

ЕВГЕНИЙ
ШИРОКОВ



ЭКО

ТЕХНОЛОГИЯ БИОПОЗИТИВНЫХ
ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ
ИЗ СОЛОМЕННЫХ БЛОКОВ
В БЕЛАРУСИ



©  БО МАЭ

Белорусское отделение Международной Академии Экологии

Международное общественное объединение экологов
Минское городское отделение



ЭКОТЕХНОЛОГИЯ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ СОЛОМЕННЫХ БЛОКОВ В БЕЛАРУСИ



МИНСК
2006

*Посвящается Всем, не утратившим связь с
Небом, и в силу этого защищающим Землю, не
считаясь с возможными последствиями для них и
их близких*

СОДЕРЖАНИЕ

Строительство своего экодома как личный вклад в процесс устойчивого развития Беларуси	4
Энергоэффективность жилья как условие выживания в новых энергетических условиях	9
Основы соломенных блоков	13
Основы суперизоляции	14
Подготовка места	15
Фундамент и пол	18
Каркас и крепежи	20
Крыша	22
Возведение стен из соломенных блоков	24
Оштукатуривание стен	27
Заканчивая строительство	30
Альтернативные методы	33
Краткая последовательность шагов при возведении дома с ограждающими стенами из соломенных блоков	36
Новая сказка о трех поросятах	38



СТРОИТЕЛЬСТВО СВОЕГО ЭКОДОМА КАК ЛИЧНЫЙ ВКЛАД В ПРОЦЕСС УСТОЙЧИ- ВОГО РАЗВИТИЯ БЕЛАРУСИ

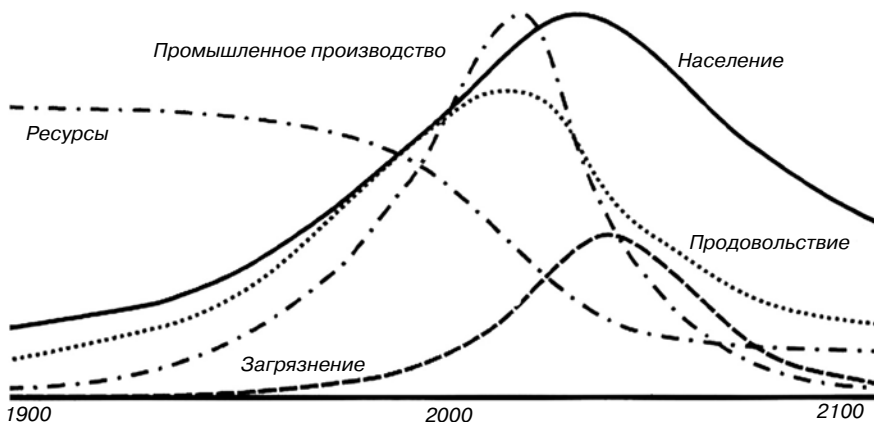
Что такое «устойчивое разви- тие» в современном понимании?

Термин «устойчивое развитие» появился в начале 1970-х гг. в работах Дж. Форестера и Д. Медоуз, в частности, в книге «Пределы роста» и докладах Римскому клубу. Эти уважаемые во всем мире ученые занимались проблемами

системного кризиса (не только экологического) современной цивилизации и пришли к выводам, которые шокировали и правительства, и думающую мировую общественность обоих еще существовавших тогда лагерей (СССР и США) и третьего мира.

Впрочем, в СССР эта книга, как и последовавшая за ней «За пределами роста», была доступна только узкому кругу

Диаграмма 1. Динамика развития цивилизации в XX и XXI вв.



лиц, т. к. публиковалась с грифом «Для служебного пользования». В этих работах показывалось, что путь, избранный как социалистическим Востоком, так и капиталистическим Западом, ведет к ситуации, описываемой в Библии как Апокалипсис, причем не в далеком будущем, а уже в первой трети XX в. (диаграмма 1).

Не вдаваясь в детали, концепцию этих работ можно объяснить с помощью

хорошо известного биологам опыта с чашкой Петри: если в ограниченную емкость с питательным бульоном поселить несколько бактерий и создать им благоприятные условия, то они начнут стремительно размножаться. Однако с ростом популяции, бульона («ресурсов») становится всё меньше, а выделений («загрязнений») – всё больше. Чем всё заканчивается – понятно: популяция задыхается в собственных экскрементах и погибает.



Существует много определений устойчивого развития, одним из наиболее простых является следующее: «Это развитие, при котором дети живут лучше родителей», т. е. последующие поколения должны иметь примерно то же (если не улучшенное) состояние Земли и ее ресурсов, каким обладали ее предки, что в принципе должно изменить этику, производство и потребление, философию, систему образования и управления и многое другое в современной цивилизации.

Что происходит?

Наше поколение использовало столько невозобновляемых ресурсов, и в первую очередь – ископаемого топлива, сколько все предыдущие поколения, вместе взятые. Это вызвало гиперболический рост населения, производства и загрязнений (достаточно сказать, что концентрация CO_2 в атмосфере увеличилась на 25 % за последние 100 лет) и столь же стремительное сокращение ресурсов, биоразнообразия и многого другого.

Существующее положение вещей в мире не позволяет, как раньше, с оптимизмом смотреть в будущее и верить в «правильность» технократического пути развития (например, Беларусь за последние 50 лет использовала 85 % своих запасов нефти, ситуация в России практически такая же). Если научно-технический прогресс будет двигаться в том же направлении и теми же темпами, то к середине XXI в. назреет глобальный экологический кризис, последствия которого трудного себе представить.

По прогнозам ученых, есть несколько вероятных сценариев (и их комбинаций) глобального экологического кризиса:

- «озоновый» – резкое ухудшение процессов фотосинтеза под воздействием ультрафиолета из-за разрушения озонового слоя;

- «тепловой» и/или «пожарный» – выгорание лесов в связи с общим потеплением климата и последующее экранирование солнечной радиации (леса начали гореть там, где они никогда не горели, например, в Индонезии);
- «военный» – обострение борьбы за исчезающие ресурсы приведет к череде военных конфликтов с применением оружия массового поражения и др.

Кто виноват?

Если бы все люди задумывались о том, что ждет следующие поколения в результате их деятельности, и осознавали личную ответственность за происходящее, то ситуация на планете была бы иной.

«В каждом нашем действии мы должны учитывать влияние наших решений на следующие семь поколений» – этот мудрый древний закон Конфедерации ирокезов, похоже, прочно забыт теми, кто сегодня готовит и принимает решения на планете. Да и кто сейчас планирует свою деятельность хотя бы на поколение вперед?..

Зато все преуспевают в планировании «экономического развития как роста производства и потребления», основанного на традиционной углеводородной энергетике и «рыночных отношениях», хотя именно они и поставили цивилизацию на грань катастрофы.

«Даешь!» – это парадигма современной цивилизации, как на Западе, так и на Востоке, несмотря на то, что уровень энергопотребления, соответствующий устойчивому развитию, в развитых странах уже превышен в 50 раз, а в СНГ – в 7–8 раз. «Чтобы выжить, надо развиваться, захватывая новые рынки и сырьевые ресурсы, надо быть агрессивным» – этому нас учат на всех континентах, понимая



под «развитием» прежде всего приращение количества – денег, объемов производства и потребления, емкости рынков и т. д., забывая то, что хорошо знали древние: «В материи нет развития без деградации».

«Всё во имя человека, всё для блага человека» – разве это не лозунг настоящего времени? Что может заставить людей, делающих бизнес на уничтожении Природы (пусть даже во имя «благой», но недостижимой цели – удовлетворения бесконечно возрастающих материальных потребностей), отказаться от него и от прибылей (я имею в виду не только вырубку лесов, но и многое другое, например, очень энергоемкую рекламу, зомбирующую население и формирующую потребности, которые разрушают человека и без которых человек вполне может обойтись)?

В основе всех бед лежит эгоизм – видовой (антропоцентризм), национальный, корпоративный и личный. Недаром многие древние практики самосовершенствования включают ежедневное повторение мантр-аффirmаций: «Я и другие – единое целое, я работаю для всех и для себя».

Что делать?

Прежде всего, осознать ситуацию (еще раз см. диаграмму 1 – исследования World Watch Institute (WWI) за последние тридцать пять лет показывают, что кривые верны). Это не так просто, как кажется, поскольку требует изменения парадигмы развития. Даже ООН потребовалось на это 20 лет.

Только в 1992 г. состоялась конференция в Рио-де-Жанейро, на которой была принята повестка действий на XXI век, известная как Повестка XXI. В соответствии с соглашением, подписанным 197 странами, в том числе и Республикой

Беларусь, каждая страна должна была к 1997 г. разработать свою концепцию и стратегию устойчивого развития («Рио+5»). Причем в этой работе должны были принять участие компетентные неправительственные организации, поскольку правительство любой страны имеет сильное лобби производителей, не заинтересованных в изменении существующей системы, которая тащит цивилизацию в пропасть.

Это было выполнено, хотя в документах саммита ООН «Рио+5» отмечалось, что мир в 1997 г. стоял гораздо дальше от устойчивого развития, чем в 1992 г.

Далее, начав «глобально думать», участники должны были выделить основные проблемы перехода к устойчивому развитию на соответствующих уровнях и начать «действовать локально». К 2002 г. должны были быть разработаны местные повестки, однако процесс «слегка» затормозился. К указанному сроку местные повестки представило только 600 населенных пунктов. В Беларуси планируется начать этот процесс только сейчас.

В 2002 г. в Йоханнесбурге на Всемирном саммите по устойчивому развитию стороны опять с грустью отметили, что мир стал еще дальше от устойчивого развития, чем это было в 1997 г.

Главными проблемами современной цивилизации являются проблема энергетики (лидирующие позиции здесь занимают загрязнение и перегрев атмосферы, возведение энергозатратного материалоемкого жилья) и проблема радикального снижения использования невозобновляемых природных ресурсов: оценки ученых, как было сказано выше, показывают, что в развитых странах, особенно США, уровень потребления энергии на душу населения превышает порог устойчивости в 50 раз, а в бывшем СССР – в 7–10 раз. Следовательно, нам необходимо изыскивать и внедрять «устойчи-



вые» экотехнологии, снижающие энергопотребление не на 5–10 %, а в 5–10 раз, и заменить ими существующие, одновременно переходя на возобновляемые альтернативные источники энергии.

«Ну вот, назад в пещеры...» – подумает читатель. Нет, не в пещеры, но если мы будем бездействовать сейчас, то наши потомки, наши следующие поколения, действительно окажутся в пещерах и вряд ли выживут. И, конечно, необходимо осваивать информационные технологии, без которых современное устойчивое развитие немислимо.

Свой дом, соответствующий принципам устойчивого развития (экодом), требующий в десятки и сотни раз меньше энергии на свое строительство и в несколько раз – на свою эксплуатацию, сохраняющий здоровье и средства, улучшающий, а не ухудшающий состояние окружающей среды, будет личным вкладом в процесс устойчивого развития, актом заботы о следующем поколении.

На приусадебном участке, как и в сельском хозяйстве, следует внедрять пермакультурные (от permanent agriculture – непрерывное сельское хозяйство) принципы производства, которые снижают энергоемкость, устраняют химизацию и повышают качество сельхозпродукции, а также способствуют сохранению биоразнообразия. В некоторых личных хозяйствах белорусов эти принципы давно внедрены – именно поэтому качество, например, яиц у частника выше, чем на птицефабрике, а затраты энергии на их производство существенно ниже. В промышленности Беларуси следует внедрять неэнергоемкие производства, обслуживающие технологии устойчивого развития и альтернативную энергетику, использовать местные возобновляемые виды топлива.

Устойчивое развитие в Беларуси: опыт взаимодействия 1-го и 3-го секторов

В настоящее время мы находимся в непростом процессе выбора пути, и именно это, по моему личному мнению, делает переход к устойчивому развитию у нас более возможным, чем на Западе. Ведь из новой ситуации эколого-энергетического кризиса придется искать выход, и возможен только один путь – путь устойчивого развития, т. е. энерго- и ресурсоэффективности, развития альтернативной энергетики, пермакультурного сельского хозяйства, внедрения строительных экотехнологий с использованием природных возобновляемых материалов, гибкой, неэнергоемкой промышленности и т. д.

