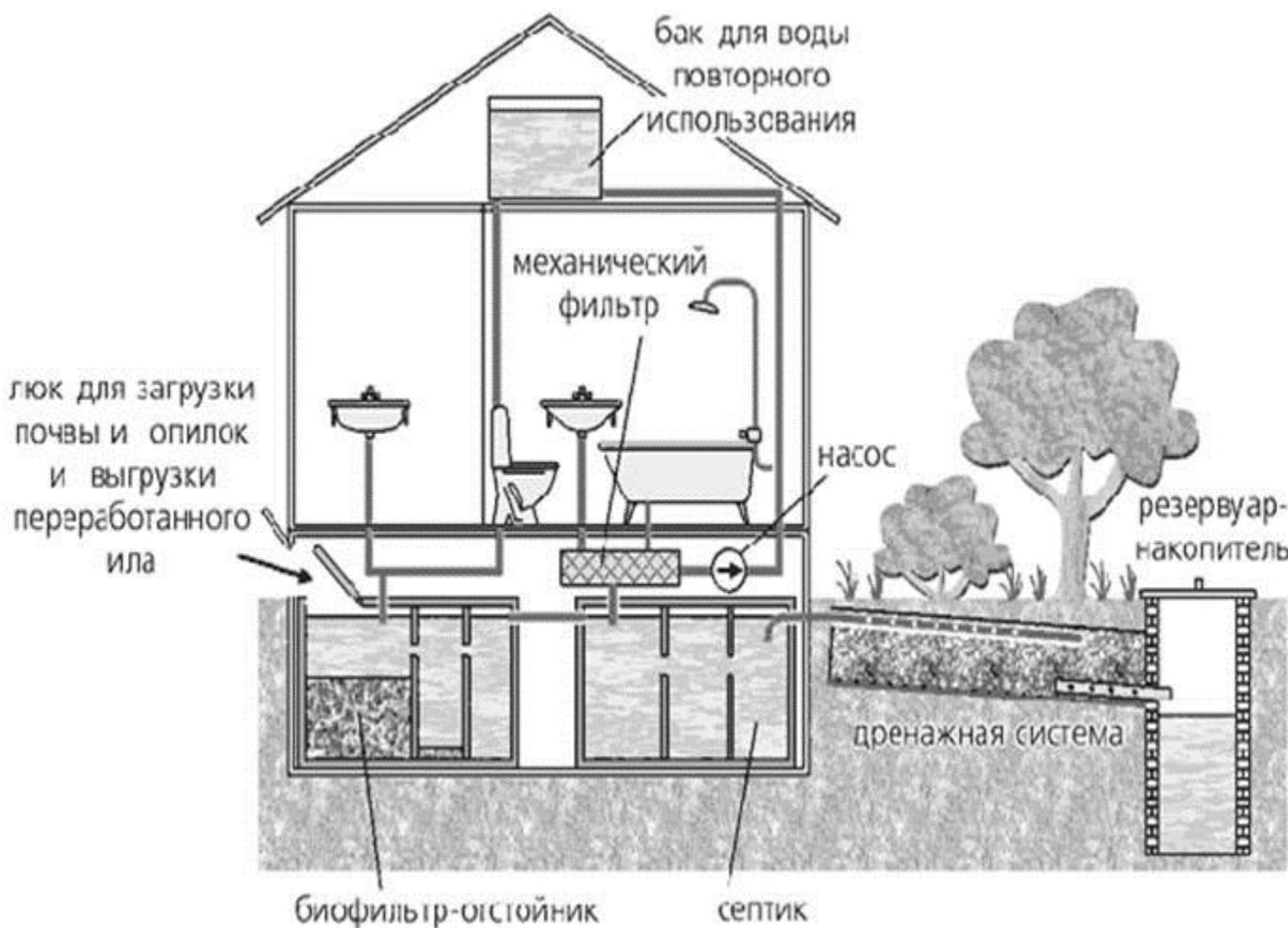


Рис. Система раздельной очистки бытовых сточных вод с использованием смывного туалета.

