Признательность

Это русское издание *Build it with Bales* стало возможным благодаря технической поддержке американской неправительственной организации ISAR и Института Солнечной Энергии (Колорадо, США), а также финансовой помощи Агентства США по международному развитию (USAID). Оно представляет собой результат сотрудничества между преданными делу индивидуумами, как в Северной Америке, так и в странах СНГ, объединенными общим желанием сделать доступной широкому кругу читателей информацию о качественном и выгодном строительстве, восприимчивом к нуждам людей и общества, а также бережном по отношению к окружающей среде, в которой мы живем.

Мы выражаем благодарность Стиву МакДонал-ду и Матсу Мирману, авторам *Build it with Bales,* послужившим возрождению этого замечательного строительного метода, а также их женам. Нине МакДоналд и Джуди Нокс, которые помогали им в выполнении этой задачи, а также внесли свой очень существенный вклад в возрождение "соломенного строительства".

Русский вариант *Build it with Bales* является результатом объединенных усилий и подготовлен при активном участии Луи Салетана, Кендалла Виллямса и Института Солнечной Энергии; Евгения Широкова и белорусского отделения Международной Академии Экологии; Валерия Лобко (СА, Минск) Ирины Сухий (Экодом, Минск); Анатолия Золотухина и Сергея Шаповалова из организации "Зеленый Мир" в Николаеве (Украина); а также Елены Лавинской, Натальи Бондаревой, Богдана Колитенко, Александра Чиркова, Андрея Зборовского и других, внесших посильный вклад в эту работу. Мы также выражаем особую благодарность сотрудникам ISAR как в Киеве, так и в Вашингтоне за их добрую волю и веру в "соломенное строительство", за их понимание и поощрение.

Но более всего мы благодарны тем первоначальным строителям, пионерам Небраски, людям различного этнического происхождения, которые, столкнувшись с суровой действительностью новой земли, решились использовать подручные ресурсы и создали то, что мы теперь считаем одной из самых перспективных эко-технологий строительства, соответствующей принципам устойчивого развития цивилизации.

К сведению читателей

Все детали строительства из соломенных блоков, представленные в этой книге, даны на основании наилучшей имеющейся сейчас информации, однако последний технический опыт ограничен, и информация не может быть пригодной для всех условий и климатических режимов. При наличии сомнений, советуем Вам проконсультироваться с опытными людьми, знакомыми с Вашими местными условиями и строительными ограничениями.

От редактора

В данной адаптированной русской версии американского издания "Build It With Bales" мы постарались исключить информацию, применимую только к Соединенным Штатам и заменили ее, по возможности, информацией, ориентированной на СНГ. В некоторых случаях, тем не менее, мы оставили специфичные для США примеры, так, чтобы они могли демонстрировать оригинальные принципы, могли обучать и вдохновляли на действия других людей. Это эволюционный процесс, и ваши отзывы о том, как можно было бы совершенствовать эту книгу, будут с благодарностью приняты по адресу:

220003, Беларусь, г.
Минск,
ул. В. Хоружей, 31[a],
Широкову Евгению

Что касается единиц измерения, то технические приемы, описанные в этой книге, были разработаны при помощи материалов, используемых в Соединенных Штатах, многие из которых имеют стандартные размер и формат. В этой русской версии для удобства читателя мы подобрали такие измерения, которые можно было прямо обратить в метрические единицы. Тем не менее, помните, что если какие-либо из этих значений покажутся вам странными, то вероятно потому, что они производны от размеров, данной в американской версии, при использовании стройматериалов, соответствующих стандартам США. Размеры, а также результаты использования стройматериалов и техники, характерной для СНГ, могут существенно отличаться.

Комментарии авторов

МАТС МИРМАН

Этот издание является "работой в развитии". Каждый, кто начнет применять предложенные здесь принципы, сможет найти новые, более удачные способы по сравнению с описанными. Мы просим вас помочь нам сделать следующее издание этой книги более полным, более понятным и более полезным.
Таким образом, вы станете помощником официальных членов "клуба строителей домов из соломенных блоков".

Присылайте Ваши предложения по следующим адресам:

BIWB
1037 E Linden St.
Tucson AZ 85719
USA

20003, Беларусь,
г. Минск,
ул. В. Хоружей, 31[а],
Широкову Евгению

СТЕФЕН МАКДОНАЛА

1. Сохраняйте небольшие размеры.

Как много места вам действительно нужно? Будьте откровенны с собой. Будьте созидательны. Представьте, что вы строите склад на корабле. Маленькое помещение легко отапливать, легко охлаждать. Здесь легче поддерживать чистоту. Оно требует меньше земных ресурсов и занимает меньше места на Земле. Вы закончите дело с меньшими затратами и сможете посвятить себя другой, более полезной работе.

2. Сохраняйте простоту.

Держите под контролем ваши побуждения сделать ваш дом сложным претенциозным строением. Простые, разумные, прямоугольной формы дома красивы, если созданы из соломы и других природных материалов. Пусть форма соответствует назначению. Откажитесь от идеи совершенно ровного квадратного здания. Опять же, используйте время и деньги, которые вы сэкономите, строя из соломы, для других целей — помочь соседу, поиграть с детьми.

3. Стройте сами.

Доверяйте себе. Вы можете сами построить дом, если используете солому. И особенно, если следуете правилам 1 и 2. Читайте книги и журналы по строительству. Учитесь у ваших более опытных друзей и знакомых. Сначала "постройте" дом на бумаге и в виде модели. Продумайте все детали. Используйте здравый смысл. Созидательно относитесь к своим ошибкам. Не дайте "специалистам" запугать вас. Согласовав все, соберитесь с силами и возглавьте "возведение строения" из соломенных блоков.

4. Не влезайте в долги.

Платите по мере продвижения. Монтируйте части согласно наличию денег и времени.

5. Используйте местные материалы.

Больше используйте камни и солому, меньше — бетон и искусственные утеплители. Используйте пиломатериалы и стойки местного производства.

6. Сознательно относитесь к энергии.

При строительстве максимально используйте стратегию пассивного обогрева/охлаждения. Сделайте максимальную теплоизоляцию потолка. Поставьте ветряную мельницу. Используйте насос на солнечной энергии. Постройте компостный туалет. Выращивайте сад. Выбросьте телевизор.

7. Стройте дом для себя.

Не стройте просто здание, стройте дом для себя. Учитесь быть повсюду, как дома: будьте бережны к другим и природе.

Оглавление

Введение 2
Почему мы написали эту книгу 2
Как это руководство организовано 2
Начало... 3
... И возрождение 3
Вопросы и ответы 5
Часть 1. До начала строительства 9
Блок — это блок. Это... *10*
Сено или солома? 10
Параметры блоков 10
Идеальный для строительства блок 10
Источники получения блоков 11
Использование соломы 11
Состав блока 12
Сколько всего надо блоков? 12
Три основных подхода 13
Несущие нагрузку стены 13
Не несущие нагрузки стены 13
Гибридные комбинации 14
Разработка плана 15
Различные способы строительства 15
Предварительный концептуальный проект 15
О структуре проемов в стенах из соломенных блоков 15
Характерные особенности соломенных блоков как строительного материала 16
Способы защиты от влажности 1 7
Механические и электрические системы 17
Разработка плана строительства 18
Соображения по выбору участка 18
Подготовка участка под строительство 18
Завершение проектирования 19
Подготовка списка материалов 20
Часть 2. И наконец — строительство! 21
Дом с *несущими нагрузку стенами* *22*
Шаг 1. Фундамент 24
Определение размеров вашего фундамента 24
Разбивка участка 25
Стратегии постройки фундамента для холодного климата 27
Другие варианты фундаментов 28
Шаг 2. Дверные и оконные коробки 29
Несущие против не несущих нагрузку коробок 29
Определение размеров проемов 29
Шаг 3. Возведение стен 31
Шаг 4. Мауэрлат и поперечные балки 35
Шаг 5. Монтаж крыши 37
Шаг 6. Дайте стенам уплотниться 40
Шаг 7. Покрытие стен 42
Шаг 8. Завершающие штрихи 45
Дом с не несущими нагрузку стенами *4 7*
Шаг 1. Фундаменты 48
Шаг 2. Сооружение каркаса 48
Шаг 3. Постройка крыши 49
Шаг 4. Оконные и дверные коробки 49
Шаг 5. Укладка блоков 50
Шаг 6. Подготовка стен к оштукатуриванию 52
Шаг 7. Покрытие стен 52
Шаг 8. Завершающие штрихи 52
Дом с комбинированной структурой *53*
Приложения 55

Введение

Почему мы написали эту книгу

В какой-то момент бурного возрождения и развития "альтернативного" метода строительства, начальные быстрые темпы начинают замедляться. Экспериментирование и изучение будет продолжаться, но теперь существует основа знаний, которые уже были проверены на опыте. Настольное издание обеспечивает экономичный путь начала распространения таких знаний в печатной форме. Оно также позволяет своевременно вносить изменения и дополнения в будущем. Итак, пока кто-либо не решит издать официальную, в твердом переплете, "завершенную и несокращаемую библию" строительства из соломенных блоков, — вот перед вами первые зерна для помола от двух "соломенных" профессионалов.

Как это руководство организовано

Мы разделили основное содержание руководства на две части: Часть 1 содержит описание работ, которые вы можете захотеть сделать до начала строительства; Часть 2 прослеживает процесс строительства. Для обоих вариантов строительства: и с несущими нагрузку, и не несущими нагрузку стенами, мы сосредоточим внимание на модели дома, изображенной на обзорном рисунке, расположенном в начале этих двух секций. Мы используем знак А для обозначения мест на обзорных рисунках, которые иллюстрируются более детально в одном из "Шагов", следующих за рисунком. Каждый "Шаг" начинается с нашей попытки кратко описать в общем виде потребности ("Задача"), возникающие перед строителем на данной стадии процесса. Этот подход отражает наше видение данного руководства как подсказки в процессе принятия решений шаг за шагом по пути от ваших первых фантазий до первого (из многих) празднования новоселья. На каждом важном этапе этого процесса суть принятого решения будет обусловлена конкретными условиями. Проблема, возникающая перед вами, будет иметь некоторое количество возможных решений. Выбор верного решения для вашей конкретной ситуации будет зависеть от большого количества переменных, которые только вы можете правильно определить или оценить.