Над осмыслением ситуации и поиском путей устойчивого развития Беларуси очень интенсивно работают как правительственные, так и неправительственные структуры. Достаточно сказать, что за последнее время появилось несколько разных правительственных документов о перспективах перехода к устойчивому развитию Беларуси:

- «Концепция и стратегия устойчивого развития Республики Беларусь» – Национальная комиссия по устойчивому развитию Республики Беларусь (1996 г.);
- «Стратегия и тактика устойчивого развития Республики Беларусь. Идеология белорусской государственности» – Институт социально-политических исследований при администрации Президента Республики Беларусь (1997 г.);
- «Стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь» – Институт экономики при Министерстве экономики Республики Беларусь;



- «Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития на период до 2020 г.», разработанная органами госуправления совместно с НПО и одобренная Правительством Республики Беларусь.

Возможности Беларуси для устойчивого развития довольно высоки, как за счет географического положения, сохранившихся биоценозов и природных комплексов, так и за счет созданной ранее инфраструктуры и высокого интеллектуального потенциала страны. Если Запад развивает альтернативную энергетику, так как осознает глобальную ситуацию и понимает, что газа на планете осталось в лучшем случае на 60 лет, а нефти – на 20, то мы – из-за отсутствия дешевого топлива и необходимости тратить до 90 % валютных резервов на закупку топлива в России. Если на Западе производство продуктов питания на приусадебных участках развивается от осознания экологической ситуации, но часто напоминает игру, то у нас – от необходимости в выживании.

В целом мы готовы к глобальному кризису лучше, чем Западная Европа. Около 70 % белорусских семей питаются с приусадебных участков. Однако Европа давно отказалась от развития крупнопанельного многоэтажного жилья, а мы продолжаем строить «самое дорогое в мире временное жилье». Оно является «бомбой замедленного действия» для городов, поскольку становится непригодным для проживания через несколько часов после выхода из строя любой из систем жизнеобеспечения (вода, свет, тепло, канализация, электричество). Кроме того, данный тип жилья способствует возникновению ряда экологических, социально-психологических, медицинских и других проблем. По этой же причине Европа отдает предпочтение децентрализованным альтернативным системам

жизнеобеспечения, что повышает устойчивость населенных пунктов.

Вместе с тем в Беларуси реализован ряд проектов, признанных западными экспертами эталонными в области устойчивого развития и попавших в число лучших практик на Европейской конференции министров по охране окружающей среды (Орхус, 1998 г.). Впервые в истории СНГ данные проекты отмечены призом Всемирной премии по энергоэффективности и устойчивой энергетике (2000 г., Австрия), дипломами лауреатов Всемирной премии Хабитат ООН в 1999 и 2006 гг., медалью и дипломом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь и др. Наиболее заметными проектами, реализованными неправительственными организациями, являются проекты адаптации и развития технологии строительства экодому из соломенных блоков, исследования ветропотенциала в северо-западной части Беларуси и установка двух крупных ветроэнергетических установок около поселка «Занарочь», строительство экодерева «Дружная» для чернобыльцев.

Основания для оптимизма (личное мнение)

Несмотря на то что современное белорусское общество в целом недостаточно осознает важность перехода к устойчивому развитию, Беларусь рано или поздно перейдет к нему. И «ростки» устойчивого будущего уже появляются и набирают силу. Например «газовый вопрос», осложняющий отношения с Россией, имеет и другую сторону – население и правительство Беларуси вынуждено уделять вопросам энергосбережения гораздо больше внимания.

Десять лет назад мною была опубликована статья «Ноев синдром», описывающая энергетический сценарий, по



которому развиваются события в наше время. Именно поэтому мы уделяли столько времени и сил технологиям, соответствующим принципам устойчивого развития. Именно поэтому в Беларуси были построены десятки энергоэффективных экодому, установлены два мощных ветрогенератора, вырабатывающих 1300 тыс. кВт электроэнергии и приносящих ежегодно около 100 тыс. долларов, разработаны солнечные коллекторы, пермакультурные системы утилизации стоков, повышающие плодородие приусадебных участков и многое другое.

За всем этим стоят люди, которые уже осознали, каким должно быть будущее Беларуси, и успешно работают над его воплощением в реальность.

С другой стороны, Беларусь является многострадальной страной. Каждое поколение прошло через войну, а последнее – через Чернобыль. Говорят, страдание дается людям для осознания: может, Чернобыльская трагедия поможет понять гибельность технократического пути развития и приведет нацию в конце концов к устойчивому гармоничному сосуществованию с Природой?

Наконец, есть глобальные изменения

сознания (5000 экопоселений и экодережень на всех континентах, в которых уже сегодня люди живут в соответствии с принципами устойчивого развития), касающиеся всех на планете, которые, по мнению Далай-Ламы, «позволяют надеяться», что создание планетарных организаций, и в первую очередь – Глобального экологического фонда, на средства которого издается эта брошюра, позволит содействовать переходу к устойчивому развитию, устранить ядерную военную истерию, усилить роль неправительственных организаций и их взаимодействие с правительствами, наметит слияние науки и религии, сформирует общепланетное открытое информационное пространство, осложняющее создание «образа врага».

Все мы – участники этого процесса, который набирает силу как в Беларуси, так и на планете, и от каждого из нас многое зависит, а ставка – это даже не наша жизнь или жизнь наших детей и не вопрос существования отдельной страны, нации или расы, а нечто большее – либо мы все будем жить в устойчивом мире, либо у нас всех не будет будущего.

Декабрь 2006 г.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИЛЬЯ КАК УСЛОВИЕ ВЫЖИВАНИЯ В НОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Аналитики утверждают, что ископаемое топливо на планете заканчивается и его осталось на время жизни одного поколения, а драматический рост цен на него уже является нашей повседневной реальностью. Очевидно, что одним из определяющих факторов конкурентоспособности и выживания нации является энергоэффективность экономики в

общем и жилища в частности (в Беларуси более половины вырабатываемой тепловой энергии идет на отопление жилья).

Новая энергетическая ситуация, связанная с изменением цен на наиболее популярные виды ископаемого топлива, заставит заниматься вопросами радикального снижения энергоемкости всех процессов, и в первую очередь – про-



Диаграмма 2. Интегральные энергозатраты строительства малоэтажного жилья, кВт·ч/м²

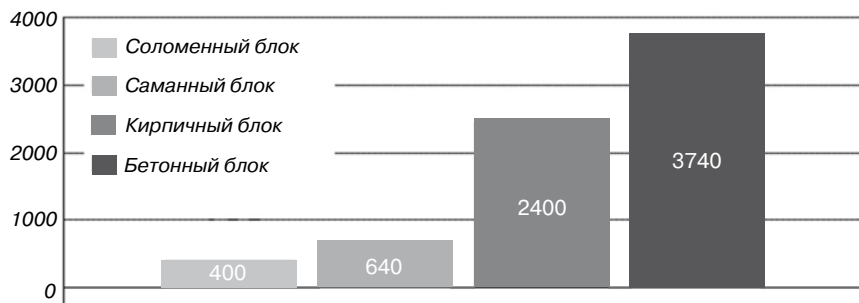


Диаграмма 3. Годовое энергопотребление, кВт·ч/м²

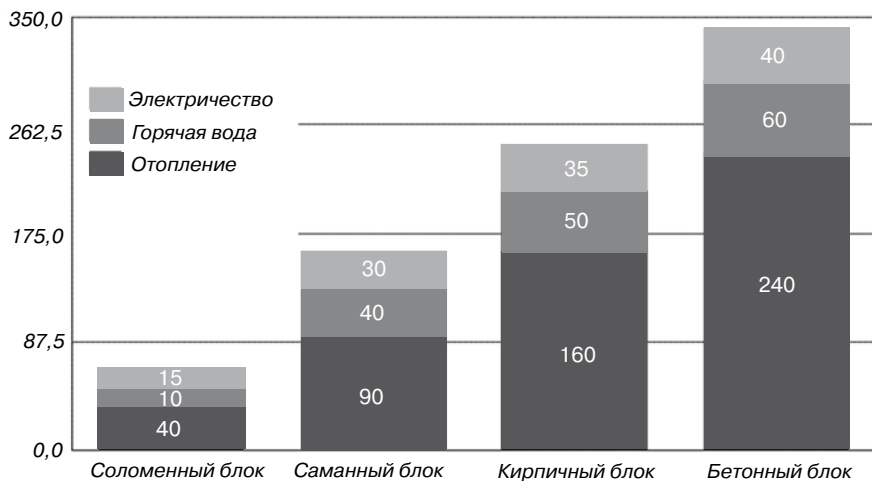
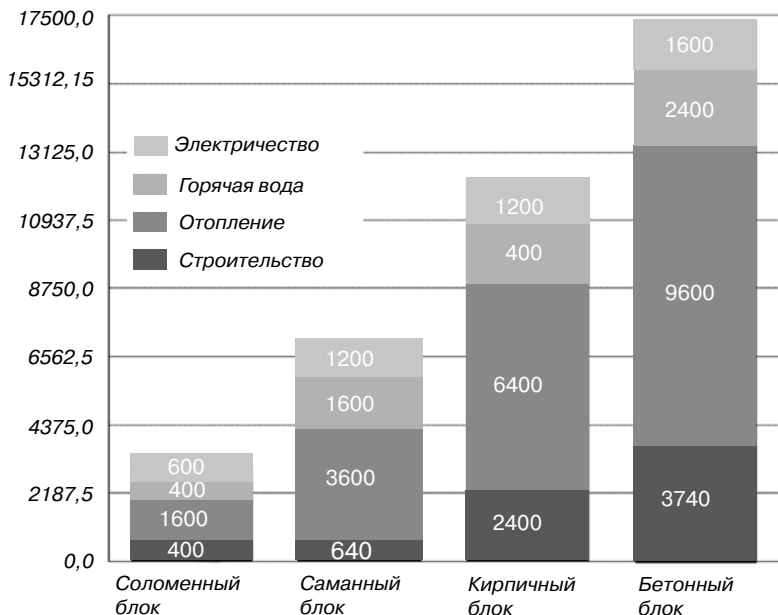




Диаграмма 4. Суммарное энергопотребление за время условного жизненного цикла дома (40 лет), кВт·ч/м²



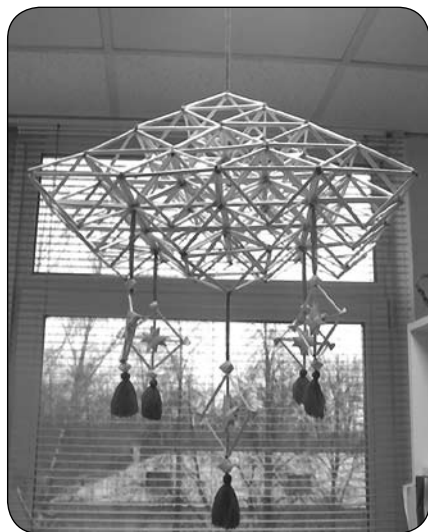
цессов строительства и эксплуатации жилья, так как стоимость топлива составляет более половины стоимости цемента и немногим менее стоимости газосиликата и кирпича. Поэтому очень важно сравнить энергозатраты на различные технологии строительства малоэтажного жилья, а также на затраты в течение жизненного цикла жилья, условно равного 40 годам. Вышеприведенные данные получены специалистами Евросоюза для условий Центральной Европы, где градусосутки отопительного сезона составляют около 2500 (для сравнения: в Минске градусосутки составляют 4200, в Оймяконе – 12000) (диаграммы 2, 3, 4).

Необходимо отметить, что в статью «отопление» входит и статья «вентиляция», причем экономия энергии в доме из соломенных блоков достигается и за счет более низкой потребности в вентиляции, так как используются экологически чистые материалы стен, способность которых к «дыханию», т. е. диффузии вредных веществ через стену, на порядок выше, чем у домов из дерева.