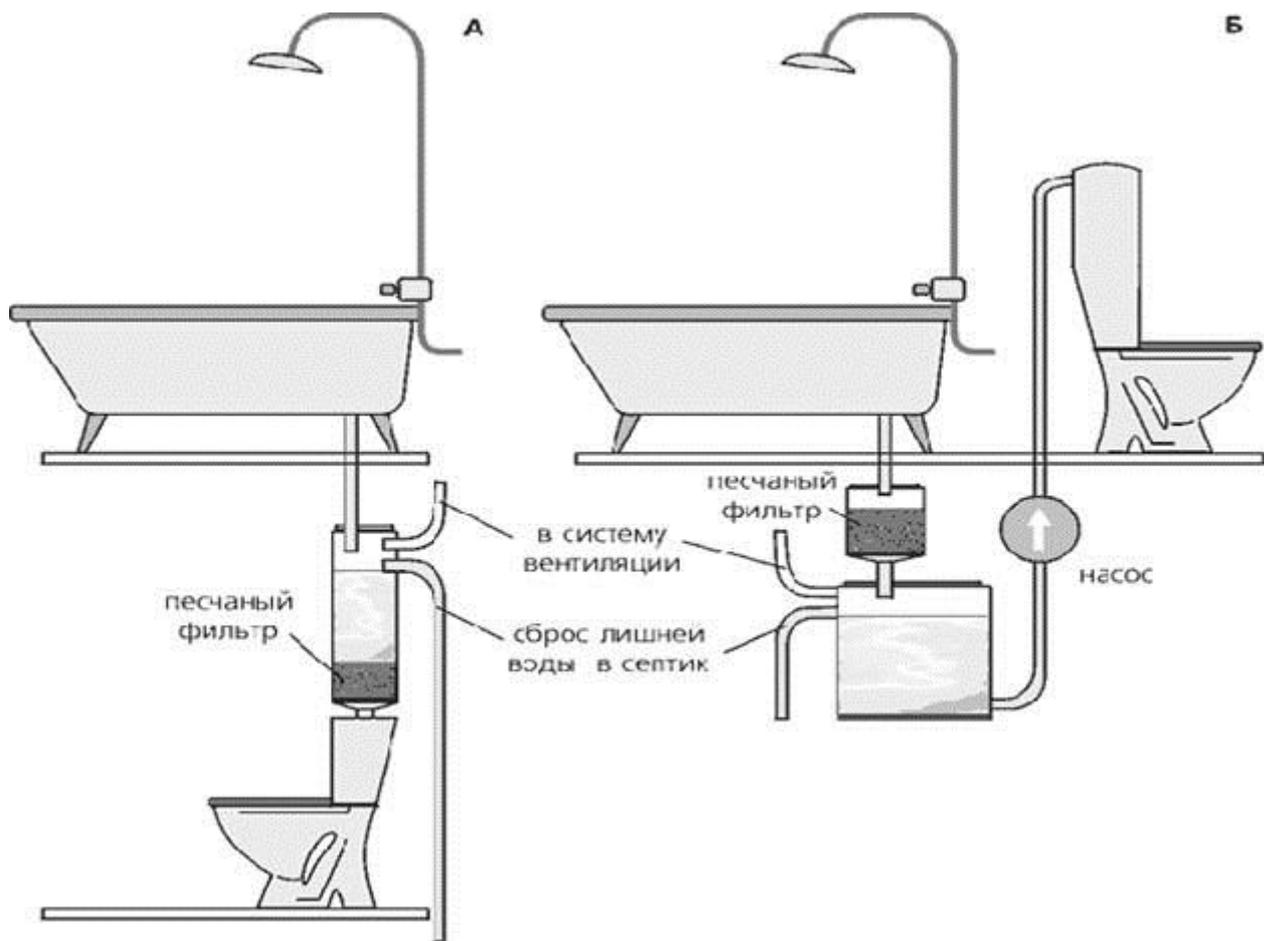


Рис. Варианты системы вторичного использования воды из ванной для смывных туалетов.

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.

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

Жироуловитель

В бытовых стоках содержится много жиров. Поэтому, чтобы в трубах и других элементах конструкции системы переработки стоков на стенках не откладывался жир на, входе в систему устанавливается жироуловитель. Как правило, он устанавливается перед септиком и предназначен для отделения жиров из сточных вод. Жироуловитель - это устройство, имеющее простую и удобную для профилактической очистки конструкцию (Рис. 5.). Устройство состоит из грязеуловителя и собственно жироуловителя.

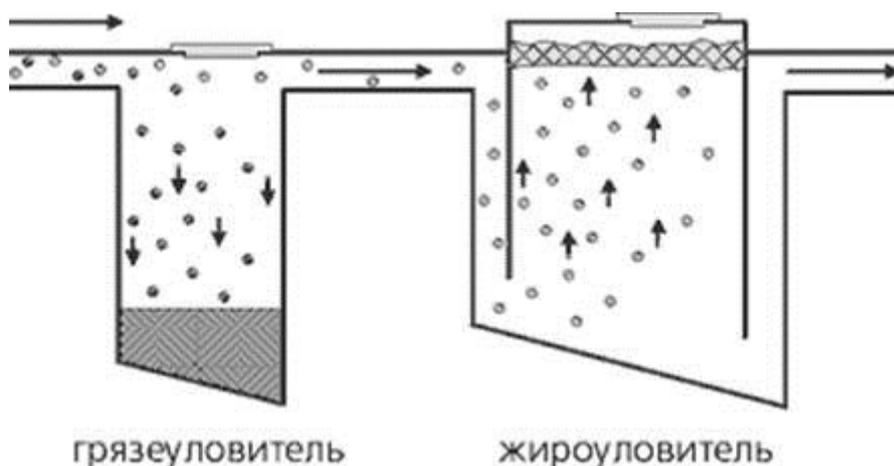


Рис. Жироуловитель.