Страница 2

В расчет принимается следующее:

> ваша финансовая ситуация; > степень вашей занятости; > региональные и микроклиматические факторы и другие физические характеристики вашего участка под строительство; > ваша собственная пригодность как работника и ваш уровень навыков в различных областях, > наличие дополнительного добровольца или оплаченной рабочей силы с различными навыками;
> степень вашего беспокойства относительно "устойчивости", местной доступности, безвредности для здоровья и стоимости жизненного цикла различных материалов; > степень, до которой вы готовы тратить ваше время и труд, чтобы покупать материалы, которые имеют небольшую денежную стоимость или совсем никакой;
> вашим персональным уровнем комфорта от введения более дешевых новшеств (с большим риском, взамен типичной постройки); > вашими эстетическими вкусами и вашей готовностью оплатить удовольствие. Нет единственного "правильного" пути, как по строить сооружение из соломенных блоков или даже как решить проблемы, которые будут вставать перед вами на любой конкретной стадии процесса. Однако, вооруженные чуточкой здравого смысла, ясным пониманием каждой задачи и уникальных свойств блоков из соломы как строительного материала, и множеством решений, успешно использованных более ранними строителями, мы можем надеяться сформулировать решение, которое является единственно правильным для нас.

Каждая "Задача" сопровождается аргументированным хронологическим описанием "Ваши действия", состоящим из мини-шагов, через которые мы предварительно проводим вас при сооружении "модельного" строения. Рисунки и пояснения, которые следуют за "Вашими действиями", содержат набор вариантов, которые успешно использовались строителями Значок *Ж.* используется, чтобы указать, что детали изображены менее подробно на обзорном рисунке нашей "модели" и описаны в "Шагах" В данном пособии мы постарались сосредоточиться на тех аспектах разработки плана и строительства, которые стали особенно важными именно из-за нашего решения строить дом из соломенных блоков.

Заключительное приложение содержит выдержки из Единого Строительного Кодекса США (отечественный аналог — СНиП), краткие описания результатов программ испытания на сегодняшний день, источники полезных контактов и информации

Начало...

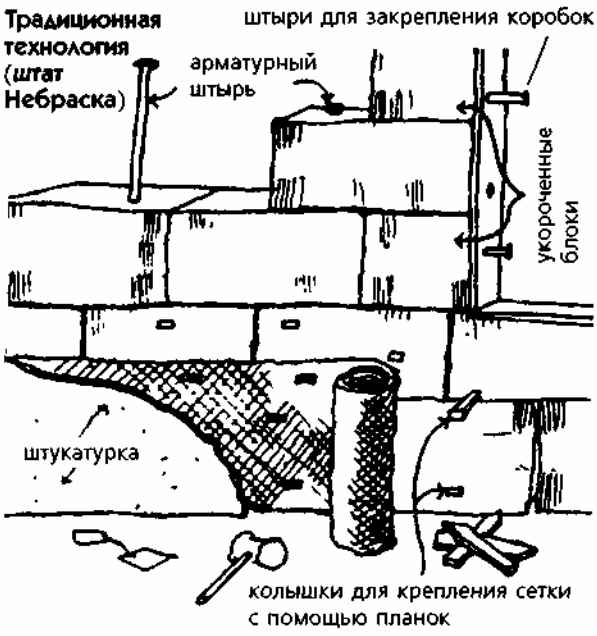
История строительства жилья из прямоугольных блоков сена или соломы началась благодаря распространению механических устройств — тюкователей соломы

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

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

Нам, вероятно, никогда не будут известны детали первого здания со стенами из соломенных блоков, давшего приют людям Вероятнее всего, его создателем был поселенец, недавно прибывший на луга Великих Равнин и отчаянно нуждавшийся в быстром и дешевом укрытии от сурового климата. Хотя поселенцы прибыли в Сандхиллз в Небраске позже, чем в другие районы Равнин, однако именно здесь мы находим первое, документированное использование блоков для строительства. Однокомнатное школьное здание, построенное из блоков сена в 1896 или 1897 г. около Скоте Блафф в Небраске, просуществовало несколько лет, и впоследствии было съедено коровами

Рисунок на этой странице иллюстрирует технику строительства многих ранних зданий. Особенно важным является отсутствие каких-либо вертикальных столбов, поддерживающих легкую (обычно шатровую) крышу, весь вес которой полностью несут на себе стены из соломенных блоков. Использование этой техники в Небраске, наиболее широко распространенное примерно с 1915 до 1930, закончилось к 1940 году. Из приблизительно семидесяти документированных зданий этого периода, тринадцать все еще существовали в 1993 году, и все, кроме одного из них (самого старого, 1903) оставались жилыми, либо использовались под склады



...и возрождение

Будучи заброшенной в Небраске к 1940, идея строительства из соломенных блоков блуждала в поиске людей, побуждаемых построить недорогое, энергоэффективное укрытие. Не умирая совсем, метод появлялся в новых местах, по мере того, как современные исследователи изучали либо переизобретали его. В 1973 году статья РЛ Уэльса представила эту идею читателям, активно ищущим альтернативных вариантов. В этом же духе были опубликованы в 1979 г две статьи в Mother Earth News, ведущем американском журнале на тему независимого образа жизни. В другой очень важной статье, которая появилась в 1983 г в ведущем журнале по строительству домов, Fine Home-building, описана маленькая, каркасной конструкции студия, спроектированная и построенная калифорнийским архитектором Джоном Хаммондом. В 1987 г в Нью-Мексико, Стив и Нина МакДоналд, воодушевленные статьей, преодолев собственные опасения, сами построили чудесный дом, который вскоре привлек внимание Матса Мирмана и Джуди Нокс. Под впечатлением дома и новой философии Нины и Стива, а также на основе работы Дэвида Бэйнбриджа. Мате и Джуди основали исследовательский центр и школу строительства из соломенных блоков, и начали выпуск журнала The Last Straw

Дом из соломенных блоков семьи Берк, возле Элайенса, штат Небраска, построенный в 1903 году и сохранившийся до наших дней Фото Матса Мирмана

Поддерживаемое сообщениями в таких газетах и журналах как "Нью-Йорк Тайме" и "Нэшнл Джиографик", а также по телевидению, возрождение строительства из соломенных блоков развернулось по всему миру. К 1994 году документировано более 150 зданий, построенных после 1940 в Австралии, Канаде, Чили, Финляндии, Франции, Мексике и США. Новые здания продолжают возводиться в разных климатических зонах и быстрее, чем кто-либо успевает их подсчитывать. Большинство из них находится в сельских районах и построено без контроля властей. Однако, нам известны дома, построен ные по официальному разрешению в городах и поселках Калифорнии, Нью-Мексико, Аризоны и многих других штатов.

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

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

Фото Матса Мирмана

•*• Первая в США постройка здания из соломенных блоков по официальному разрешению властей Дом Вирджинии Карабеллы, возле Санта-Фе, штат Нью-Мексико, весна 1991 г

Вопросы и ответы

• Что подразумевают североамериканские строители под словом "блок"?

1 Они обычно имеют в виду прямоугольную связку различных размеров из стеблей растений, удерживаемых вместе двумя или тремя проволочными скрепами или обвитых бечевкой, и весящую приблизительно от 40 до 95 фунтов (18 — 43 кг). Такие тюки (блоки) обычно состоят из "соломы", сухих, мертвых стеблей, которые остаются после извлечения зерна из собранного урожая хлебного злака. Это — ежегодно возобновляемый дешевый побочный продукт производства зерна хлебного злака, и большие количества его доступны для тюковки во многих частях мира.

• Что составило бы идеальный по "строительным качествам" тюк?

• Он должен быть очень сухим, без зерен, хорошо уплотненным, согласующимся по размеру и форме, и иметь длину вдвое больше ширины. Более подробно это описано ниже.

• Производятся ли такие блоки на местах и повсюду ли они легко доступны?

• Если вы можете работать непосредственно с производителем, вы имеете лучший шанс получения тюков, которые приближаются к идеальным. В странах СНГ пресс-подборщики имеются практически во всех хозяйствах. Не всегда есть перевязочный материал, хотя он и выпускается.

• Что такое "несущие нагрузку" и "не несущие нагрузки" стены из соломенных блоков?

• Несущие нагрузку стены, такие, как в исторических домах с шатровой крышей штата Небраска, несут долю веса крыши. Не несущие нагрузку стены — благодаря присутствию дополнительной структуры (каркаса), не несут никакого веса крыши. Более подробно это описано ниже.

• Всегда ли постройка из соломенных блоков, особенно, выполненная с несущими нагрузку стенами (то есть, стиль штата Небраска), менее дорогостояща по сравнению с традиционной?

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

Благодаря такому дому вы сэкономите не только деньги, но и огромное количество своих ресурсов и энергии как при строительстве, так при эксплуатации жилища. Тем самым вы внесете свой вклад в сохранение планеты и ее будущее— ведь ваши дети и внуки будут жить именно на ней, не так ли?

• Ладно, а что касается термитов?

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

• Хорошо, а как насчет спонтанного возгорания в стене из соломенных блоков?

• Спонтанное возгорание может случиться в больших, плотных стогах сена, сложенного в тюки, когда оно еще достаточно зеленое и влажное. Однако, мы не обнаружили документально ни одного такого случая с соломенными тюками, сложенными в стену.

• Да, а что относительно пожара?

• Как только блоки покрыты штукатуркой, строительным гипсом, алюминиевой обшивкой или каменной облицовкой, дом из блоков станет чрезвычайно пожароустойчивым (класс F 45). Даже незащищенная стена из соломенных блоков показала удовлетворительный результат в испытаниях, проведенных аттестованной испытательной лабораторией в штате Нью-Мексико.

• А что можно сказать относительно вредителей (то есть, грызунов и насекомых)? Нужна ли специальная химическая обработка для защиты от них?

• Так же, как и в домах из дерева, секрет состоит в том, чтобы закрыть нежелательным "гостям" пути входа и выхода из ваших стен. Стройте так, чтобы изолировать блоки (включая верхние части стен). Некоторые современные строители используют вкрапления извести в .блоки, окунают или обрызгивают блоки жидким раствором извести или буры. Такие меры могут обеспечить дополнительный уровень защиты, если техническое обслуживание поверхностей стен недостаточное.

• Подходит ли строительство из соломенных блоков для всех климатических зон?