Это объясняется тем, что бревенчатая стена впитывает вредные вещества поперек волокна древесины, а выводит их с торцов бревна, в то время как стена из соломенных блоков эффективно транспортирует вредные вещества вдоль



стебля, который представляет собой полую трубочку с небольшим количеством перегородок – «дисков жесткости». Поэтому не рекомендуется использовать герметичные мембраны в стенах из соломенных блоков, особенно с внешней стороны стены, поскольку это может остановить поток не только вредных веществ, но и влаги, паров воды, что вызывает гнивание соломы. Однако если следовать рекомендациям и выполнять все необходимые технологические требования, то практически в любых климатических условиях дома из соломенных блоков могут эксплуатироваться столько же, сколько эксплуатируются дома, построенные по обычным, энергозатратным технологиям.



Биопозитивность соломенных экодомов

Термин «биопозитивность» появился в обиходе сравнительно недавно и применительно к жилью означает не просто экологическую нейтральность, «не вред-

ность», а полезность данного типа жилища для человека.

Историко-этнографические исследования выявили большой пласт информации, связанный с использованием соломы злаковых как строительного материала и средства защиты от геопатогенных влияний и воздействий. Эта историческая информация подтверждается многочисленными фактами из современной жизни, опубликованными в научной и популярной литературе. Не вдаваясь в детали (желающие могут ознакомиться с этой информацией более подробно в специальной литературе), можно отметить следующие факты, описываемые в разных религиозно-философских системах:

- использование соломы, в отличие от использования древесины, не приводит к накоплению негативной кармы, т. к. дерево рубится живым, а солома используется после завершения жизненного цикла на Земле (знания о снятии кармы, которая делится между заказчиком и исполнителем при рубке дерева, сейчас практически утрачены);
- подстилка из соломы блокирует геопатогенное воздействие на человека, поэтому основания всех древних сооружений, особенно культовых, выполнялись на подстилке из соломы (пирамиды, Великая китайская стена и т. д.), а соломенный матрас и в наше время считается лечебным;
- зрелый стебель злаковых обладает мощной позитивной для человека тонкой энергетикой, которую можно усилить за счет геометрии изделий из соломы.

Поэтому еще в прошлом веке над люлькой каждого малыша висел соломенный «паук», защищавший его от «нечистой силы» (согласно поверьям, «нечистая сила» запутывается в сложной пирамидальной конструкции и не может причинить вреда и т. д.).



ОСНОВЫ СОЛОМЕННЫХ БЛОКОВ

Что такое хороший соломенный блок?

Хороший блок для строительства удовлетворяет следующим требованиям:

Влагоотсутствие. Сухой блок является относительно легким при подъеме рукой. При глубоком погружении пальцев внутрь его не ощущается влажность, отсутствует запах гнили.

Качество соломы. Ствол и стебель крепкие и гибкие. Согните и потяните отдельные стебли соломы, чтобы проверить их гибкость и прочность. Зрелая, золотистая, собранная сухой (и хранящаяся сухой) солома дает наилучшие блоки.

Спрессованность. Хорошо спрессованный блок незначительно деформируется, когда его поднимают за тугие опоясывающие бандажи. Бандажи – пластиковый шнур либо проволока – должны плотно охватывать соломенный блок таким образом, чтобы вы не могли просунуть под них больше двух - трех пальцев.

Относительно единый размер. Размеры блоков отличаются, особенно в длину. Обычный блок имеет размеры 46×35×86–02 см либо 50×40×50–120 см (ширина/высота/длина).

Совет: Проверьте размер и качество блоков перед покупкой. Уделите время для изучения качества ваших строительных блоков из соломы.

Транспортировка и хранение

Фундаментальное правило строительства из соломенных блоков – держать тюки сухими, начиная с уборки на поле и до окончания строительства.

Всегда транспортируйте их под тенем – не дайте им намокнуть.

Всегда храните блоки в сухом месте – на складе либо под надежным укрытием. Планируйте покупку блоков и их транспортировку в комплексе.

Как показывает опыт строительства домов, покупка, транспортировка и складирование соломы являются наиболее серьезными проблемами. Отпимальная стратегия – постройте каркас, постройте крышу, завезите солому в дом. Помните: она пожароопасна, пока не оштукатурена.

Враги соломы

Существуют три основных врага соломы: гниение, огонь, мелкие вредители.

Гниение. Соломенные блоки, имеющие содержание влаги больше 20 %, начинают гнить и разлагаться.

Огонь. Хорошо спрессованные соломенные блоки достаточно пожароустойчивы, в то же время «свободная» солома может вызвать пожар. Будьте особенно осторожны с соломой на мансардах, чердаках и вблизи каминов. Всегда держите строительную площадку чистой и недоступной для курящих людей. Имейте полный набор противопожарных ручных средств на площадке во время строительной кампании. Не используйте открытые источники огня, пока стены не оштукатурены.

Мелкие вредители. Грызуны, птицы и некоторые насекомые могут также найти солому хорошим местом для обитания. Изолируйте все возможные пути доступа к соломе. Держите домашний скот и иную живность вдали от склада.

Соломенный «термос»

Здание, укрытое соломенными блоками, может функционировать как термосовая колба, позволяющая эффективно держать внутри тепло или прохладу. Чтобы это было возможно, Ваш соломенный «термос» следует снабдить целостным слоем изоляции. Окна должны быть умерен-



ных размеров, желательны трехслойные, ориентированы в основном к солнцу с возможностью изоляции на ночь шторам или ставнями.

Соломенный «термос» должен **иметь сухую изоляцию**. Снаружи – хорошо оштукатуренные стены и надежная крыша. Паропроницаемость стены изнутри должна быть ниже, чем снаружи (напри-

мер, гипсокартон и цементно-известковая штукатурка).

Не используйте влагонепроницаемые пленки (особенно снаружи), хотя это и предписывают СНиПы.

Стены экодомов из соломы – «дышащие», что обеспечивает высокое экологическое качество жилья.

ОСНОВЫ СУПЕРИЗОЛЯЦИИ

Два метода сохранения тепла (или прохлады)

Суперизолированное здание поддерживает комфортные внутренние температуры через способность применяемого изоляционного материала сопротивляться утечке тепла. Эта способность определяется коэффициентом сопротивления теплопередаче, MxK^0/Vt , R -числом. Отличие соломенной изоляции – экологичность и биопозитивность. Напротив, неизолированное здание с высокой массой, сделанное из кирпича или бетона, использует эту массу, чтобы аккумулировать и медленно отдавать тепло.

Эти два метода применяются в пассивно-солнечном проектировании зданий, которые включают массивные элементы (бетонные полы и оштукатуренные стены), покрытые слоем суперизоляции (соломенные блоки имеют высокое R -число, приблизительно равное 9, бетон аналогичной толщины имеет $R < 1,0$, древесина толщиной 15 см – $R = 1,2$, окно с одинарным остеклением – $R = 0,2$).

Учитывая факт быстро расширяющихся поселений и использования ресурсов, применение суперизоляции и пассивно-солнечных стратегий в строительстве и обогреве наших жилищ небольшого размера может дать значительное преимущество.

Солома как суперизоляция

Строительство экодомов из соломенных блоков, сделанных тщательно и правильно, является эффективным способом суперизоляции здания при минимальных затратах. Здание, окруженное соломенными блоками, может функционировать подобно запечатанному термосу, эффективно сохраняя тепло или прохладу, накопленное или произведенное внутри него.

Чтобы ваш соломенный «термос» хорошо работал, он должен выполнять два условия:

Непрерывность и однородность изоляционного слоя. Не допускайте никаких промежутков в соломенных блоках, окружающих ваше здание, способных пропустить воздух внутрь. Имейте по крайней мере такой же слой изоляции (толщину) в потолке, какой вы имеете в стенах дома. Хорошо изолируйте пол. Окна и их проемы – «дыры» в стенах вашего «термоса», поэтому они должны иметь небольшой размер, хорошее качество, ориентацию на солнечную сторону и закрываться на ночь плотными шторами или ставнями для снижения радиационных потерь тепла.

Сухой изоляционный материал

Изоляция не будет работать, пока она влажная (солома может гнить, если будет влажной). Защитите изоляционный слой здания снаружи хорошей крышей и на-



стенным покрытием. Стены, пол и потолок внутри здания защитите (особенно в холодном климате) сплошным барьером, имеющим более низкую проницаемость для потока водяного пара, чем наружная штукатурка.

Не используйте пароизоляционные пленки, особенно под наружным слоем штукатурки!

Создайте систему рекуперации тепла при вентиляции воздуха внутри дома для удаления неприятных запахов.

Свежий, чистый воздух

В хорошо изолированном здании, особенно при использовании искусственных

утеплителей, может возникнуть проблема поддержания достаточно чистого, богатого кислородом воздуха внутри. Одно решение состоит в том, чтобы обеспечить вашу печь нагрева ее собственным источником воздуха, подаваемым через канал в грунте. Другое – механический воздухоотеплообменник-рекуператор. Солнечные коллекторы и присоединенные оранжереи могут быть источником для поставки подогретого свежего, чистого воздуха и заменять несвежий, загрязненный воздух.

ПОДГОТОВКА МЕСТА

При приобретении участка проконсультируйтесь у парапсихолога* по поводу аномальных зон. Выясните историю участка (что там было прежде, когда и т. д.). Избегайте мест, на которых ранее были свалки, пожары, убийства, захоронения, черные мессы. Проведите на участке несколько часов, почувствуйте его паттерны**. Используйте традиционные народные методы для определения места, пригодного для постройки дома.

Выберите место для дома

Идеальная строительная площадка включает следующие характеристики:

- не наносит урон территории и её обитателям;
- является достаточно большой (для постройки) и относительно плоской, сокращая потребность в удалении слоя почвы, выравнивания основу под постройку;
- дает будущему зданию крепкое, устойчивое к промерзанию основание для постройки;
- обладает хорошими дренажными характеристиками;
- позволяет расположить дом с ориен-

тацией на юг для большего пассивно-солнечного прогревания (рис. ①);

- защищает от холодных ветров и других неблагоприятных климатических факторов;
- имеет привлекательный вид, обзор и доступ к участку.

Подготовьте место для строительства

Подготовка вашего места включает следующие шаги:

- отметьте колышками положение углов, используя технику формирования перпендикулярных линий «3–4–5» (веревочный «египетский» треугольник со сторонами 3, 4 и 5);
- определите квадратное расположение небольших зданий с помощью двух мерных рулеток и знаний основ геометрии (рис. ②);

*Парапсихолога – ряд экстрасенсов и организаций (напр., ОО «Гармония») осуществляют услуги по определению геопатогенных зон.

**Паттерны – энергетические каналы, по которым перемещается энергия сиводы, воздуха, света и биомассы.

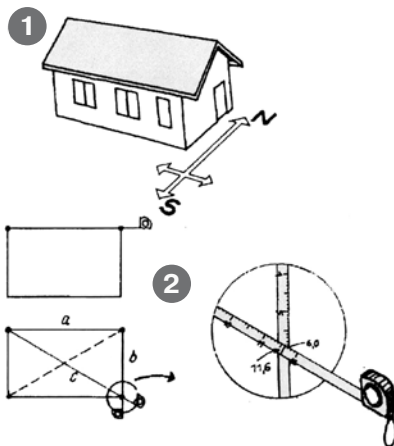


- после разметки схемы (контура) здания на земле, замените нежелательную почву слоем гравия;
- повторно проверьте угловые отметки, затем ровно натяните между ними веревки, чтобы наметить местоположение будущего фундамента.