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, быстроменяемый. Песок из фильтра утилизируется на биоботанической площадке.

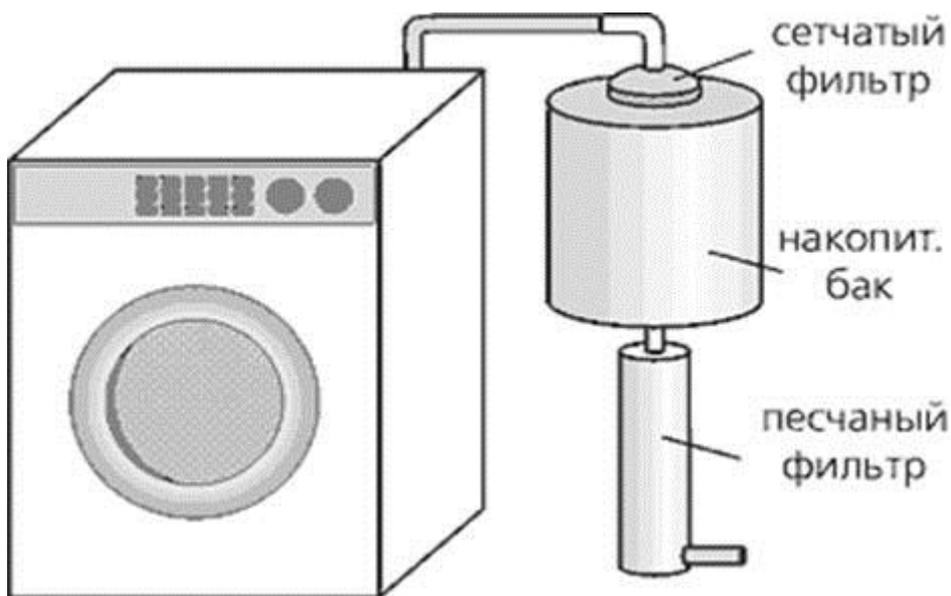


Рис. Фильтр для стоков от стиральной машины.

Эффективный септик, совмещенный с фильтром

Главным элементом двух последних систем очистки стоков является трехкамерный септик, совмещенный с фильтром, расположенный в техническом подполье. Септик обеспечивает накопление стоков и медленное их движение и эффективную очистку. Для каждого расхода стоков, подбирается объем септика (3-5 м. куб.). Температура в септике должна быть такой, чтобы обеспечивать стабильную работу микрофауны и максимально возможную очистку.

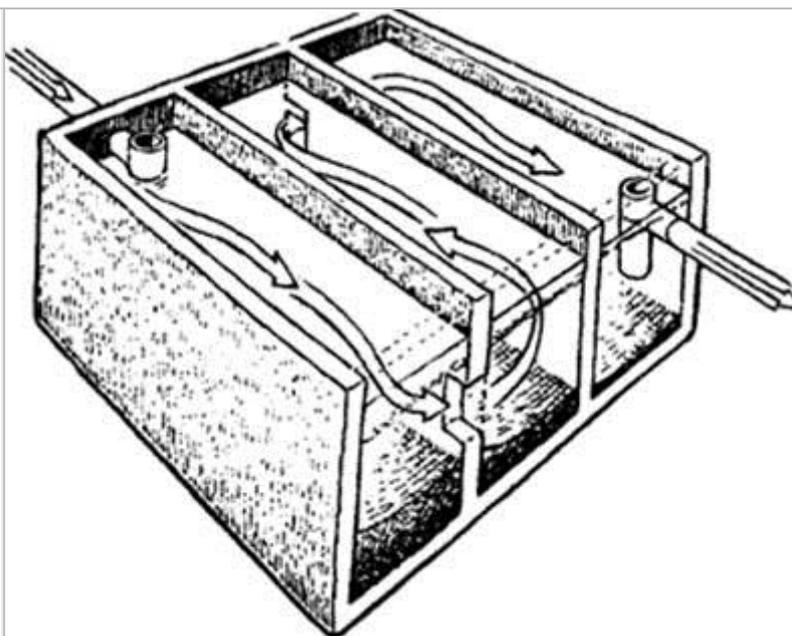


Рис. Эффективный трехкамерный септик.