• Единственный серьезный враг соломы — проникновение и длительное воздействие воды, так как при достаточной влажности возникающая плесень может разрушить древесные стебли. Сама же по себе высокая влажность не является проблемой, хотя имеется несколько заслуживающих внимания случаев из районов, характеризуемых постоянно высокой относительной влажностью. На стенах, непрерывно подверженных высокой влажности изнутри или снаружи, могла происходить конденсация во время периодов чрезвычайно низких температур. В таких ситуациях иногда используются барьеры влажности (в действительности, барьеры движения воздуха) на внутренних поверхностях наружных стен. От сильного ливня может защитить подходящая конструкция и детали (например, соответствующие навесы крыш) и регулярное обслуживание крыши и стенных поверхностей. Так как толстые стены из блоков чрезвычайно хорошо изолируют помещение от внешней среды, идеальный климат для строительства из соломенных блоков может быть засушливым или полузасушливым, с жарким летом и холодной зимой, но успешные примеры существуют в самых разных климатических зонах.

• Что относительно прочности и долговечности?

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

• Можно ли использовать эту технику *в* местах, где действует кодекс строительства?

• В сельских округах многих среднезападных и западных штатов только люди, живущие в или около самых крупных городов должны получить разрешение на строительство и пройти проверку, которая подтвердит соответствие с Единым Строительным Кодексом США (или одним из других кодексов), как это принято законодательством. В этих местах от строителей домов часто все еще требуют использовать несущий нагрузку каркас для поддержки крыши, а блоки — только как изоляционное покрытие или наполнение. В Аризоне и Нью-Мексико уже были проведены некоторые испытания, которые показали количественно, что блоки могут благополучно использоваться в несущих стенах. См. Приложение 2, "Строительный Кодекс, Испытания, Исспедова-

ния и разработка" в конце книги для дополнительной информации.

• Накладывает ли использование блоков ограничения на дизайн дома?

• Если используется несущий каркас, чтобы держать вес крыши, ограничения невелики. Можно, очевидно, строить многоэтажное здание с заполнением соломенными блоками или обкладывать огромное одноэтажное здание не несущей нагрузку стеной из блоков. Однако если кто-либо хочет использовать стены как несущие вес крыши, необходимо серьезно рассмотреть особые свойства и характеристики блоков как несущих единиц. Сжимаемый характер блоков предполагает разумные ограничения на следующее:

1) высота стен (обычно, максимум, из 7 рядов дважды или трижды перевязанных блоков, уложенных плашмя);

2) количество, ширина и местоположение проемов;

3) длина стропил или стропильных ферм;

4) вес систем крыши.

Там, где требуется больше места, чем это можно свободно обеспечить одноэтажным квадратом или прямоугольником (приемлемой длины), строители обратились к "изогнутым прямоугольникам" (например, L-формы, U-формы или дизайнам домов, полностью окруженных дворами) Еще один вариант — это создать дополнительное жилое пространство под "убежищем крыши" (например, мансарда).

Можно использовать крыши разнообразных стилей, но наименее желательна, пожалуй, плоская крыша, окруженная со всех четырех сторон парапетными вертикальными стенами. Постройка такого потенциального корыта над стенами из соломенных блоков вызовет неприятности.

Являются они несущими или нет, стены из блоков неизменно толще, чем стены стандартных деревянных домов или каменная кладка. По ощущениям, они больше напоминают двойной саман или набивную кладку. В отличие от стен из земляной кладки, они не могут фактически быть оставлены постоянно открытыми, но имеется широкий выбор покрытий (например, штукатурка на цементной основе, глиняно-песчаный раствор, металлические или виниловые покрытия, деревянные панели или облицовка, панели на основе гипса или гипсовая штукатурка). Многие постройки из соломенных блоков имеют внешние стены, покрытые поразному изнутри и снаружи.

• Толстые стены из блоков могут хорошо выглядеть и давать хорошее самочувствие и обеспечивать хорошую изоляцию, но не требуют ли они покрытия крышей слишком большого неиспользуемого внутреннего пространства?

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

• Будет ли обогрев и охлаждение дома из соломенных блоков стоить меньше, чем типичного каркасного или из каменной кладки с такими же внутренними размерами, формой, изоляцией потолка и солнечной ориентацией?

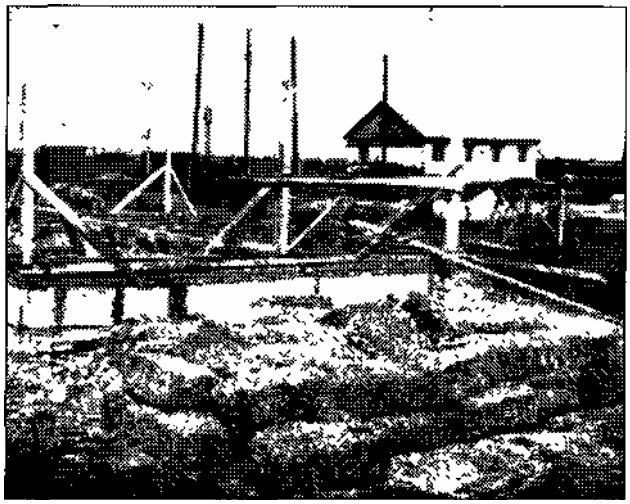
• Так как типичная конструкция в бывшем Союзе редко дает R-числа стен больше 4 [5?] (в США — 20; см. Приложение 1, "Что такое R-число?"), очевидно, нагреть и охладить хорошо построенный дом из соломенных блоков со стенами, имеющими значения R от 40 до 50 (в зависимости от наружного покрытия, плотности блоков, толщины стен и т.д.), будет гораздо дешевле, чем типичный дом.

• Так как соломенные блоки — материал с относительно низкой массой, будут ли они хороши в пассивной солнечной конструкции?

• Основные физические компоненты идеальной пассивной солнечной конструкции включают соответствующую термическую массу (чтобы накапливать и освобождать тепло в 24-часовом цикле) и изолирующее внешнее покрытие, чтобы сократить потерю тепла наружу. В конструкции из соломенных блоков надлежащее размещение материалов с большой массой, типа штукатурки, глиняной массы,

ь.Фото Ирины Сухий ч

кирпича, бетона, плитки, самана или набивной земли, вовнутрь структуры обеспечит необходимую тепловую массу, в то время как толстые, хорошо изолирующие стены из соломенных блоков снизят потери тепла из-за проводимости. Соломенные блоки снаружи, земля изнутри — и мы выигрываем, планета выигрывает.



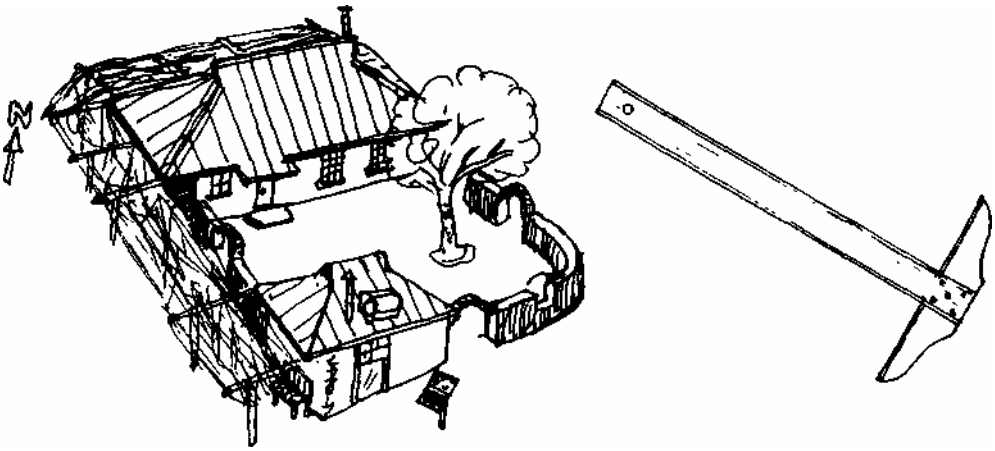
•f Соломенные блоки Деревня Маяк возле Челябинска, Россия, 1994 г

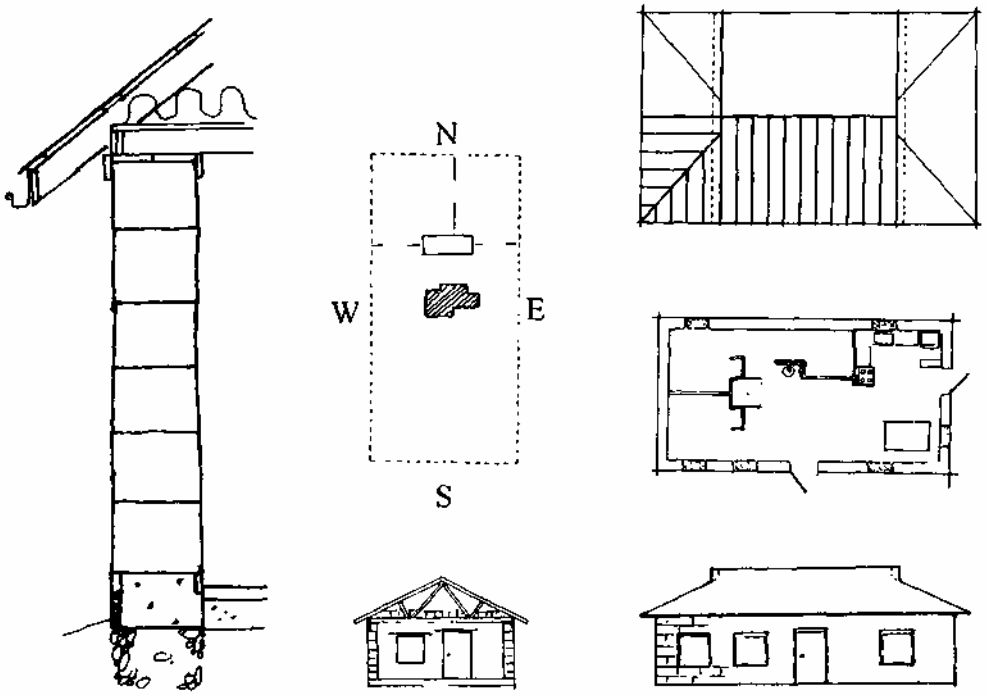
• С точки зрения максимальных преимуществ и минимальных недостатков внешних стен из соломенных блоков, существует ли идеальный размер простого прямоугольного здания?