Планирование проекта

Успешный проект требует тщательного планирования при любом строительстве. Прежде чем Вы начнете строить, учтите следующие моменты:

- разработайте детализированный и точный проект, в который включены разрезы стен с отображением на них слоя из соломенных блоков. Средние размеры блоков помогут определить длину (используйте «среднюю длину соломенной ленты» от 10 или более тюков), ширину основания вашего здания, оконные проемы и высоту стен дома (рис. 3);
- купите все строительные материалы и завезите их на площадку до начала строительства. Спланируйте их безопасную транспортировку и хранение;
- начните изготавливать все коробки, дверные проемы, стропила и т. д., чтобы они были готовы к использованию в процессе строительства;
- храните соломенные блоки хорошо закрытыми и защищенными.



ФОРМУЛА ПИФАГОРА:
 $a^2 + b^2 = c^2$
Для здания с размерами 6 X 10 м:
 $6^2 + 10^2 = c^2$
 $36 + 100 = c^2$
квадратный корень из 136 = c
 $c = 11.6$ м

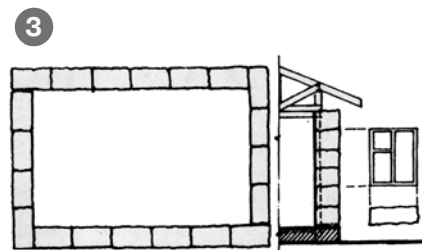
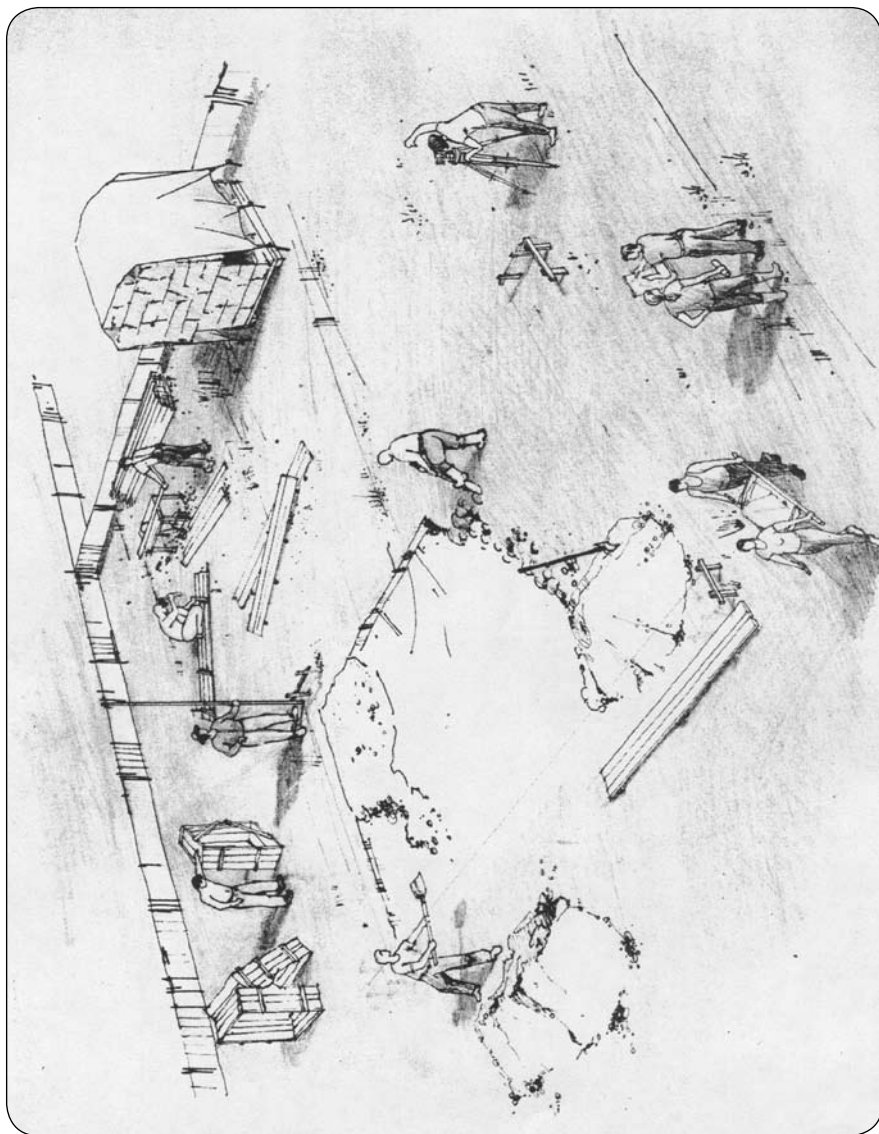




Рисунок 5. Подготовка места под застройку дома



ФУНДАМЕНТ И ПОЛ

Основные принципы фундаментостроения

Хороший фундамент создает устойчивую основу, защищающую стены из соломы от проникновения влаги. В каркасных зданиях с не несущими на нагрузку стенами все рабочие силы концентрируются на его фундаменте в месте крепежа стоек. Между этими пунктами армированный металлом фундамент функционирует прежде всего как несущая система (очень важно в сейсмоопасных и склонных к промерзанию грунта областях) и как платформа для относительно легких стен.

Фиксированные металлические или деревянные «шпильки» иногда устанавливаются по главной поверхности фундамента, чтобы зафиксировать блоки соломы и таким образом укрепить нижний слой фундамента (рис. 1, 2). В не несущих стенах соломенные блоки служат в основном как изоляционное заполнение.

Наличие поднятого выше уровня земли цоколя предполагает дополнительную защиту соломы от влаги.

Пол из соломенных блоков

Соломенные тюки используются в холодном климате для изоляции деревянного пола или напольного покрытия (рис. 3, 4).

Эта техника относительно нова, поэтому необходимо дальнейшее изучение и тестирование ее надежности.

Чтобы использовать такую систему изоляции пола, нужно удостовериться, что блоки установлены на достаточном по высоте (10 и более см) слое гравия. Важно, чтобы по периметру от здания был хороший дренаж почвы, который обеспечивается гравийным фундаментом.

И для напольной плиты, и для деревянных напольных систем необходимо разделять ряды соломенных блоков 5–10-сантиметровыми промежутками, которые заполняются хорошо уплотненным гравием или бетоном. Чтобы сделать стяжку, бетон льют непосредственно по блокам (приблизительно 10 см толщиной), под уровень, используя временные «маячки». В деревянных напольных системах несущие лаги вставлены в промежутки между рядами тюков.

Как только возведение стен закончено, рекомендуется изолировать внешний периметр здания так, чтобы холод не мог пройти через фундамент здания. Техника, которая используется для этого, многообразна в зависимости от того, какими материалами Вы располагаете – от шлака до тростника. На рисунке 5 показан пример с использованием золы вокруг периметра фундамента, покрытого слоем бетона под уклоном («юбка»).

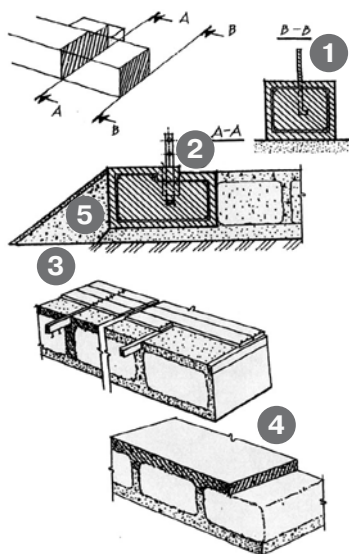
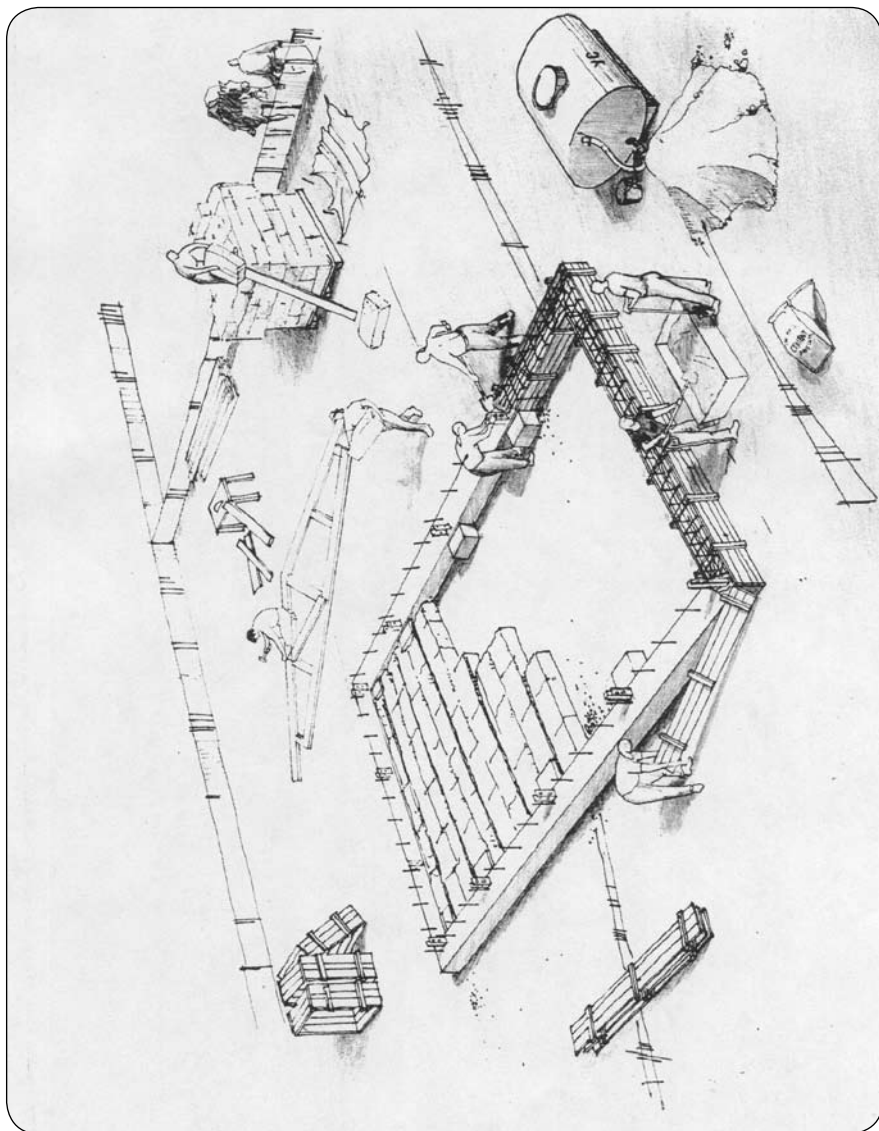




Рисунок 6. Возведение фундамента и пола





КАРКАС И КРЕПЕЖИ

Возведение каркаса

Несущий нагрузку каркас держит крышу и передает ее тяжесть на фундамент. Хорошо спроектированный каркас делает возможным постройку многоэтажного дома.

Каркасы могут быть различных конструкций. В нашем примере для возведения вертикальных конструкций используется древесный брус размером 10×10 см.

Стойка может входить в соломенный блок в зубчатый паз (рис. ①). Также она может ставиться между двумя блоками, а образовавшаяся за ней щель, заполняется соломой (рис. ②), либо помещаться с внутренней или внешней стороны блоков (рис. ③), что позволяет возводить соломенные стены без останков, уменьшая количество работы.

Горизонтальные балки должны быть надежно присоединены и прикреплены к вертикальным балкам. В качестве крепежных средств можно использовать скобы (рис. ④), металлические Т-образные (рис. ⑤) и деревянные скобы (рис. ⑥), но лучше делать крепление «ласточкин хвост» (рис. ⑦), причем каркас следует выполнять двойным.