<p>Целесообразно дополнить септик на выходе камерой с отсорбирующим материалом (например, цеолит или другие аналогичные материалы), чтобы в дренажную систему попадали максимально очищенные стоки. Летом роль фильтра выполняет почва.</p>	
---	--

Замечание. Если система используется для очистки только серых стоков, то ее размеры могут быть уменьшены на 30 - 40 %. Компостирующий биотуалет существенно упрощает обработку бытовых стоков. Также, как и биотуалет, септик лучше всего располагать в отапливаемом техническом подполье. С этой целью в проекте экодому предусматривается солнечный обогрев септика. Септик должен быть удобно расположен для обслуживания, которое сводится к очистке и удалению осадков.

Фильтрующая траншея

Когда стоки обработались в септике и прошли через фильтр, они направляются в фильтрующую траншею. Траншея устраивается так, чтобы после прохождения через нее вода выходила в накопительный объем (пруд).

Устройство фильтрующей траншеи традиционно (Рис.). Для дома устраиваются две траншеи: зимняя и летняя. В зимнем варианте дренажная траншея закладывается ниже глубины промерзания грунта. Летняя траншея - поверхностная и может сочетаться с почвенным фильтром. Если стоки направить в почвенный фильтр без обработки в септике и фильтре, то в почвенном фильтре будут возникать специфические



Рис. Фильтрующая траншея.

запахи.

Фильтрующая кассета

Фильтрующая кассета представляет собой подземную воздушную полость, накрытую сверху ребристой железобетонной плитой, в которую вставлены вытяжные трубы, обеспечивающие вентиляцию полости, чтобы в ней протекал аэробный процесс (Рис.). В нижней части полости, на границе с грунтом, укладывается сначала песок, а над ним гравий. Такие системы используются на слабофильтрующих грунтах. Объем фильтрующей кассеты рассчитывается под объемы стоков от дома. Для дома фильтрующая кассета применяется для сброса стоков в зимнее время.

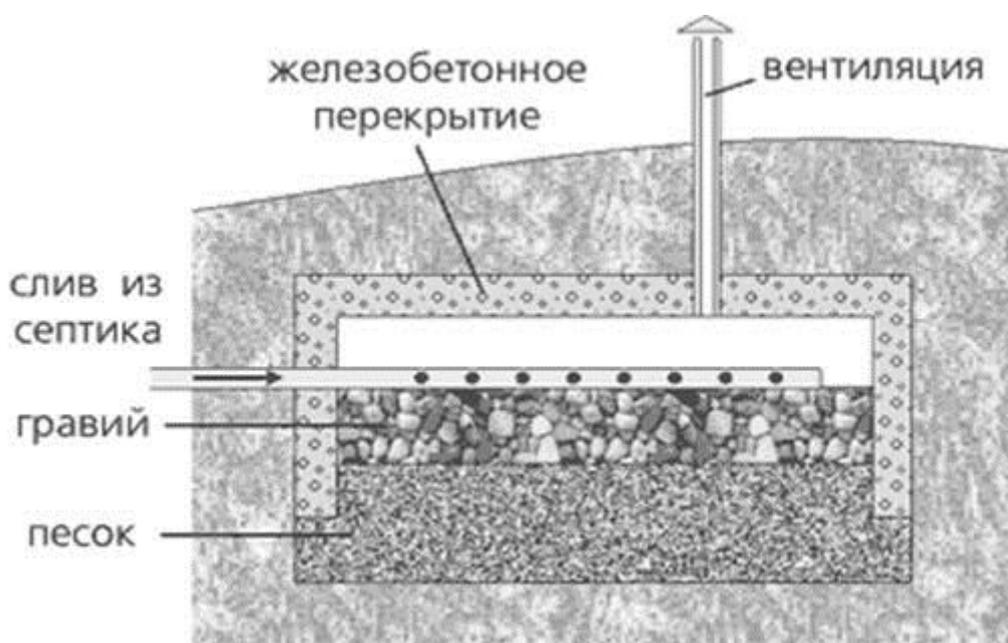


Рис. Фильтрующая кассета.

Механический фильтр после душа и ванной

Вода после ванной, душа, полоскания белья (кроме постирочной воды с моющими веществами) содержат достаточно мало разных органических взвесей и поэтому, после простого фильтрования, ее можно использовать вторично в смывных туалетах, а летом ее избыток может использоваться для полива. Это устройство входит в состав системы обработки и утилизации стоков, в которой используется смывной туалет. Устройство механического фильтра простое, с легко заменяемым песчаным фильтром (Рис.).

Замечание. Фильтр делается небольшого размера. Его задача - отделить органическую часть стоков и обеспечить необходимое количество воды для смывных бачков в туалетах.