1. Это, возможно, очень узкий взгляд на то, насколько большим или маленьким должно быть сооружение, но ряд факторов указывает на размеры, которые обеспечат внутреннее полезное пространство примерно в 111 квадратных метров. Здание этого размера имеет площадь потолка, примерно равную площади внутренней поверхности внешних стен, так что число R, которое вы получите при укладке блоков, оптимально соотносится с площадью потолка, которую нужно создать (из пиломатериалов) и изолировать. В то же время, имея внутреннее помещение площадью 111 кв. метров, мы достигли точки, когда площадь необходимой "подкладки" только на 16% больше, чем для дома, использующего каркас и стены толщиной 18 см. Такому дому из соломенных блоков потребуется фундамент площадью до 139 кв. метров.

Часть 1

До *начала* строительства





Блок — это блок. Это.,

Сено или солома?

Термин "сено" используется, чтобы описать материал, который получается в результате срезания некоторых растений, когда они еще зеленые, и частичной сушки до того, как его убирают с поля. Сложенный в стога или тюки, пока не понадобится, этот пищевой продукт скармливается животным, в отличие от соломы — сухих, мертвых стеблей растений, обычно хлебных злаков, которые удаляют с поля после того, как зерно собрано. Большая часть этого дешевого, с низкими пищевыми качествами, побочного продукта сжигается или вносится в почву, и лишь небольшой процент из имеющегося тюкуется. Хотя тюкованное луговое сено использовалось и исторически, и некоторыми современными строителями, солома — более предпочтительный (и вообще более дешевый) материал, который к тому же менее подвержен разложению.

Параметры блоков

В Северной Америке блоки бывают разнообразных размеров и форм, но для строительства наиболее часто используются небольшие прямоугольные блоки. Они бывают с двумя или тремя обвязками. Обвязки могут быть из проволоки, полипропиленового шнура или натурального волокна.

Строители, в основном, предпочитают полипропиленовый шнур; проволока используется реже, поскольку она ржавеет. К веревке из натурального волокна обращаются в последнюю очередь из-за обычно низкого предела прочности и подверженности гниению. В каркасных моделях строители обычно используют дважды и трижды обвязанные блоки и укладывают их и плашмя, и на торец. Для проектов с несущими стенами строители предпочитают более плотные, более широкие, с тремя обвязками, блоки, уложенные плашмя. Существуют, однако, успешные примеры использования несущих, дважды обвязанных блоков, уложенных плашмя, и несущих, трижды обвязанных блоков, уложенных на торец. Обычно встречающиеся в практике республик

СНГ блоки имеют размер 40 x 60 x 100 с м , или близкий к этому, с двумя обвязками, весом 16-28 кг, в зависимости от усилия прессовки и влажности.

Идеальный для строительства блок

Этот гипотетический суперблок был бы:

> сухим — чем суше, тем лучше. При содержании влажности ниже примерно 20% (рассчитанной как процент от общего веса блока), фактически споры ни одного из видов грибковой плесени, обычно присутствующие в соломе, не могут воспроизводиться и вызывать порчу соломы.

> свободным от зерен, которые привлекли бы грызунов, если поверхности стен не поддерживать должным образом.

> имеет длину примерно в два раза больше ширины. Такие блоки, если укладывать плашмя, будут ложиться в правильную регулярную кладку, где каждое вертикальное соединение между двумя соседними блоками в ряду попадет в середину блока из верхнего и нижнего рядов.

> одинаковым по размеру, форме и степени уплотнения с соседними. Такие блоки позволили бы более легко строить прямые, относительно гладкие стены -одной высоты. Это, в свою очередь, минимизирует работы по "ощипыванию" блоков, чтобы устранить излишнюю неровность. Это также уменьшает количество штукатурки или глиняного раствора, если они используются, которое необходимо для достижения желаемой гладкости стены.

> достаточно плотным для использования по назначению. Здесь, оказывается, легче предложить, чем обеспечить стандарт. Пока не появился недорогой, легко производимый, стандартный прибор для физических измерений степени уплотнения стеблей растений в блоках, мы используем значение плотности, условно определенной как отношение веса к единице объема, в качестве легко измеряемой замены степени уплотнения.

Для использования не несущей нагрузку конструкции степень уплотнения гораздо менее критична, поскольку блоки удерживаются против сил, перпендикулярных поверхности стены, несущим крышу каркасом. Предложенный кодекс для штата Нью-Мексико для не несущей нагрузки структуры требует только, чтобы блок можно было поднять за одну обвязку, не деформируя. Если стены из блоков будут нести груз крыши, то степень уплотнения будет влиять на устойчивость скрепленных стен и их сопротивление ветру и сейсмическим нагрузкам. Она будет также влиять на полную величину сжатия стены, которая получается из нагрузки на линейный фут на верхней поверхности стены в процессе сжатия.

Все это само по себе прекрасно, но, тем не менее, оставляет вопрос, как можно легко определить "расчетную среднюю плотность" наших блоков, чтобы узнать, превышает ли она некоторую принятую минимальную величину. Стандартная процедура должна бы быть такой: взвесить данный блок и тогда оценить, используя измерительную рулетку, размеры "прямоугольной обертки", которая будет соответствовать данному блоку.

Перемножив длину, ширину и высоту блока получаем, кубический объем. Затем нужно разделить вес блока на это число, чтобы получить "расчетную плотность" (кг/м^3). Точность этого результата зависит, к сожалению, от предположения, что блок — совершенно сухой. Повышенная влажность блока будет давать обманчиво высокий результат. Есть несколько вариантов того, как поступать в таких случаях. Содержание влажности обычно выражается как процент от общего веса "сырого" блока. Блок весом 25 кг, в котором 5 кг составляет вода, будет иметь содержание влажности 20 % (5 деленное на 25 = 0.20).

Имеются цифровые измерители влажности, с зондом, втыкаемым в блок, (хотя они дороги). Они откалиброваны для сена люцерны, а не соломы, и не могут показывать точные значения при влажности ниже приблизительно 15 %. Однако, это — ниже общепринятого верхнего предела для безопасного использования в здании (то есть, 20 %). При содержании влажности более 20 %, споры многих плесневых грибков, естественно, присутствующих в соломе, могут воспроизводиться и разрушать целлюлозу, из которой состоит солома. Простые лабораторные процедуры, выполненные на образцах, взятых из блоков, могут определить содержание влажности очень точно, но требуют разрушения блоков и являются длительными и дорогими.

Что необходимо, но пока еще не имеется — так это метод для определения степени уплотнения, который не зависит от содержания влажности и может быть применен быстро, непосредственно на строительном участке, с недорогим устройством. Высылайте нам ваши идеи по этому поводу!

Источники получения блоков

В районах, где производится зерно хлебных злаков (например, пшеницы, овса, ячменя, ржи и риса) часто можно недорого купить блоки на полях или на складах, расположенных около полей. Иногда фермеры сами будут загружать и поставлять блоки, но, как правило, транспортировка обеспечивается независимыми компаниями по перевозке грузов. Стоимость блока, купленного в розницу в малых количествах на "продовольственном складе", часто является значительно выше, чем цена, о которой можно договориться с производителем за большее количество блоков. Что касается поставщиков тюков соломы в республиках СНГ, то это могут быть государственные сельскохозяйственные производства, колхозы и др. Ориентировочная цена соломы по Беларуси в 1995 г. — $4-10 за тонну.

Использование соломы

В неполный список можно включить следующее:

> сельское хозяйство и озеленение (для внесения в почву; для мульчирования);

> ремесла (особенно в Англии, Скандинавии и Беларуси);

> животноводство;

> кормовые добавки в смеси для рогатого скота;

> борьба с эрозией (на маленьких шлюзах-регуляторах);

> изготовление бумаги и панелей из прессованной соломы;

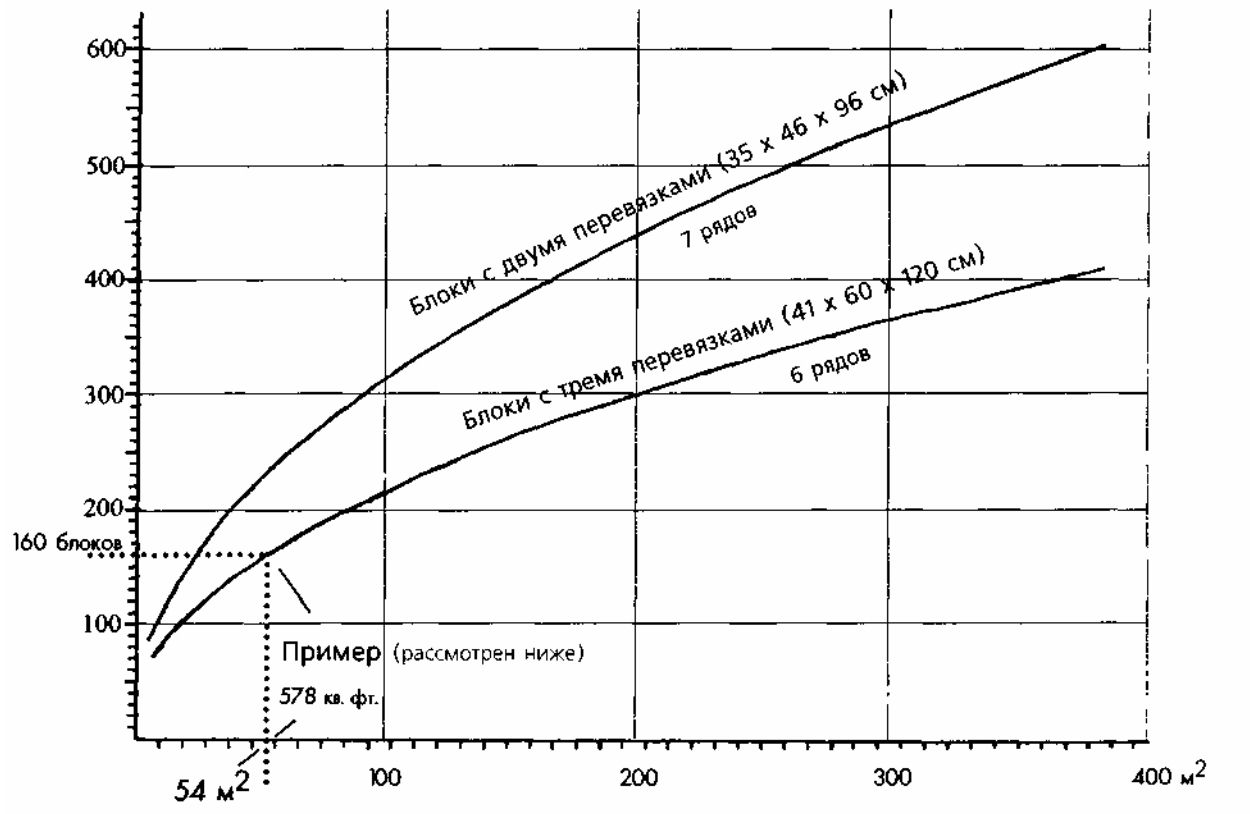
> строительство (опалубка бетонных блоков в процессе затвердевания, в стенах из соломенных блоков и как изоляция потолка)

Состав блока

Солома обычных хлебных злаков по составу очень близка обычным мягким древесинам. Они все состоят главным образом из целлюлозы, полуцеллюлозы и лигнина. Для строительства гораздо более важно, чтобы блоки были сухими и плотными, чем их состав. Даже суданская трава, бобовые стебли, и зеленые сорняки были тюкованы и успешно использовались для строительства.