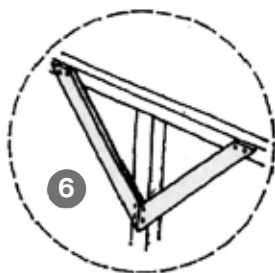
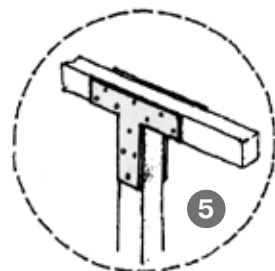
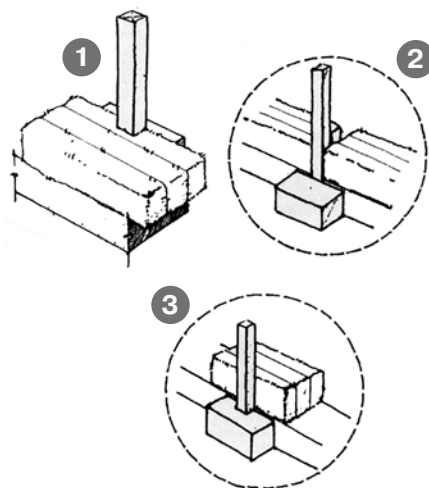
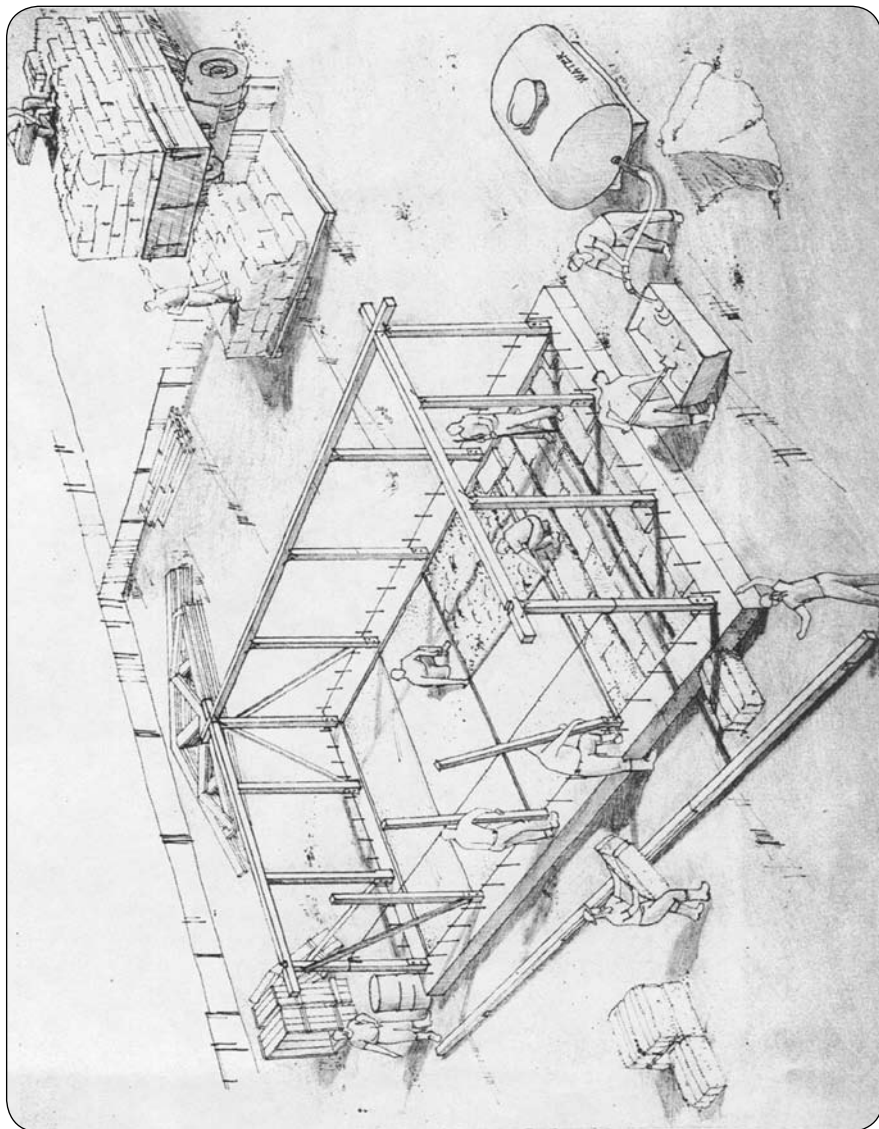




Рисунок 8. Возведение каркаса и монтаж крепежей





КРЫША

Каркас с заполнением соломенными блоками столь же хорош, как и его защищающая крыша. Крыша может оказаться самым дорогостоящим элементом дома.

Совет: Не экономьте на крыше. Приобретайте лучший материал для крыши, который Вы можете себе позволить.

Связанные системы крыши имеют много преимуществ, включая эффективное использование материалов, и гибкость внешнего и внутреннего дизайна (рис. 1).

Предостережение. Плотнo заполняя соломой пространство под крышей, не закрывайте места для вентиляции.

Структура крыши должна быть надежно присоединена к каркасу здания, особенно в местности, где длинные навесы и сильные ветра могут создать проблемы. Металлические крепежи или несколько обертываний крепкой проволокой дают дополнительную защиту (рис. 2).

Предварительно изготовленные фермы крыши могут быть тяжелы и опасны для установки. Используйте веревки, свои навыки, помощь друзей и сохраняйте спокойствие, чтобы качественно выполнить эту работу.

Покрытие крыши

Вариантов кровли крыши множество – от тростниковой до крашеной шиферной (опасность связанного асбеста сильно преувеличивается). Выбирая покрывающий материал, убедитесь, что он не протекает, особенно если используют соломенные блоки для изоляции потолка.

Форма крыши

Крыши в домах из соломенных блоков имеют разнообразные формы и могут быть двускатными (рис. 3), четырехскатными (рис. 4), односкатными (рис. 5), мансардными (рис. 6), выступающими двускатными (рис. 7), изгибающимися (рис. 8), купольными (рис. 9) и даже коническими (рис. 10).

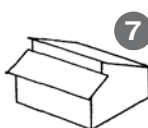
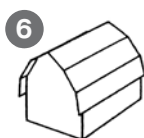
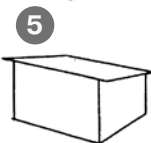
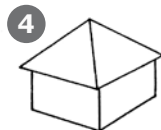
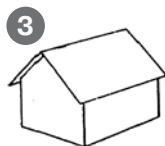
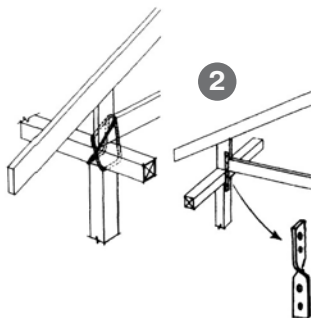
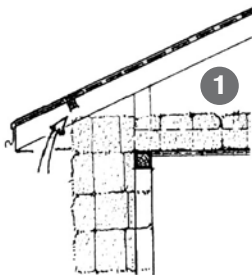
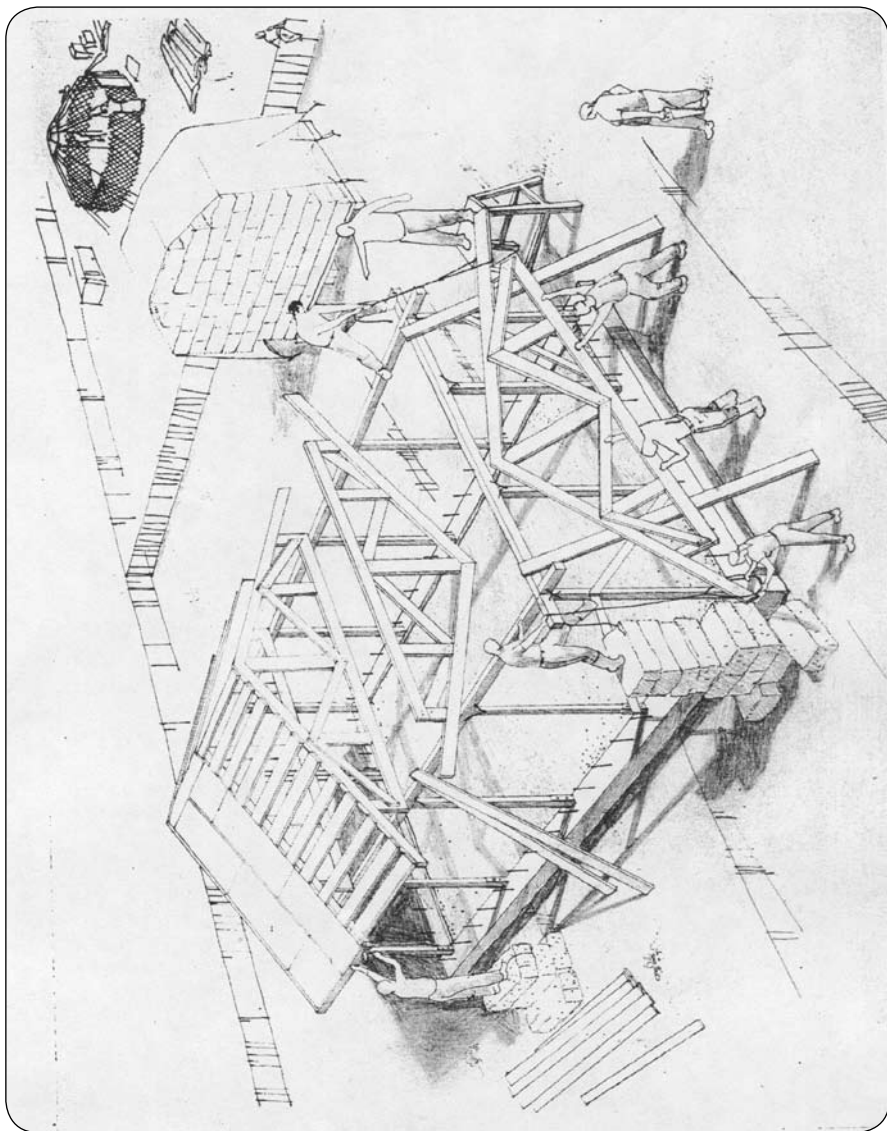




Рисунок 11. Монтаж крыши





ВОЗВЕДЕНИЕ СТЕН ИЗ СОЛОМЕННЫХ БЛОКОВ

Основы возведения стен

Возведение стен из соломы – веселая и быстрая часть строительства. Обеспечьте выполнение следующих условий:

- храните все дверные и оконные рамы готовыми к установке в надежном месте;
- прикрепите армирующие штукатурку элементы (сетку, планки) к каркасу и используйте их в качестве маячка-ограничителя, после чего заполняйте каркас блоками;
- если первый слой блоков подвергается опасности промокания снизу, защитите фундамент водонепроницаемым барьером. Защитите внешнюю сторону нижнего ряда блоков водонепроницаемой мембраной типа рубероид. Разместите водонепроницаемый слой под каждой оконной рамой перед тем, как установить их на место (рис. ❶);
- располагайте соломенные блоки по углам и по обе части дверных и оконных проемов. Удостоверьтесь в том, что каждый блок равномерно накладывается на нижележащий блок;
- по мере возведения стены заполняйте промежутки и пустоты между блоками соломой;
- если используется одинарный каркас, то можно скреплять каждый ряд блоков деревянными шпунтами (два в блок) размером 5 см × 1 м (заостренные с конца шпунты особенно хороши для работы), начиная с третьего ряда, а также последующие ряды после него.

Создание блоков заданного размера

Идеальным является такое проектирование здания, которое будет соответ-

ствовать средней длине и высоте соломенных блоков, чтобы максимально избежать последующих изменений размеров блоков. Однако в любом случае некоторое изменение размеров соломенных блоков будет необходимо всегда.

В связи с этим сделайте несколько «соломенных игл» (рис. ❷) из круглого металлического прута (приблизительно 5 см × 1 м). Расплющите и заострите один конец прута, затем просверлите в нем отверстие диаметром 5 мм (сложенная вдвое бечевка должна легко проходить через отверстие).

Далее следуйте последовательности, проиллюстрированной на рисунке ❸.

Чрезмерно рыхлые блоки, возможно, нуждаются в большем уплотнении и большей длине, чтобы быть более качественным стройматериалом. Для этого сделайте простой пресс или ручной блокообразователь ❹ (рис. 6).