Почвенно-песчаный фильтр

Летом для утилизации воды можно, в качестве предварительного очистного сооружения перед накопительным прудом, использовать песчано-почвенный фильтр (Рис.). Сточные воды фильтруется не в траншее, а в специально насыпанном слое песка на поверхности почвы, внутрь которого подается сточная вода. Профильтрованная вода просачивается через песок в почву и, просачиваясь через почвенный слой, доочищается в нем.

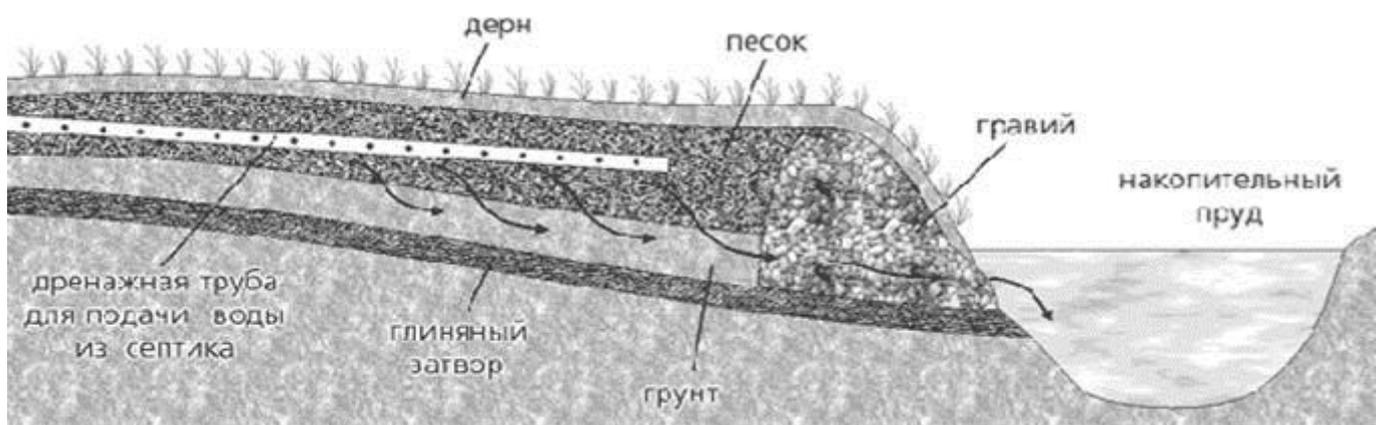


Рис. Почвенно-песчаный фильтр.

Ботаническая площадка

Сточная вода из септика попадает в фильтрующие траншеи и, проходя через них, попадает в пруд. Для повышения качества очистки стоков ее предварительно можно пропустить через ботаническую площадку (Рис. 12.). Устройство ботанической площадки на любом типе грунта включают гидроизоляцию, гравий, трубу для подвода сточной воды, сбор очищенной воды и направление ее в накопительный пруд.