Сколько всего надо блоков?

Если вы завершили разработку ваших планов, включая детали возведения стен, а также вам известны средние размеры ваших блоков, вы можете определить очень точно, сколько вам потребуется блоков. Обычно подсчет делается без учета проемов, чтобы обеспечить некоторое излишнее количество блоков, которые можно использовать временно для сидения или стенных скатов, или строительных подмостков, а также, если часть блоков окажутся не пригодными из-за низкого качества. Однако для начальной оценки используйте график, приведенный ниже.



Определение числа блоков (с двумя или тремя перевязками) необходимого для возведения стен вашего дома. По горизонтальной оси отложена внутренняя площадь помещения; вертикальная ось — необходимое число блоков. График упрощен и не предусматривает наличия проемов в стенах.

В примере показано, сколько необходимо блоков с тремя перевязками для помещения 578 кв. футов (кв. м.) Требуемое количество блоков — 160.

Три основных подхода

Несущие нагрузку стены

Почти во всех случаях, вес крыши в исторических постройках штата Небраска полностью несли стены из блоков. Многие из этих построек были квадратными или слегка прямоугольными, с облегченными четырехскатными крышами, которые распределяли вес равномерно, или почти так, на все четыре стены.

Преимущества такого подхода:

> большая легкость проектирования и строительства;
> экономия времени, денег, рабочей силы и материалов, поскольку не нужен несущий крышу каркас;
> равномерное распределение веса крыши и стен вдоль фундамента под несущими стенами.

Недостатки:

> определенные ограничения на проект, включая требование избегать очень тяжелых систем крыши;
> необходимость плотных, однородных блоков, уложенных плашмя; > необходимость ждать неопределенное время (обычно от 3 до 10 недель), пока блоки не спрессуются под весом системы крыша/изоляция/потолок, и ваша связанная система не сможет передавать нагрузку настила крыши/соединительной балки механически; > возможность того, что очень тяжелые естественные нагрузки (влажный снег, стада животных и т. д.) смогут вызвать выгибание наружу материалов стенных покрытий.

Не несущие нагрузку стены

Многие из современных строений с соломенными стенами были построены с использованием системы вертикальных элементов (обычно называемых стойками), и горизонтальных элементов (брусов, балок), которые несут полный вес системы крыша/изоляция/потолок. Стены из блоков несут только свой собственный вес, обеспечивая изоляцию и основу, на которую наносится покрытие (например, штукатурка, глиняная масса, облицовка). Типичные каркасы состоят из различных комбинаций пиломатериалов 5 см х 10 см и других размеров, проклеенных балок, строганого бруса, ошкуренных бревен, металлических элементов и бетонных столбов и балок.

Преимущества включают:

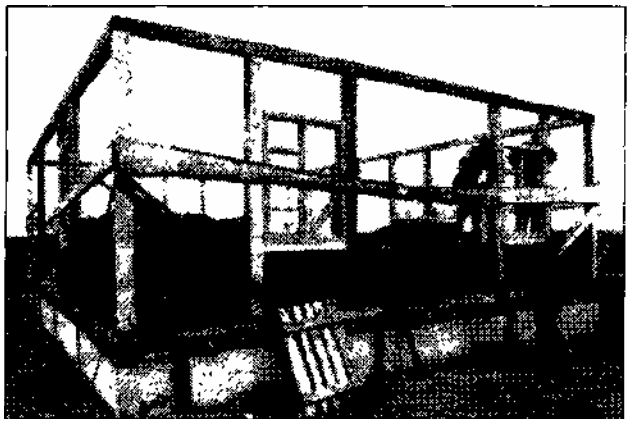
> большое сходство с традиционными проектами, что создает приемлемые начальные условия для должностных лиц в строительстве, кредиторов и страховых компаний;

> обеспечение, благодаря покрытому крышей каркасу, сухого места для хранения материалов, включая блоки, что дает возможность гибкого планирования и работы, даже когда идет дождь;
> возможность покрытия стен по мере возведения благодаря тому, что каркас несжимаем;
> возможность использования обычно менее плотных блоков, с двумя либо тремя обвязками, и укладки блоков "на торец";
> сокращение ограничений на размеры, количество и размещение проемов;
> свободу от некоторых других ограничений на проект (например, длина неподкрепленных стен, вес крыши).

Недостатки включают:

> дополнительный расход времени, денег, рабочей силы и материалов на то, чтобы создать вторую, несущую систему, когда непосредственно блоки могли бы держать груз;

> необходимость создания более сложного фундамента, который мог бы нести и стены из блоков, и концентрированные нагрузки от вертикальных стоек.



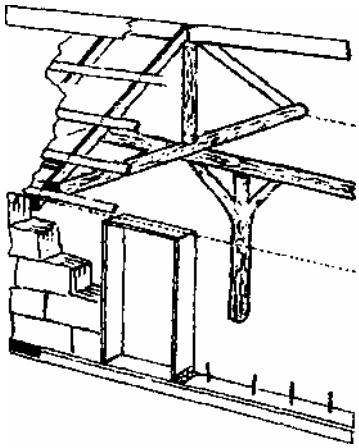
•*• Строительство дома из соломенных блоков в (Челябинская обл., Россия), 1994. Фото Ирины Сухий

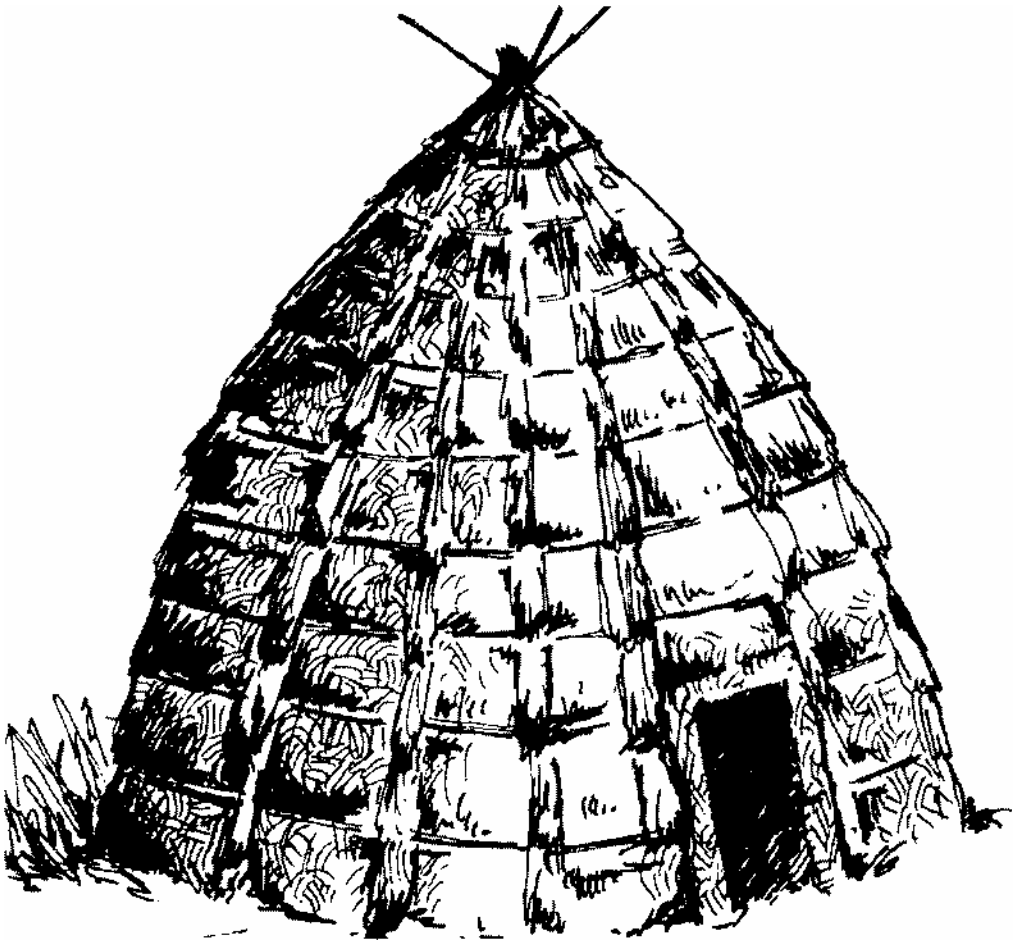
Страница 13

Гибридные комбинации

Некоторые современные постройки были сконструированы таким образом, чтобы нагрузка крыши делилась между несущими стенами из соломенных блоков и другими элементами (например, каркасом или центральными опорами). Так как первые сжимаются, а вторые — нет, надо быть особенно осторожным в таких проектах.

Гибридный подход позволяет создавать большие одноэтажные дома, или двухэтажные, все еще с внешними несущими стенами, а также с южными стенами с большой поверхностью остекления (в Северном полушарии).





+ Историческое американское индейское жилище из травы (рисунок с фотографии Набокова и Истона, 1989 г.)