Чтобы сделать зубчатые выемки в блоке, используйте ручную ножовку (рис. ❺), но будьте осторожны, чтобы не перерезать плотную опоясывающую бечевку.

Изолирование потолка

Солома может использоваться как изоляция на чердаке. Спрессованная в тюки солома более пожароустойчива, чем «свободная» (используйте ее только для заполнения промежутков).

При использовании соломенных блоков рекомендуется:

- обложить дымоходы и покрыть верх и боковые стороны потолочных блоков огнеупорным изоляционным материалом (например, штукатуркой);
- обеспечить на чердаке хорошую вентиляцию;
- экранировать все открытые вентиляционные отверстия и места.

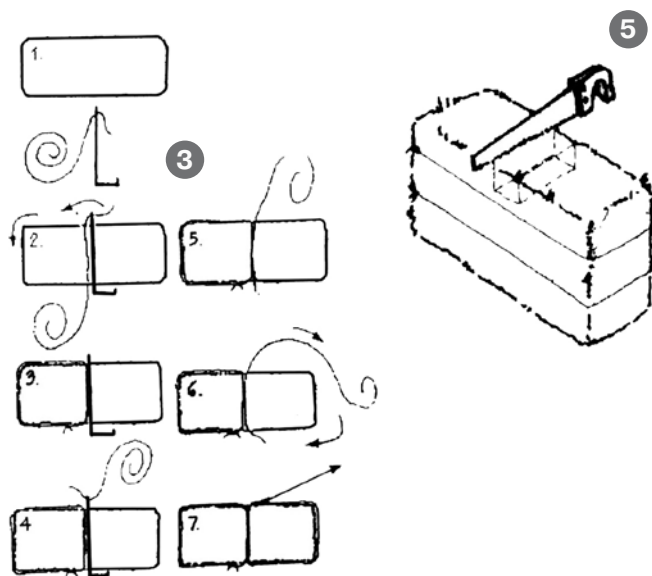
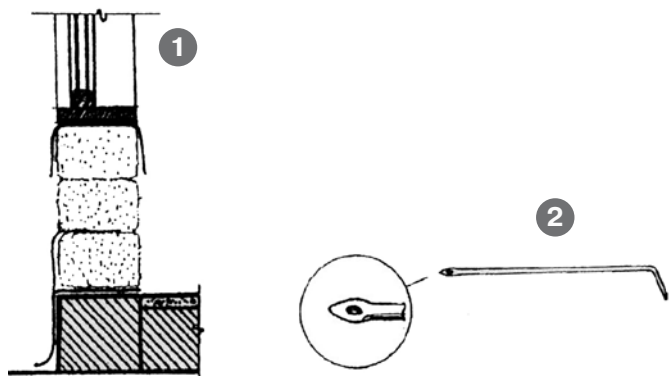
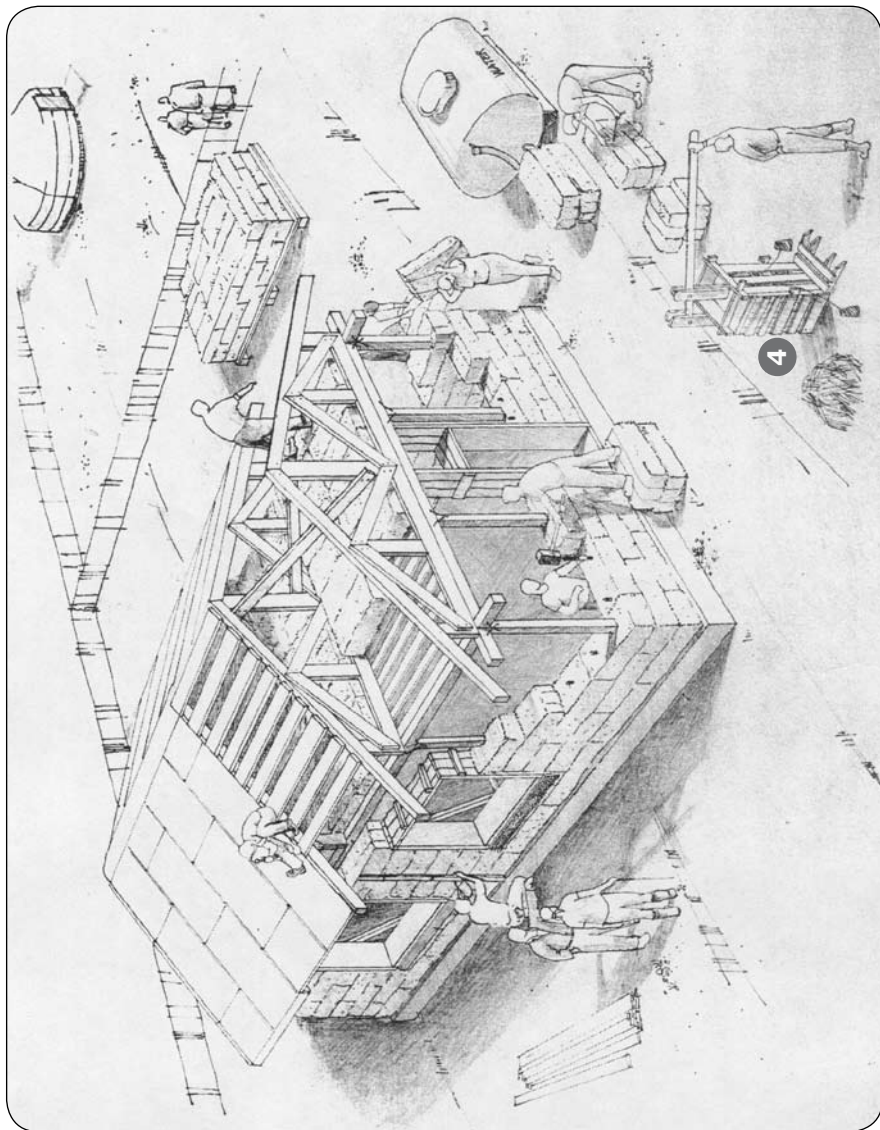




Рисунок 6. Возведение стен из соломенных блоков





ОШТУКАТУРИВАНИЕ СТЕН

Прежде чем штукатурить

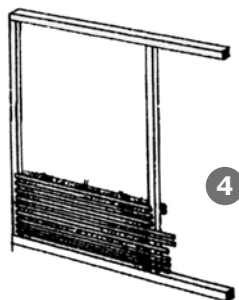
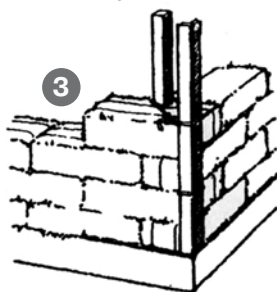
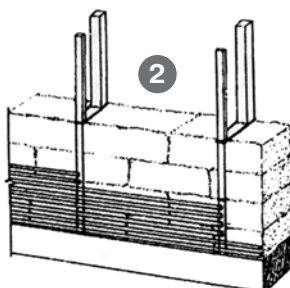
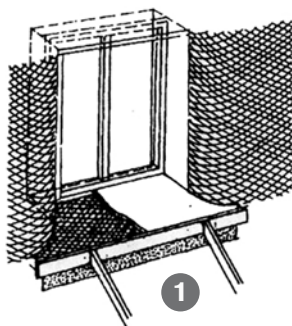
Некоторые строители штукатурят соломённые стены без укрепляющей основы. Это возможно там, где в качестве скрепляющего раствора выступает «липкая» штукатурка с добавлением глины. С менее «липкой» штукатуркой (на основе цемента) обычно используют металлическую сетку, особенно в склонных к повреждению местах типа углов и вокруг окон (рис. ①).

В качестве экологического армирования штукатурки можно использовать тростниковые сетки или тонкие деревянные полосы (приблизительно 1×3 см×2 м), прибитые горизонтально или крестом по диагонали (через каждые 3–4 см) к вертикальным (5×5 см), равномерно рас-

пределённым деревянным полосам («дранка»). Эти вертикальные полосы врезаны в поверхность блоков (такие борозды можно делать острым концом молотка) и твердо прикреплены к внутренним стойкам или скреплены верхушки каждого последующего ряда блоков (рис. ②) с помощью «соломенной иглы». Вертикальные угловые направляющие выполняются аналогично.

Разделение стен и потолков

При заполнении стыков стен и потолков используют деревянную систему решеток, описанную выше, или металлическую сетку, прикрепленную с обеих сторон к каркасу (рис. ④). «Свободная» солома мягко набивается в места между решетками, затем оштукатуривается.





Оштукатуренные потолки обеспечивают хорошую пожароустойчивость чердаков, изолированных соломенными блоками. Лучше всего в этой ситуации использовать металлическую сетку, хотя можно обойтись и без нее.

Оштукатуривание

Оштукатуривание возможно производить вручную или при помощи штукатурной станции. Стены из соломы позволяют применить большинство техник оштукатуривания.

Оштукатуривание на основе цемента – самое известное, но не такое же легкое в применении, как известь-, гипсо- и иные глиносодержащие «грязевые» техники.

Для изготовления штукатурки на основе цемента обычно используются следующие компоненты:

- одна часть портландцемента;
- одна часть гашеной извести;
- восемь частей чистого, просеянного песка.

В емкость добавляется 80 % чистой воды от общего объема всех компонен-

тов. Затем насыпаются песок и известь. В течение одной минуты всё перемешивается. Далее добавляется цемент (вода по необходимости). Снова перемешивается в течение десяти минут для создания хорошей и липкой массы.

Нанесение штукатурки происходит в два-три слоя (в заключительном слое количество песка уменьшено до шести частей). После окончания работ следует поддерживать влажность цементной штукатурки в течение нескольких дней. Это позволит увеличить ее прочность.

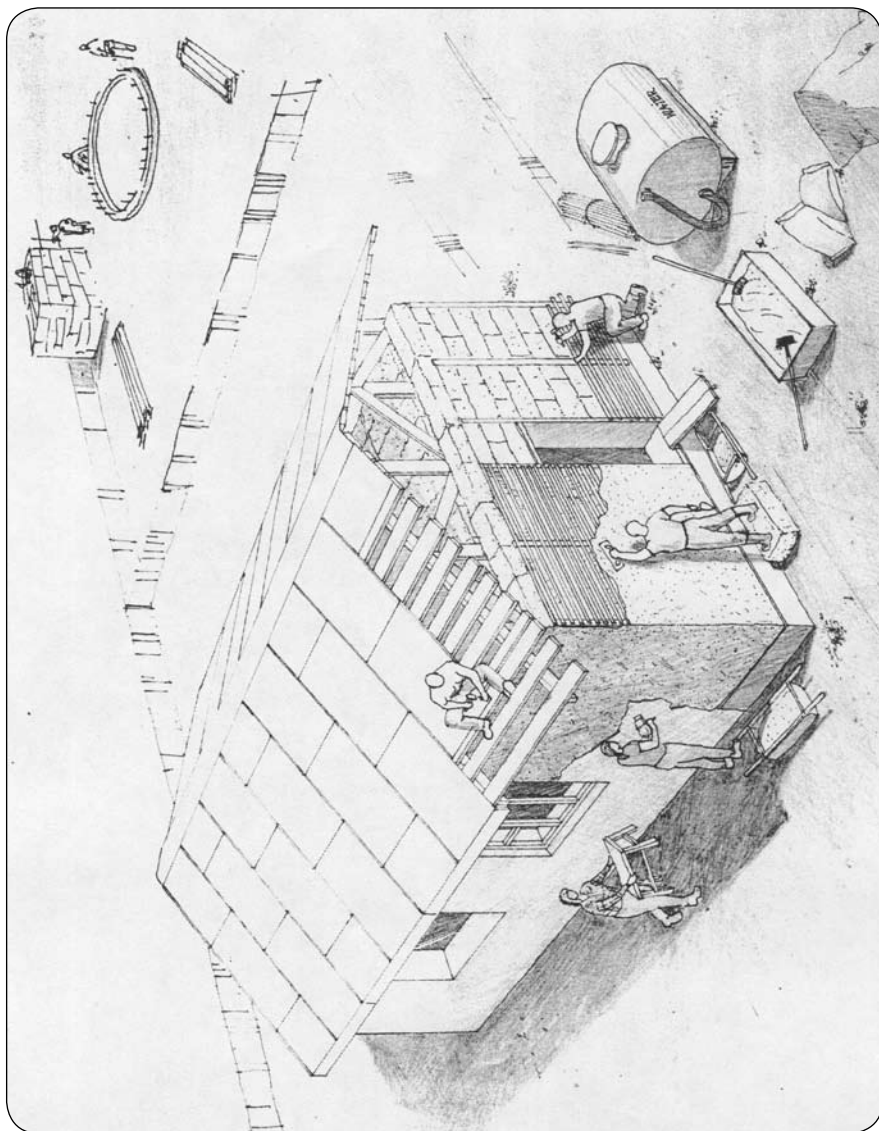
Глиносодержащая «грязевая» штукатурка изготавливается из проверенной глиняной почвы с достаточным количеством просеянного песка. Для предотвращения расстрескивания эта смесь смешивается с соломой в соотношении три-пять частей песка к одной части глины.