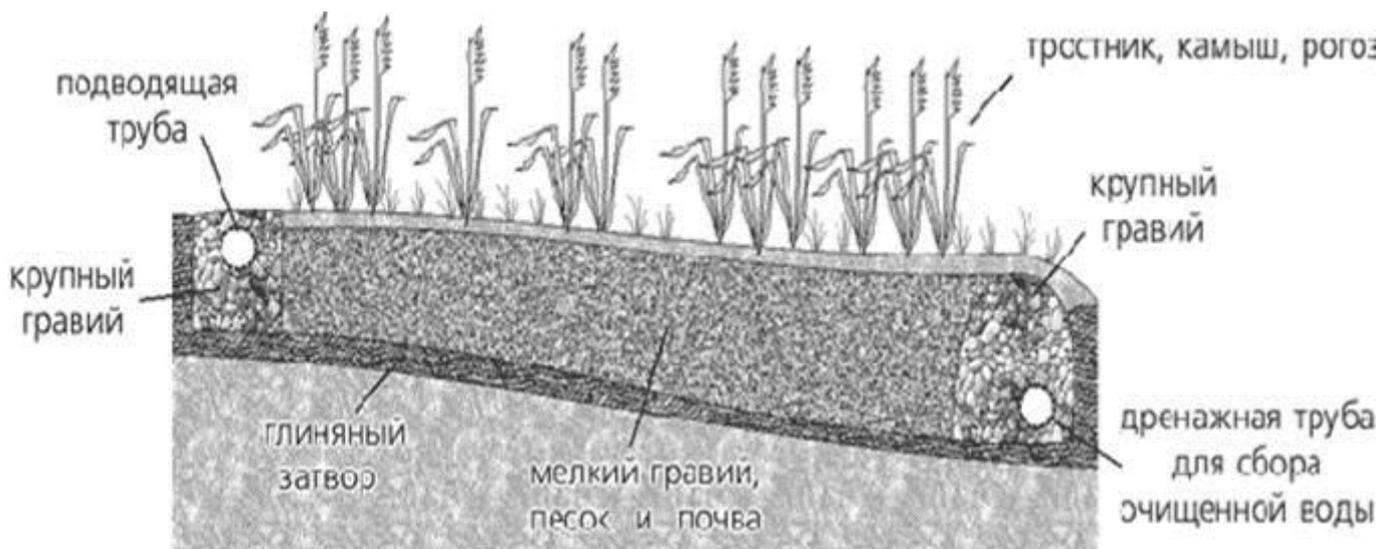


Рис. Ботаническая площадка.

Накопительный пруд

Летние стоки обычно больше, чем зимние. Кроме того, очищенную и профильтрованную воду можно доочищать в накопительных прудах (или, если не будет хватать стоков, в заболоченном месте). Кроме сточных вод в этот пруд будут отводиться поверхностные стоки, а весной источником воды будет снег. В этом небольшом пруду может оставаться вода, сохранившаяся с предыдущего года.

Очистка стоков в биопруде будет осуществляться путем естественного развития растительности и за счет высаживания водных гиацинтов. Осенью пруд очищается от растительности, которая используется на производство компоста. Для создания пруда необходимо использовать рельеф и строить его в низких местах, рассчитывая объем этого искусственного водоема с тем, чтобы стоки сохранялись в нем (примерно 100 м^3). Для исключения загнивания воды в пруде необходимо устроить небольшой фонтан, работающий от солнечной батареи (аналогично системе вентиляции в воздушной системе солнечного обогрева).

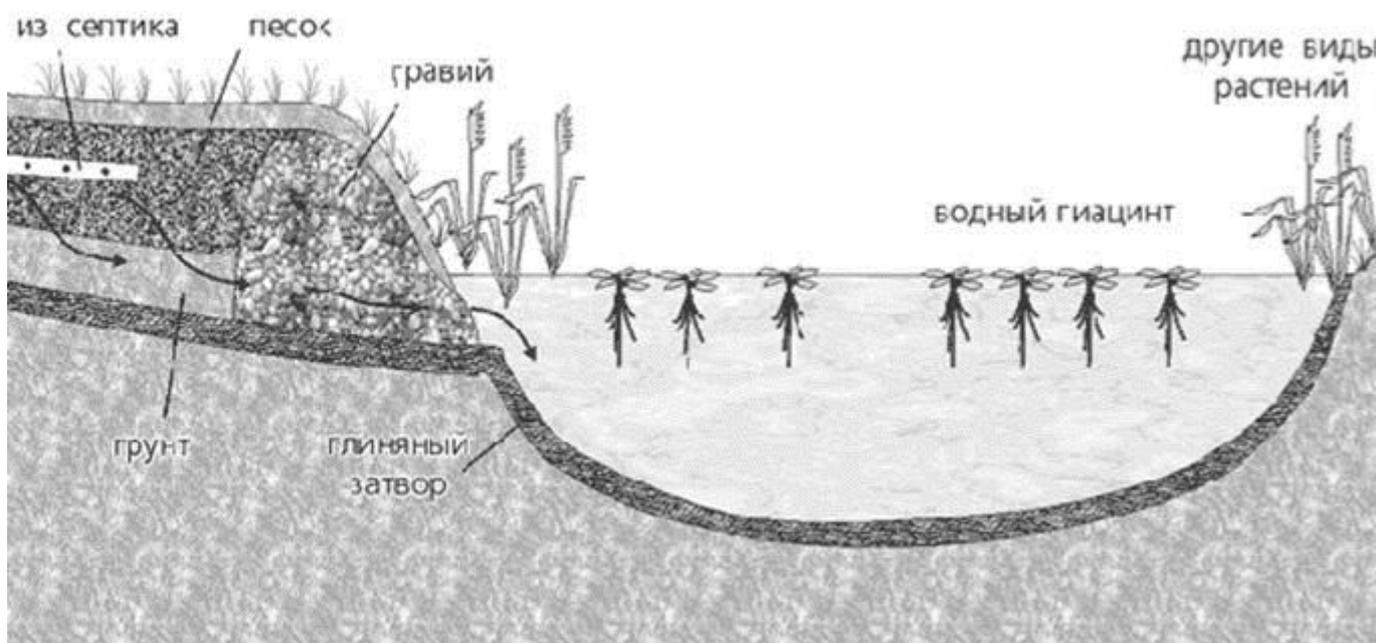


Рис. Накопительный пруд.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Реализация нового образа жизни поможет решить многие социальные, экологические, экономические, проблемы государства и человеческого общества:

Решение социальных проблем общества

Создание экологических поселений позволит решить проблему занятости для тех, кто будет работать в своём родовом поместье. Особенно важно это для следующих категорий населения:

сталевары, металлурги, шахтёры, нефтяники и

уволенные военнослужащие

выпускники детских домов, не выдерживающие конкуренции на рынке труда

жители регионов, где не развита, остановлена или отсутствует серьёзная промышленная база, нет рабочих мест, особенно - жители небольших городов на периферии

люди, которых не берут на работу по возрасту

люди, не имеющие специальности, востребованной на рынке рабочей силы, бывшие заключённые.