Страница 14

Разработка плана

Различные способы строительства

Строительство из соломенных блоков заставляет нас изучать философию строительства, основные концепции которой следующие:

> используйте пассивные системы обогрева и охлаждения, насколько это возможно;

> проектируйте так, чтобы допустить возможное расширение, но стройте только то, что достаточно для данного момента;

> стройте по частям, с промежуточными испытаниями, как только каждая основная стадия закончена. (Например, завершите основное ядро с кухней, ванной и многоцелевым жилым помещением. Вселитесь туда и используйте жилище. Если результат вас устроит, то в будущем можно будет добавить спальную комнату, дополнительную ванную, место для офиса).
> постепенно переходите от жизни в маленьком, передвижном трейлере [что типично для многих американцев] к трейлеру, приютившемуся напротив "большой комнаты" из соломенных блоков, а затем разместившемуся полностью внутри увеличенной постройки из соломенных блоков. Позднее трейлер может совершить переход к новому владельцу (см. рисунок на стр. 54);
> сохраняйте проект простым, размер — маленьким (все время спрашивайте себя, не начертили ли вы более, чем достаточно), места — многофункциональными, составные части — легко передвигаемыми, склад — размещенным изобретательно (в неиспользуемых иначе местах);
> используйте "зеленые" и безвредные материалы, где только возможно (материалы, не оказывающие вредного воздействия на окружающую среду, а также на обитателей дома); > делайте всю работу или часть постройки самостоятельно (усилием семейства); > платите за строительство по мере работы и возможностей

Предварительный концептуальный проект

После того, как вы ознакомились с некоторыми произвольными, неофициальными, предварительными эскизами, но перед тем, как потратить время на разработку детальных планов, вы, возможно, захотите вначале рассмотреть некоторые общие вопросы.

• Определите ближайшее место, откуда можно будет получить необходимое количество качественных блоков. Одновременно, используя бытовой дозиметр, определите, не является ли солома радиоактивной (для районов влияния Чернобыля).

• Если вы — индивидуальный застройщик, утвердите проект у районного архитектора и помните о пожарных — они руководствуются только инструкциями (например, "От стены до "дыма" — 43 см" и т. д.) и, возможно, с вас будут требовать акт приемки дома пожарным при подключении электроэнергии.

• Если вы — юридическое лицо (фирма), то вам необходимо выполнить проект у организации, имеющей лицензию и согласовать его в многочисленных инстанциях. Возможно, уже будут утверждены технические условия, технологические карты и т. п. Уже многие работают в Беларуси над легализацией предлагаемой экотехнологии, и вы можете пополнить их ряды.

О структуре проемов в стенах из соломенных блоков

Когда мы складываем в стену, мы создаем тип "ткани", прочность которой наибольшая, если нет никаких проемов. Световые люки не затрагивают эту "ткань", но двери и окна будут. Общее правило, которому следуют большинство современных строителей из блоков — не размещать проемы ближе, чем на полторы длины блока к любому углу или к другому проему. Широкие проемы требуют более крепких, более тяжелых перемычек или несущего каркаса, чтобы удерживать вес крыши и стены над проемом, поэтому проемы часто делаются узкими (более подробно см. "Дом с несущими нагрузку стенами". Шаг 2).

Окна, помещенные высоко в стене, большую часть года затенены навесами под крышей. Если климат требует большого количества окон на южной стороне, то, возможно, следует рассмотреть использование каркаса в южной стене (см. "Дом с гибридной структурой", Ч. 2).

Характерные особенности соломенных блоков как строительного материала

Инженеры-строители, занимающиеся возрождением данной техники, рассказывают, что блоки отличаются от любого строительного материала, с которым они обычно сталкиваются. Основная техника напоминает кладку, но кирпичи кладки (самановые блоки, обожженные глиняные кирпичи, бетонные блоки, и т.д.) ломки, несжимаемы, разрушаются, если нагружены выше их предела. Деревянный каркас имеет некоторую внутреннюю гибкость, но, по существу, не сжимается при вертикальной нагрузке, пока не сломается. Стены из блоков гибки, сжимаемы, относительно эластичны, и, скорее, отвечают на нагрузку постепенной деформацией, чем внезапным разрушением.

Структурные особенности блоков — только первый в длинном списке вопросов, которые вам следует рассмотреть, когда вы начинаете процесс проектирования и строительства:

• В Северной Америке тюки обычно производятся в течение короткого периода, и поставка на весь следующий год устанавливается в этот момент. Дополнительная проблема — наличие в данной местности компактных, с тремя обвязками, тюков вместо обычно более доступных, менее компактных тюков с двумя обвязками. Вместо того чтобы привозить с большого расстояния тюки с тремя обвязками, вы можете использовать просто более плотные, чем обычно, тюки с двумя обвязками, производимые для местных нужд.

• Партия тюков, даже если все они прибыли с одного и того же поля, произведены на одном и том же оборудовании, тем же самым оператором, может продемонстрировать значительные расхождения в размерах блоков (прежде всего, длине), степени уплотнения и содержании влажности.

• В республиках бывшего СССР солома обычно убирается с поля и складывается в большие стога. Можно связывать в блоки солому из этих стогов, если не имеется в наличии тюков, связанных подборщиком в поле. В любом случае нужно убедиться в том, что используется только сухая, не тронутая плесенью солома.

• Все стенные системы подвергаются статическим (например, крыша и потолок) и динамическим (например, снег) нагрузкам, превышение которых небезопасно. Можно провести расчеты, используя данные инженерных испытаний на стенах из блоков, чтобы определить, превышает ли максимальный предполагаемый груз крыши допустимые пределы. Даже в пределах этих границ, более тяжелый груз крыши будет приводить к большему сжатию (и, возможно, к более длительному периоду усадки). Обратитесь за помощью к архитектору или инженеру, если у вас есть сомнения относительно вашей возможности самостоятельно проделать эти вычисления или интерпретировать результаты. В районах, не испытывающих большой снеговой нагрузки, сверьтесь с историческими отчетами, делайте постройки небольшими, крыши — легкими, и все будет хорошо.

• Множество материалов используются для перевязки блоков, включая подвергающуюся ржавчине, неоцинкованную проволоку, полипропиленовый шнур и различные веревки из натуральных волокон. Главное — позаботиться, чтобы материал для обвязки был прочным, устойчивым к ржавчине или гниению в местах, где он соприкасается со штукатуркой, и непривлекательным для грызунов. Даже если блоки уложены плашмя (так, что обвязки находятся внутри стены), они будут выставлены наружу там, где края блоков образуют угол и, в меньшей степени, где блоки стыкуются с рамой двери или окна. Если используются блоки, перевязанные проволокой, то в такие места перед тем, как укладывать блоки, можно добавить дополнительные обвязки из оцинкованной проволоки или полипропиленового шнура. Большинство строителей предпочитают полипропиленовый шнур обычной металлической проволоке и избегают веревок.

• Если главная цель — простота и скорость укладки, то в проекте должны использоваться только полные и половинные блоки. Это возможно, только если блоки имеют длину вдвое больше ширины и все проемы имеют длину, кратную половине эффективной длины блока (более подробно об этом далее).

• При нормальных обстоятельствах единственные враги блоков — это грибки плесени, которые всегда имеются в блоках. Но они безопасны, если блоки остаются сухими. При определенной влажности они могут развиваться и постепенно разрушить солому. Постоянный "контракт", который вы заключаете с вашими стенами из блоков, — это то, что вы будете защищать их от воды — дождя и снега

• По нашим сведениям, все проекты с несущими стенами из блоков на сегодняшний день ограничивались одним этажом, и блоки, почти без исключения, укладывались плашмя. В некоторых одноэтажных проектах использовалось закрытое пространство под фронтонной, мансардной или двухскатной крышей, чтобы получить дополнительное жилое помещение. Однако, основываясь на имеющихся теперь результатах технических испытаний, некоторые отважные проектировщики разрабатывают проекты для круглых, двухэтажных построек, включающих твердую центральную опору или колонну, которая несет часть груза крыши и пола и обеспечивает дополнительное сопротивление увеличенным ветровым нагрузкам, возникающим из-за высоких стен

• Наконец, блоки можно резать (для стенных ниш), изгибать (для изогнутых стен), и делить на куски (для блоков специальных размеров и фигурных блоков) Вам не нужны мощные инструменты, чтобы работать с ними, так что строительная площадка может быть на удивление тихой

Способы защиты от влажности

Нельзя с легкостью относиться к вопросу, как защитить солому от влаги, которая может попасть в нее многими путями. Даже сформулировать правильные вопросы нелегко. И ответы очень специфичны для местного климата и даже микроклимата. В любой ситуации, однако, имеет смысл предотвратить попадание воды в первый нижний ряд блоков и обеспечить водонепроницаемое покрытие подоконников и верха всех стен. Обзор учебной литературы по вопросу защиты от влажности показывает существенные разногласия среди "экспертов", и не только в деталях Древесина, подобная по химическому составу соломе, также страдает от воздействия влаги. Это означает, что опытные строители в вашем районе могут дать вам подходящую консультацию. Печатные источники включают широкий набор рекомендаций, от популярных журнальных статей с упрощенными, готовыми ответами на вопросы, до ученых текстов, которые способны вызвать панику и запутать всех, кроме инженеров (но и иногда и их тоже)

Механические и электрические системы

Перед началом разработки основного плана, мы советуем вам решить, как быть с вашими потребностями в следующих вопросах

> вода (источники? колодец?);

> электричество (сеть? автономный источник? ветер? вода?);

> газ или ЛПГ (бутан или пропан);

> гараж для автомобиля;

> использование/утилизация "сточной воды" (туалеты с компостированием? искусственное увлажнение почвы?);

> отопление дома (пассивное/активное, смешанное? излучающий тепло пол? дровяная печка?, и т.д.);

> производство продуктов питания (приусадебные площадки для выращивания);

> охлаждение (вентилирование? охладитель на испарении? шахта охлаждения?);

> стирка одежды и сушка;

> приготовление пищи.

Эти факторы могут сильно повлиять на определенные аспекты плана этажа и форму крыши. Решение полагаться, в основном, на сбор воды с крыши могло бы, например, привести к включению контейнера (-ов) для ее хранения в каркас в качестве несущего элемента (или элементов) и/или термической массы. Можно также добавить широкие свесы с крыши или веранды, чтобы увеличить поверхность сбора воды, и простую конструкцию крыши, оборудованную водосточными желобами.

Разработка плана строительства

Вот, наконец, вы и добрались до разработки плана строительства. Вы, вероятно, не забудете обеспечить места для приготовления пищи, еды, естественных нужд, купания, сна, занятий любовью, общения и расслабления. Однако, не забудьте запроектировать места для движения и для тока воздуха, различные хранилища, кладовые, рабочий кабинет, места для механических систем (обогрева воды и воздуха и охлаждения/вентиляции, приборов (особенно стиральной машины, сушки и т. д.)). Как уже говорилось ранее, учтите возможность строительства в будущем дополнительных маленьких построек, поскольку потребности изменяются, или сделайте так, чтобы каркас можно было расширить через какое-то время для заранее запланированных пристроек.