Позвольте Вашим стенам «дышать»

Не используйте герметичных паровых барьеров.



Рисунок 7. Оштукатуривание стен





ЗАКАНЧИВАЯ СТРОИТЕЛЬСТВО

Последние штрихи

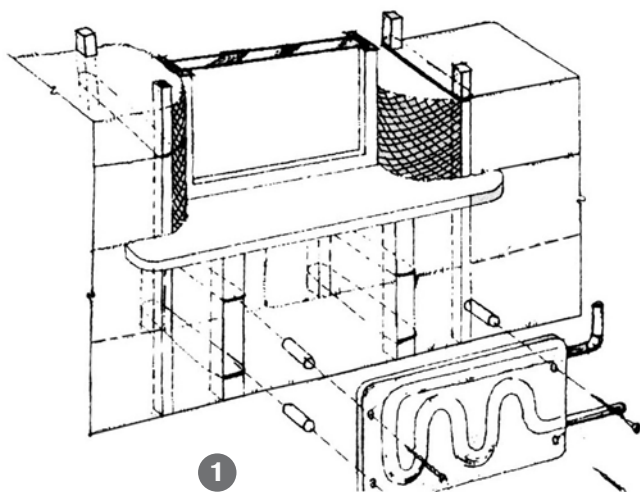
Несмотря на легкость возведения стен из соломенных блоков, перед Вами стоит ряд дополнительных задач, требующих внимания. Они включают проведение коммуникаций, отопительных, электрических, сантехнических систем, укладку напольных покрытий, отделку интерьера, покрытие стен и полов и т. д.

Вот несколько советов по установке этих систем:

Электрические системы. Имейте в виду, что они должны быть пожаробезопасными. Внутренняя проводка выполняется обязательно в защитном рукаве. Коробки выключателей, розеток устанавливаются на вбитых в стену клиньях. Обсудите возможность использования альтернативных источников электропитания в Вашем регионе.

Отопительные системы. Помните, что сопротивление теплопередаче у соломенных стен в 4 раза превышает нормы современных СНиПов. Это позволяет устанавливать маломощные отопительные системы. Всегда отдавайте предпочтение системам, использующим возобновляемые виды топлива и солнечным обогревателям с суточным и/или сезонным циклом аккумулирования тепла.

Подвешивание предметов. Преподумайте заранее в Ваших стенах монтаж дополнительных стоек, перегородок для непосредственного крепежа на них тяжелых предметов, таких, как радиаторы, трубопровод, кухонные полки и т. д. (при гипсокартонном покрытии используйте для крепежа направляющие гипсокартона) (рис. 1). Деревянные пробки могут быть легко установлены в оштукатуренные стены для крепежа более легких предметов.





Туалетная система замкнутого цикла. Отходы человеческой жизнедеятельности являются хорошим удобрением (рис. 2). Переработайте отходы и остатки пищи в удобрение для сада, используя простой опилочный туалет и систему компостирования либо трехкамерную систему переработки хозяйственных отходов с дренами в сад или огород, если позволяют уклоны участка и почвы.

От дома – к жилищу

Дом для жилья – это больше, чем дом. Дополнительными строениями, которые включают соломенные конструкции, могут быть:

- садовые оранжереи, подвальное помещение (никогда не стройте его под жилым пространством);
- хранилища, гараж;
- курятник, коровник, убежища для других животных;
- ограждения внутреннего двора;
- посадки фруктовых деревьев и кустов для еды и защиты;
- террасирование участка (при больших уклонах);
- пруды-накопители для сбора и сохранения дождевой воды.

Обслуживание и ремонт

Работа по строительству никогда не заканчивается, она продолжается в обслуживании и ремонте.

Вот приблизительный список необходимых моментов для отслеживания в процессе эксплуатации:

- крыша (протечки, коррозия, краска);

- покрытие стен, состояние штукатурного слоя, необходимость в покраске;
- солома в стенах и на чердаке (влажность, наличие вредителей);
- окна, двери (внешний вид, рабочее состояние, необходимость замены);
- чердак (состояние изоляционного покрытия, наличие вредителей, достаточной вентиляции, безопасность дымохода);
- отопительные/солнечные системы (рабочее состояние, безопасность);
- электрические системы (рабочее состояние, безопасность);
- пол (общее состояние, качество соломы);
- дренаж по периметру (соответствие норме).

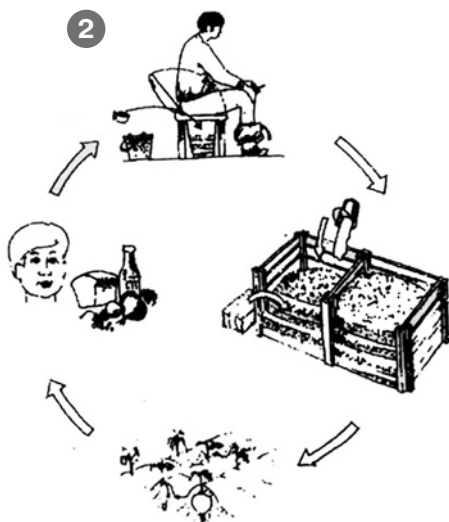
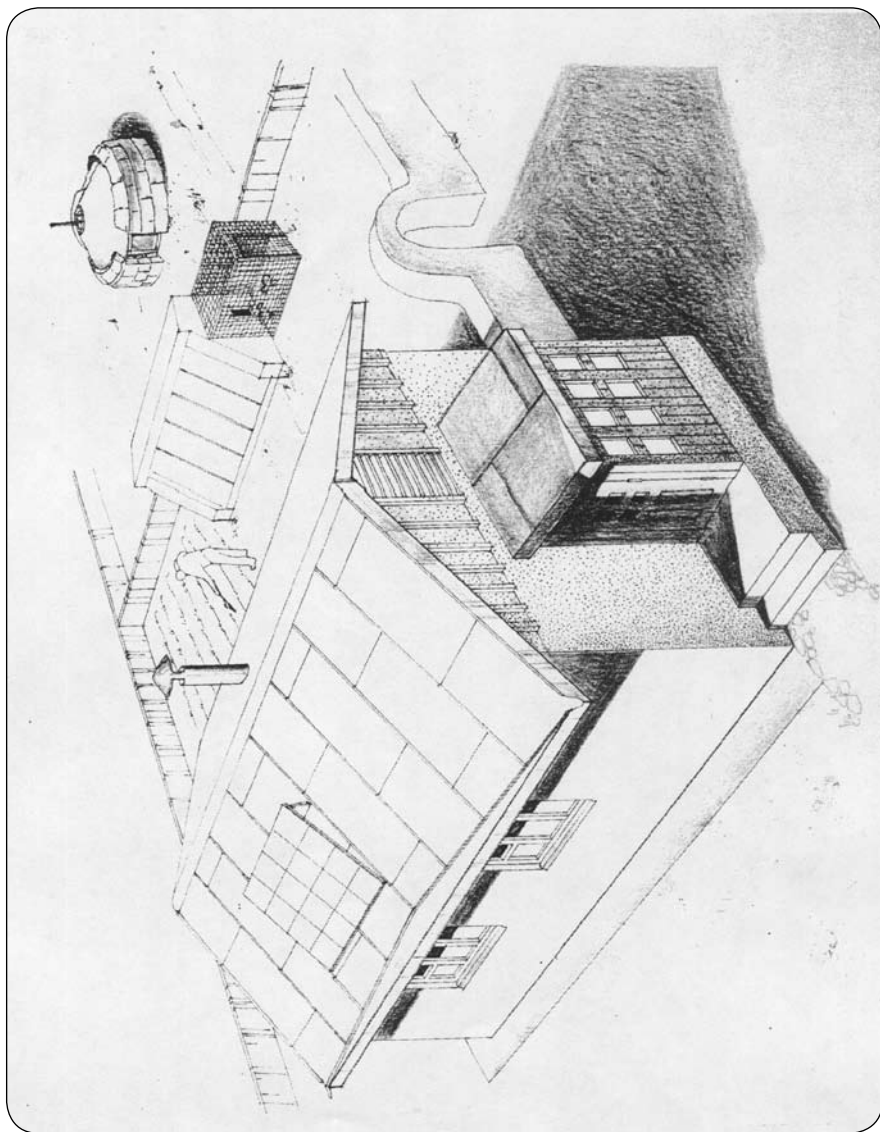


Рисунок 7. Оштукатуривание стен





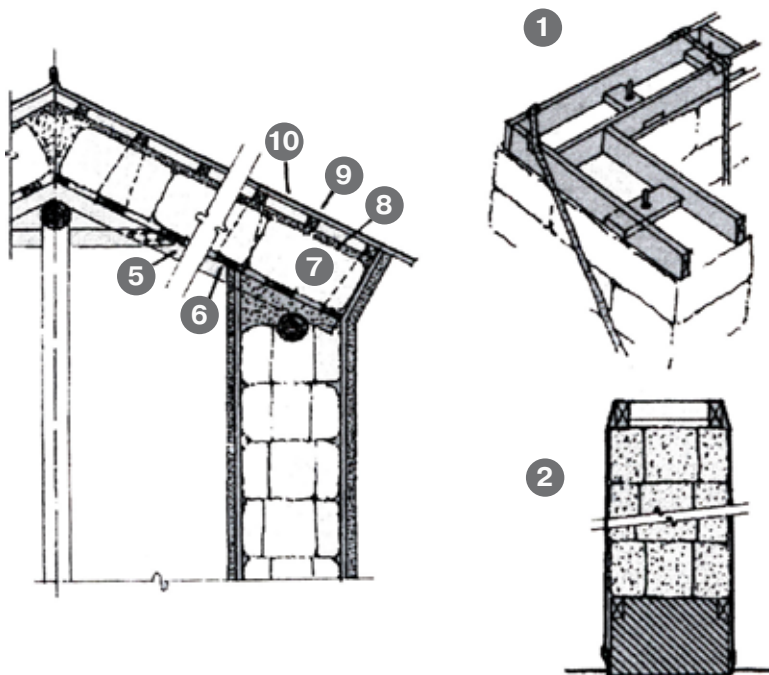
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ МЕТОДЫ

Дом с несущими нагрузку стенами

Альтернативный способ строительства дома – использование безкаркасной системы из соломенных блоков (несущие нагрузку стены). Этот метод носит название «небраска» (по имени штата, где он активно развивался). По моему мнению, в странах с большой снеговой нагрузкой использование этого метода опасно для жизни.

Чтобы использовать данный метод, необходимо соблюдать следующие требования:

- размер жилища (около 140 м² или меньше, одноэтажный);
- соломенные блоки (сухие, хорошо уплотненные, унифицированные);
- высота соломенных стен (семь рядов или меньше, если используются блоки с двумя перевязками, хорошо скрепленные);
- расположение соломенных блоков в ряду (строго по прямой, по уровню и вертикально);
- оконные и дверные коробки, укрепленные для нагрузок;
- жесткая поддерживающая крышу система (мауэрлат) соединяет структуру





крыши и фундамент гибкими связями (рис. 1, 2);

- крыша (легкость, высокое качество, способность распределять равномерную нагрузку);
- покрытие стен (укрепленная штукатурка, оштукатуривание после четырехнедельной усадки стен, возможность появления трещин от нагрузок).