Бездомность

Наличие участка земли в частной собственности, где можно построить дом, взаимопомощь поселенцев будут объективно способствовать решению этой проблемы. Для следующих поколений поселенцев, к которым дома перейдут по наследству, эта проблема будет уже решена.

Здоровье

Проблему здоровья можно решить только путём создания нового, здорового образа жизни, чему будет способствовать уклад и идеология жизни в поселении.

Обеспечение старости

Для человека, обеспечивающего себя продуктами питания, не тратящего половину пенсии на квартплату, низкий размер пенсии не становится причиной нищеты, недоедания, как это сейчас происходит в городах. Создавая систему самообеспечения родового поместья, человек сам обеспечивает себе спокойную старость.

Возрождение деревень

Один из подходов в создании экопоселений - на основе заброшенных деревень, что уменьшает затраты на создание инфраструктуры, коммуникаций.

Создание условий для рождения и полноценного воспитания детей

Жизнь молодых семей в достатке, на лоне природы, обеспеченных экологически чистой пищей, в атмосфере культуры и духовности, наличие новой системы образования – идеальные условия для рождения и воспитания нового поколения.

Проблема духовного развития человека, самореализации, счастливой жизни

Объединение близких по духу людей в экологических поселениях, переоценка ценностей, реализация духовных потребностей, этических и нравственных идеалов, новые методы образования, новый уклад жизни – всё это работает на воспитание духовной личности.

Снижение преступности

Материальный достаток человека в родовом усадьбе, культура и образ жизни лишает преступность социальной базы.

Обкатка новых форм социально-экономических отношений

На основе нового образа жизни, воспитании духовного человека складывается система новых взаимоотношений в человеческом обществе, утверждая новую общечеловеческую идею, в том числе и на государственном уровне.

Решение экологических проблем

Наличие в поселениях, в каждой усадьбе живого забора, лесные и садовые посадки деревьев, создание парковых зон экологических поселений, лесных зон вокруг них приведёт к резкому увеличению площади посадок деревьев, создаст условия обитания для диких животных, птиц, подпиткой водой рек, восстановлению экосистем.

Приобщение граждан к конкретным проблемам охраны природы, поддержка лесотехнических программ, рекреации истощённых природных зон, распространение нового отношения к природе за счёт жителей поселений нового типа, обусловленное серьёзным изменением их образа жизни, должно привести к глубокому изменению взглядов на экологию всего общества.

Земледелие.

Для сохранения и восстановления поверхностного слоя земли предполагается использовать беспашотные методы земледелия, которые сохраняют живую структуру почвы.

Химия в сельском хозяйстве. Предполагается отказаться от применения ядохимикатов, сокращать применение химических удобрений, что должно привести к очистке земель и грунтовых вод, сокращению химических производств.

Промышленность.

Относительно небольшой размер участка и эффективные технологии позволяют отказаться от применения тракторов, комбайнов и другой подобной техники, а также необходимого для них горючего, что в будущем уменьшит экологические проблемы, связанные с их производством. Сознательное ограничение потребления многих видов продукции должно привести к сокращению ненужных промышленных производств и обеспечивающих их энергетических отраслей, а, следовательно, и экологического вреда от них.

Энергетика.

Должно доминировать использование восстанавливаемых природных ресурсов. Предполагается широкое использование газа биореакторов, тепловых насосов, энергии биомассы, солнечных коллекторов, ветровых электростанций. Использование экологически безвредной энергетики должно привести к уменьшению потребности в тепловых и атомных электростанциях, которые играют значительную роль в загрязнении окружающей среды.

Строительный и жилищно-коммунальный секторы экономики являются одним из основных источников загрязнения окружающей среды. Поэтому предполагается использование всего передового опыта, накопленного при строительстве экологических домов с минимальными энергопотреблением и загрязнением окружающей среды.

Утилизация отходов.

Все отходы органического происхождения утилизируются на месте и участвуют в восстановлении плодородия грунта. Предполагается поэтапный отказ от того, что даёт отходы, непригодные для утилизации. Естественным образом вводится разделение разных

типов отходов, что позволит использовать разные технологии их переработки, в перспективе - прямо на месте. Стратегический подход состоит в том, что новый уклад жизни в будущем позволит вообще избегать появления неорганических отходов.