Даже если вы, в конечном счете, планируете продать ваш дом, не позволяйте соображениям "перепродажи" заставить вас создать один план на все случаи, это чепуха.

Позвольте вашей интуиции и творчеству найти отражение в проекте — это доставит наслаждение и вам, и вашим близким. Только избегайте создания "личной перчатки", которая никому, кроме вас, не сможет подойти.

Соображения по выбору участка

На маленьком участке у вас может быть небольшой выбор, где поместить дом. Если у вас больший участок земли, внимательное изучение всего участка, вероятно, выявит несколько мест, которые лучше использовать под постройку, чем подо что-нибудь другое. Тогда можно попытаться оценить каждую площадку, исходя из ряда некоторых характеристик "идеальной" строительной площадки для дома из соломенных блоков'

> наличие привлекательных пейзажей; >

удобный доступ к участку;

> на участке имеется достаточно плоская, достаточная для постройки площадка;

> если участок имеет наклон, то в основном — к югу;

> получение материала для дренажа не будет представлять никаких незапланированных трудностей;

> положение участка будет уменьшать влияние наименее привлекательных аспектов климата, а не усиливать их;

> зимнее солнце (для пассивной солнечной системы) освещает участок;

> геология участка такова, что позволит минимизировать проблемы и расходы, связанные с подготовкой участка, постройкой фундамента и строительством.

Хотя ни один из ваших участков не может продемонстрировать все желаемые характеристики, это упражнение позволит вам сравнить их и разработать шкалу, которая отражает, как сильно вы зависите от различных "идеальных" характеристик.

Подготовка участка под строительство

Этот шаг включает любую необходимую обработку участка для того, чтобы было можно разместить постройку и заложить фундамент. Для плоского участка это может означать просто очистить поверхность от растительности, лишней почвы и корней. Если участок имеет уклон, можно провести выемку и насыпку грунта вручную или с помощью техники, чтобы создать ровную площадку под постройку. Насыпанный грунт нужно соответственно уплотнить, чтобы быть уверенным, что материал не осядет под весом постройки. Крутой котлован и насыпка будут нуждаться в выдерживании и/или стабилизации. Если постройка из блоков будет ставиться на деревянный настил на сваях или столбиках (общепринято для участков с крутым наклоном), необходимо полностью очистить область, где будут выполняться земляные работы.

Имеет смысл попытаться закончить подготовку участка до завершения деталей проектирования, поскольку проблемы, которые могут встретиться в процессе подготовки строительной площадки, могут также вызвать необходимость изменений в выбранных первоначально форме здания или фундаменте.

Завершение проектирования

Если известен приблизительный предел длины блоков, которые будут использоваться, можно окончательно определить размеры фундамента и выбранное расположение. Так как некоторые блоки могут быть короче расчетной величины, нужно будет использовать пучки свободной соломы, чтобы заполнять небольшие промежутки в процессе укладки блоков. Это выполняется быстро и легко, и не сильно ослабляет стены.

Другой общий подход, если кто-то достаточно удачлив и уже имеет блоки, — это определить "эффективную длину блока". Выполняется это так: уложите десять произвольно выбранных блоков вдоль прямой линии, прижав торцами вплотную. По краям поставьте вертикально две короткие досочки, измерьте расстояние между ними и разделите его на 10. Полученное значение, в метрах, и является эффективной длиной блока. Опытные строители часто добавляют около полусантиметра, чтобы обеспечить небольшой буфер. Можно также использовать половину "эффективной длины блока", чтобы окончательно определить ширину проемов. Можно также сложить блоки в вертикальный столб на высоту стены, чтобы определить "эффективную высоту блока". Эта цифра полезна при расчете высоты дверных и оконных рам.

В этом месте необходимо подготовить масштабные чертежи (где определенное расстояние на чертеже соответствует фиксированному расстоянию на земле) расположения блоков для первых двух рядов кладки. Кроме рядов, в которых присутствуют оконные и дверные проемы, все нечетные ряды будут повторением первого ряда, и все четные будут зеркальным отражением второго.

Архитекторы и строители-профессионалы обучены эффективно пользоваться двумерными чертежами для представления трехмерных построек. Для простых смертных удобнее макеты, которые могут выявить море проблем, но также и облегчить поиск возможных решений. Можно изготовить вручную блоки соответствующего размера в масштабе из пенопласта, дерева или других подходящих материалов. Это позволит построить масштабную модель постройки на кухонном столе и устранить большинство мелких недостатков проекта прежде, чем они станут реальными.

Даже без макета, мы можем теперь перейти к подготовке плана вертикальной стены (то есть, "возведения") каждой стены, показывающего размещение каждого блока и половинки блока, и всех дверных и оконных коробок и перемычек (если таковые имеются), как они видятся снаружи. Никогда не стойте внутри постройки, когда пользуетесь одной из этих схем, чтобы разместить нишу или проем. Эти схемы неоценимы в течение возведения стен и должны быть установлены на столбе перед каждой стеной, чтобы было удобно часто смотреть.

Прежде чем перейти к созданию окончательных рабочих чертежей, пересмотрите все решения относительно санитарно-технических, механических и электрических систем, чтобы убедиться, что любые изменения, сделанные по ходу, отражены поэтажным планом.

Теперь готовьте, или вам подготовят (архитектор или конструктор), детализированные масштабные рабочие чертежи, которые будут помогать вам придерживаться всех ваших решений. Мы рекомендуем, чтобы у вас было, как минимум, следующее:

> **план участка,** на котором показано, как здание размещается на участке, вместе со всеми коммуникациями, источниками питания, подземными трубами, и т.д.;

> **план этажа,** показывающий внутреннюю планировку, оконные и дверные проемы, лестницы, веранды, и т.д.;

> **план фундамента,** с указанием положения болтов фундамента, арматурных скреплений, болтов с проушинами и т.д.;

> **поперечный разрез системы фундамента,** показывающий арматуру, изоляцию по периметру, устройство пола, и т.д.;

> **план каркаса крыши;**

> поперечные сечения системы стен, дверей и окон;

> план возведения каждой стены с детальными чертежами каждой дверной и оконной коробки;

* план водопроводно-канализационной системы и механической системы;

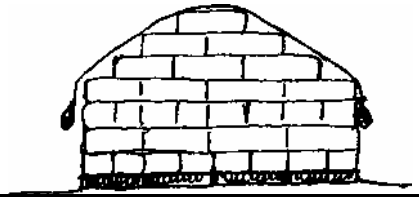
> план электрической проводки.

В Северной Америке эти же чертежи составляют большую часть пакета, который необходимо представить при обращении за разрешением на строительство. Проконсультируйтесь с вашими местными должностными лицами относительно их конкретных требований для заявления на разрешение.

Подготовка списка материалов

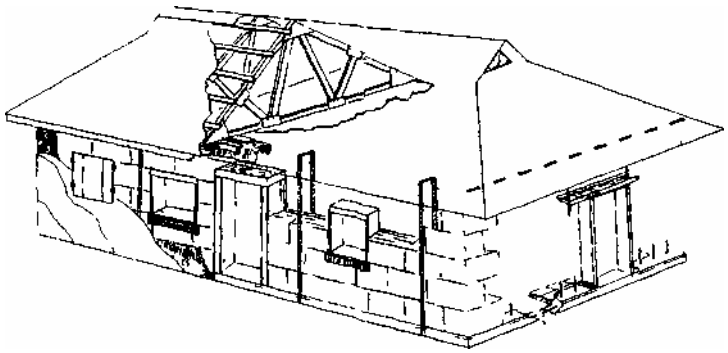
Многие строители начинают с этого места, то есть, готовят всесторонний список необходимых материалов, дверей и окон, оборудования, крепежных деталей. Чтобы приготовить такой список, садитесь вместе с другом и начинайте с самого первого шага (обычно, плана постройки). Пройдитесь по всему проекту, задача за задачей, и определите все, что вы должны купить, одолжить или арендовать, чтобы обеспечить каждую задачу. Теперь просмотрите ваш список закупок и закажите, не откладывая в долгий ящик, те материалы, которых нет на месте, до того, как они вам понадобятся на стройке. Приготовьтесь, по мере необходимости, хранить эти и другие материалы на участке с должной защитой. Храните ваши блоки не на земле (хорошо подойдут транспортные поддоны), а под крышей, или хорошо покрытыми полиэтиленом и непромокаемым брезентом. Сделайте верхушку "стога" выпуклой, чтобы дождевая вода стекала, а не просачивалась внутрь, и ваши блоки не намокали.

И, наконец, вы должны быть готовы выслать приглашения друзьям для участия в возведении ваших стен и предварительно распланировать последовательность действий, которые приведут вас к завершенной постройке. Бывалые строители учитывают разные неожиданности, задержки в доставке материалов, плохую погоду, непредвиденный трехнедельный визит тещи, простуду и т.д. Для каждой работы определите людские ресурсы и оборудование, которые вам понадобятся, и точно выясните, где они доступны. Не планируйте въезд или новоселье, у вас будет достаточно времени для этого позже, когда забрезжит свет в конце тоннеля. Ну, а теперь — вперёд!

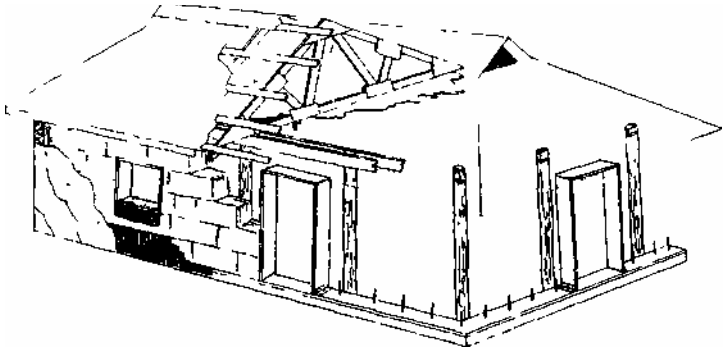


Часть 2

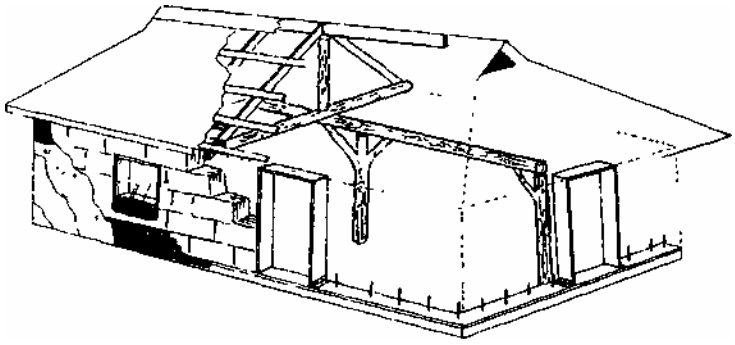
И наконец — строительство!