Солома в качестве наружного утеплителя

Нет времени? Нет денег? Не можете справиться с еще одним главным строительным объектом? Тогда почините то, что Вы уже имеете:

- создайте окружающий слой из оштукатуренных соломенных блоков, уложенных на новый фундамент вокруг внешней стороны существующего здания 3 (рис. 10);
- создайте хороший влагонепроницаемый барьер выше потолка, а затем добавьте слой соломенных блоков на чердаке и хорошо проветривайте его (не забудьте покрыть верх и основание блоков огнеупорным слоем штукатурки);
- замените старые окна и двери, включая их рамы, новыми высококачественными и энергоэффективными, рассмотрите вариант с перемещением большинства окон на солнечную южную сторону для максимального

использования эффекта от энергии света;

- прибавьте арочный вход лестничной площадке.

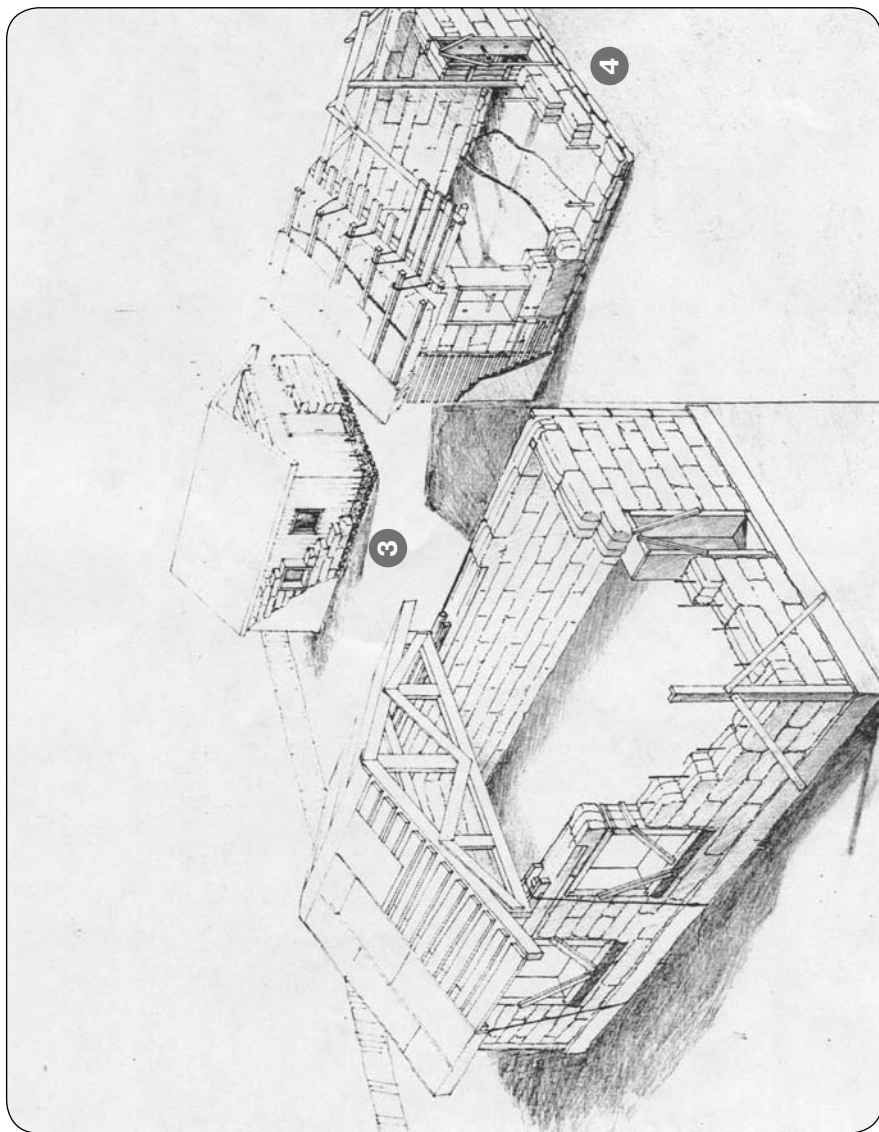
Комбинированные структуры

При строительстве энергоэффективного соломенного дома (для Вас или домашних животных) можно использовать комбинированный подход. Один из таких возможных вариантов отображен на рисунке 4 (рис.10) и может включать следующие особенности:

- центральная балка поддерживает структуру;
- несущие нагрузку соломенные стены;
- простой фундамент, основанный на подушке из гравия, хорошо уплотненного и прижатого к земле, заполненного смесью из глины и соломы для создания плоской поверхности;
- другие узлы деталей (рис. 5);
- потолочный настил, позже оштукатуренный (рис. 6);
- влагонепроницаемый барьер (рис. 7);
- изоляция крыши соломенными оштукатуренными блоками (рис. 8);
- деревянные обрешетки, прикрепленные к потолочным стропилам (рис. 9);
- металлическая кровля, прикрепленная к обрешетке.



Рисунок 10. Оштукатуривание стен





КРАТКАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ШАГОВ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ДОМА С ОГРАЖДАЮЩИМИ СТЕНАМИ ИЗ СОЛОМЕННЫХ БЛОКОВ

Шаг 1. Фундамент

Задача: создать устойчивую, долговечную основу для стен из блоков, которая минимизирует вероятность увлажнения соломы снизу, а также напряжения материалов стенового покрытия из-за неравномерной осадки или подъема грунта.



Шаг 2. Сооружение каркаса

Задача: соорудить прочный несущий каркас, который будет выдерживать вес крыши и передавать его на фундамент. Он должен прочно выдерживать любые горизонтальные нагрузки от ветра или землетрясений. Возможно возведение многоэтажных каркасов.



Шаг 3. Возведение стен, защита соломенных блоков

Задача: герметично покрыть верх фундамента водоотталкивающей «оболочкой», защитить первый ряд соломенных блоков от влаги.

Шаг 4. Укладка соломенных блоков

Задача: плотно уложить соломенные блоки и подогнать их размеры для своих целей. Создать стены, соответствующие Вашим ожиданиям по функциям и форме.





Шаг 5. Подготовка стен к оштукатуриванию. Крепление облицовки

Задача: выполнить всё, что необходимо, и приступить к покрытию стен выбранным материалом, согласно решениям об использовании барьеров влажности, арматуры и пр.

К вертикальным «опорам» прикрепить металлическую сетку, на которую наносится штукатурка. В дальнейшем именно штукатурка будет защищать солому от влаги.



Шаг 6. Уплотнение стен

Задача: использовать эту удобную возможность для выполнения множества различных внутренних работ. При использовании штукатурки с арматурой из металлической проволоки включить необходимое время в график работ для крепления металлической сетки к стенам.



Шаг 7. Покрытие стен

Задача: обеспечить долговременную защиту – как изнутри, так и снаружи – от стихий, самих обитателей и нападения вредителей.

Шаг 8. Работа с окружающим пространством

Задача: создать внутреннюю и внешнюю окружающую среду, которая была бы простой в обслуживании, низкой по стоимости, гибкой, практичной, здоровой, комфортной и радующей глаз.



Шаг 9. Завершающие штрихи

Задача: сопротивление соблазну вселиваться до того, как внутренние работы будут полностью завершены.



Как только Вы въехали, жизнь обычно выявляет вещи более важные, чем сделать бетонный пол окрашенным и восковым или проконопатить и покрасить пол и стены в спальне (ведь никто, кроме Вас, этого не видит, правда?) Подтвердите вновь Ваши свадебные обещания, если таковые были; ваши взаимоотношения выдержали безумно трудные испытания!

Слагаемые экономии – прессованная солома, которая более чем в 1000 раз дешевле кирпича; легкие стены, которые не требуют мощного бетонного фундамента; наиболее низкие трудозатраты и многое другое. Соломенные дома позволяют вдвое сэкономить на отоплении и кондиционировании. Наконец, это экологически чистые дома из природного материала,

самого безопасного, эффективного и дешевого естественного утеплителя и звукоизолятора – соломы.



НОВАЯ СКАЗКА О ТРЕХ ПОРОСЯТАХ...

... И тогда все поросята решили, что они будут жить только в каменных, кирпичных и бетонных домах. И дружно взялись за дело: поросята-архитекторы проектировали, поросята-рабочие копали глину, делали из нее кирпичи и обжигали их, поросята-энергетики добывали топливо, нефть и газ и использовали его для обжига кирпичей, а поросята-строители возводили и возводили каменные дома...

Однако скоро все поросята почувствовали неладное: дышать в городах стало трудно из-за дыма и гари, его жители начали болеть, а живые леса вокруг городов стали засыхать и умирать. Ведь поросята сжигали очень много топлива, чтобы приготовить кирпичи и потом обогреть свои сверхпрочные, массивные, но неэкономичные и энергоемкие дома.

А поскольку домов требовалось всё больше и больше, то поросята брали всё больше и больше глины, нефти и газа для

изготовления кирпичей и отопления домов. Уже не только в городах, но и на всей планете, где жили поросята, было трудно дышать. Исчезали птицы в лесах, рыбы в реках и даже старый волк заболел и умер – он не смог выжить в таких условиях.

Некоторые поросята стали задумываться о том, что если и дальше дело так пойдет, то умрет не только волк, но и они сами.

Однажды собрались поросята на полянке и стали думать, правильно ли они сделали, что решили жить в каменных домах. Ведь всего за несколько десятилетий они не только сожгли почти всю нефть и весь газ на этой планете, но и испортили саму планету: она была покрыта карьерами, в которые из земли вытекала вода, питавшая леса и поля. Вода на планете стала грязной, ее невозможно пить – дым и гарь сначала попадают в



воздух, а потом, вместе с дождем, пада-
ют на землю и в реки...

Поросята подумали-подумали и реши-
ли, что надо строить такие дома, которые
не требуют больших затрат энергии. И
строить их лучше всего, как раньше, из
соломы и дерева, которые растут на пла-
нете и не требуют никаких затрат энер-
гии, если не считать солнышка, которое
светит всем-всем. Только надо делать
это умно и аккуратно, а не тяп-ляп, как
Ниф-Ниф или Нуф-Нуф. И располагать
дома надо так, чтобы солнышко грело и
дома, и воду для поросят. Тогда надо бу-
дет меньше использовать нефти и газа, а
то и совсем отказаться от их сжигания.

И поросята опять дружно взялись за
дело. Поросята-архитекторы спроек-
тировали красивые дома из природных
возобновляемых материалов – соло-
мы и дерева, правильно расположили
их, чтобы солнышко их грело. Построи-
ли – и оказалось, что эти дома не требу-
ют много энергии, они очень дешевые и
хорошие: в них тепло зимой и прохладно
летом. Жители этих домов совсем пере-
стали болеть.

Поросята очень обрадовались, ведь
они нашли выход из тяжелой ситуации.
Но радовались они рано...

Несколько поросят, превратившихся в
больших свиней, получали немалые до-
ходы от добычи нефти и газа, производ-
ства кирпичей и строительства каменных
домов. Их не интересовало, что в резуль-
тате их деятельности планета умирает.

Их волновали только деньги и собствен-
ное положение в обществе. И они поня-
ли: если все поросята будут жить в соло-
менных домах и использовать солнечную
энергию, то кому будут нужны нефть и
газ, кирпичи и энергозатратные, дорогие
каменные дома.

И они решили сделать всё возможное,
чтобы не разрешить строить соломенные
дома в городах. Но и поросята не сдава-
лись...

А чем закончилась эта история, ты,
малыш, увидишь лет через десять, когда
вырастешь... А может быть, и сам помо-
жешь своей планете стать красивой и
здоровой, а людям – беречь и правильно
расходовать энергию.