Распределение плотности населения городов будет способствовать решению проблем системы городских коммуникаций, городского транспорта, и связанного с ними загрязнения окружающего пространства.

Идеология независимости и самообеспечения приведут к разумному ограничению потребления товаров, уменьшат перепроизводство не нужных для жизни товаров и снизят техногенное давление на природную среду.

Экономическая эффективность Увеличение благосостояния значительного числа семей неминуемо скажется на благосостоянии всей державы. Причём это благосостояние будет основано не на эксплуатации человека человеком, и не на растрачивании невозполнимых природных ресурсов, более того - оно повлечёт восстановление природных экосистем.

Увеличение количества обеспеченных семей будет способствовать возрождению промышленности всей страны, так как будет увеличиваться рынок сбыта товаров, будет укреплять финансовую систему страны.

Уход значительной части населения из промышленной сферы в будущем значительно снизит безработицу и спрос на рабочие места. В совокупности с новой возможностью альтернативной занятости это будет способствовать увеличению уровня зарплаты, а следовательно, и благосостояния всего общества.

Увеличатся налоговые поступления в бюджет. Появится большое количество предпринимателей, пополняющих налогами бюджет государства, так как материальная обеспеченность и идеология самостоятельного хозяйствования будут способствовать развитию малого бизнеса.

Создание экопоселений будет способствовать появлению нового поколения научных, интеллектуальных работников, развитию новых научных и информационных направлений, способствовать развитию интеллектуальной индустрии в государстве в целом.

В экополисах возможно создание организаций, основанных на реализации ноу-хау, открытий, изобретений, новых технологий, созданных свободной творческой мыслью жителей экополисов. Такие предприятия могут стать мировыми лидерами в разных областях деятельности. Это позволит России превратиться в высокотехнологичную, научную и богатую державу мира.

Использование восстанавливаемых источников энергии обеспечит новый этап в решении проблем энергосбережения.

Система самообеспечения в экопоселениях сократит затраты на доставку, хранение, маркетинг и сбыт продукции, повысит экономическую эффективность общественного хозяйства в целом.

Земледелие в родовых усадьбах обеспечит развитие аграрных технологий в области восстановительного землепользования, создания природных биосистем.

Новые способы воспитания детей дадут полноценное, образованное, здоровое поколение людей.

Создание экопоселений обогатит рынок продуктов питания государства, сделает продукты питания более доступными, качественными, экологически чистыми, даст стимул к развитию предприятий, перерабатывающих продукты питания.

Создаст идеальную базу для развития зелёного туризма в государстве.

Создаст стабильный сектор экономики, не зависящий от энергетических и финансовых кризисов на планете и не разрушающий экологию.

Экономически наиболее эффективными, а значит, пригодными к широкомасштабному использованию в массовом строительстве являются пассивные средства использования энергии природной среды, а также ветроэнергетические установки малой и средней мощности (для получения электроэнергии) и тепловые насосы, позволяющие утилизировать низкопотенциальную энергию различных сред (воздуха, грунта, водоемов и т.п.) в целях отопления и горячего водоснабжения. Наилучшие экономические результаты дает комбинированное использование пассивных и активных энергосистем. Наиболее прогрессивной архитектурной концепцией можно признать концепцию биоклиматической архитектуры.

Однако, следует отметить, что объективная необходимость полной замены традиционных энергоносителей в ближайшие 50 лет в условиях господствующей ориентации на среднюю энергоактивность новых зданий и их все еще небольшое количество в общем объеме обуславливает рост актуальности проблемы индустриализации производства энергии от возобновляемых природных источников, ориентированного на использование и традиционных, и альтернативных источников энергии.

**Позволит людям жить счастливо и сохранять
окружающую нас естественную живую природную
среду - единственный источник жизни.**

Литература

2. Т. А. Маркус, Э. Н. Моррис. Здания, климат, энергия. Пер. с англ. под ред. Н. В. Кобышевой, Е. Г. Малявиной. - Ленинград, Гидрометеиздат, 1985. - 544 с.
3. Энергоактивные здания/ Н. П. Селиванов, А. И. Мелуа, С. В. Зоколей и др.; Под ред. Э. В. Сарнацкого и Н. П. Селиванова. - М.: Стройиздат, 1988. - 376 с.
4. У.А.Бекман, С.А.Клейн, Дж.А.Даффи. Расчет солнечного теплоснабжения. – М.: Энергоиздат, 1982. - 79 с.
5. www.engenegr.ru Электронный журнал энергосервисной компании «Экологической системы» №1, январь 2004г, Бумаженко О.В.