Несущие нагрузку стены



Не несущие нагрузку стены



Гибридные комбинации

Дом с несущими нагрузку стенами

Шаг 6

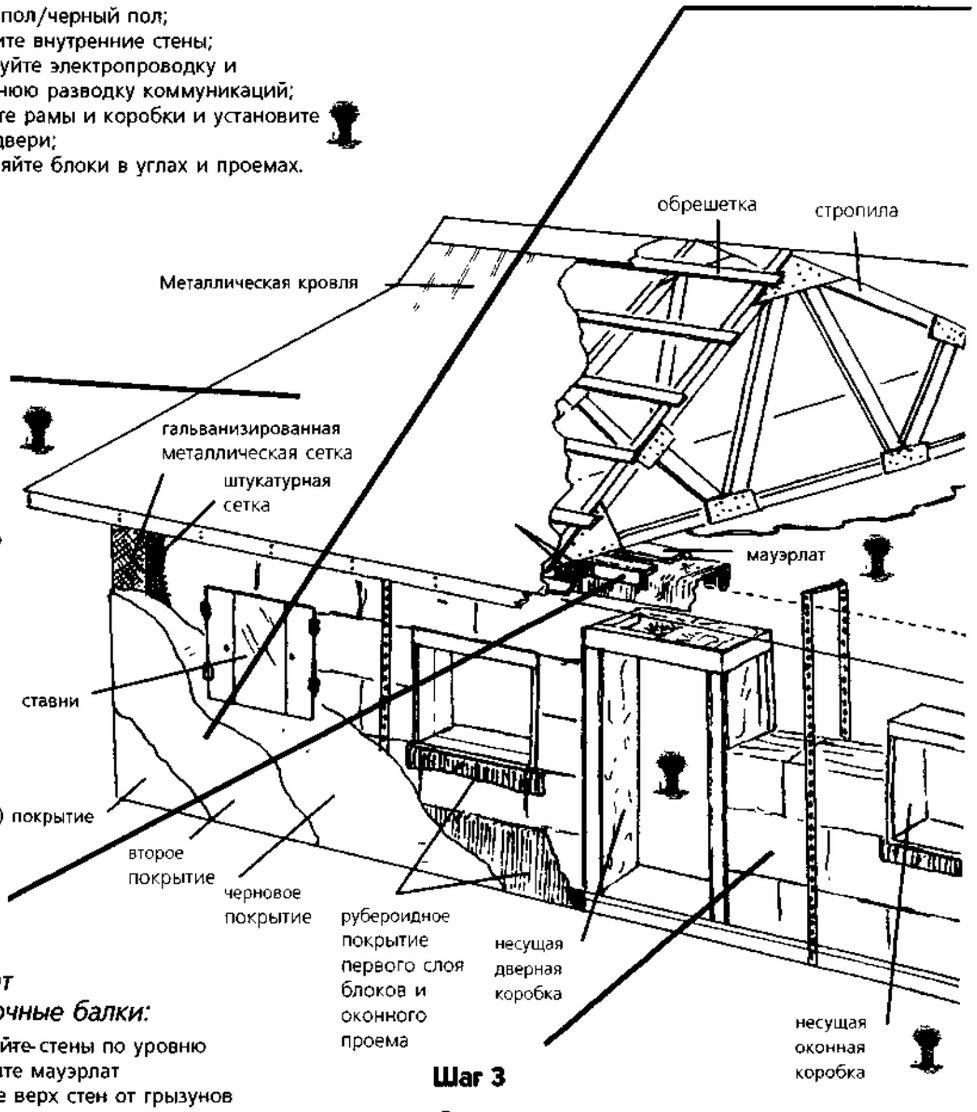
Пока стены усаживаются:

- залейте пол/черный пол;
- установите внутренние стены;
- смонтируйте электропроводку и внутреннюю разводку коммуникаций;
- заделайте рамы и коробки и установите окна и двери;
- подровняйте блоки в углах и проемах.

Шаг 5

Добавляя крышу:

- смонтируйте каркас;
- покройте кровлю;
- установите электропроводку;
- установите дымовую трубу;
- подшейте потолок и теплоизолируйте его;



Шаг 4

Мауэрлат и потолочные балки:

- выровняйте стены по уровню
- установите мауэрлат
- защитите верх стен от грызунов

Шаг 3

Возведение стен:

- гидроизолируйте фундамент и первый ряд блоков
- гидроизолируйте оконные проемы и установите оконные рамы
- установите перекрытия
- защитите верх стен водонепроницаемой прокладкой

Шаг 7

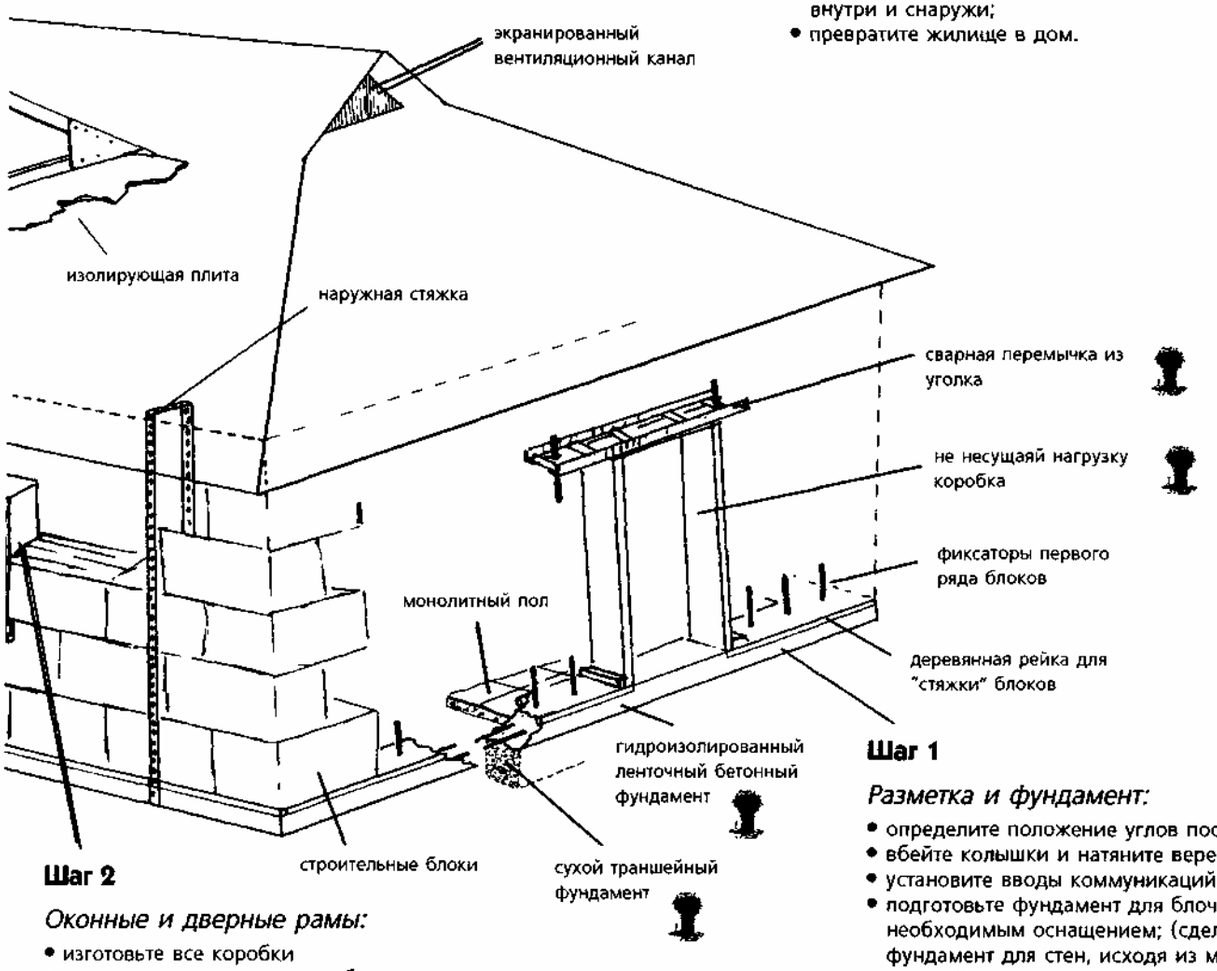
Покрытие стен:

- установите штукатурную сетку на наружных стенах;
- установите металлическую арматурную сетку внутри и снаружи;
- заштукатурьте металлическую сетку внутри и снаружи;
- заштукатурьте наружные стены;
- сделайте покрытие внутренних стен.

Шаг 8

Отделка

- закончите с электропроводкой и сантехникой;
- закончите внешние детали внутри и снаружи;
- превратите жилище в дом.



Шаг 1

Разметка и фундамент:

- определите положение углов постройки;
- вбейте колышки и натяните веревки;
- установите вводы коммуникаций;
- подготовьте фундамент для блочных стен с необходимым оснащением; (сделайте фундамент для стен, исходя из местных условий, материалов и доступного оборудования).

Шаг 2

Оконные и дверные рамы:

- изготовьте все коробки
- присоедините дверные коробки к фундаменту

Шаг 1. Фундамент

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

Ваши действия

> Ориентируйте постройку с учетом пассивного солнечного отопления и других интересов;

> Отметьте колышками положения углов, пользуясь известной техникой формирования перпендикулярных поверхностей "3-4-5" (веревочный треугольник со сторонами 3, 4 и 5) или примените другую технологию;

> Установите систему вешек, хорошо регулирующую прямой угол и уровень;

> Разметьте землю известью или чем-либо подобным, чтобы иметь ориентиры при любых земляных работах;

> Уберите веревки и копайте;

> Заполните траншеи до поверхности земли однородным бутовым материалом. Утрамбуйте при необходимости;

> Приготовьте материал, которым будете заливать фундамент, с учетом закладки арматурных прутьев, водонепроницаемых панелей изоляции по периметру, установки сетки под штукатурку, водопроводно-канализационной сети и других проходных отверстий;

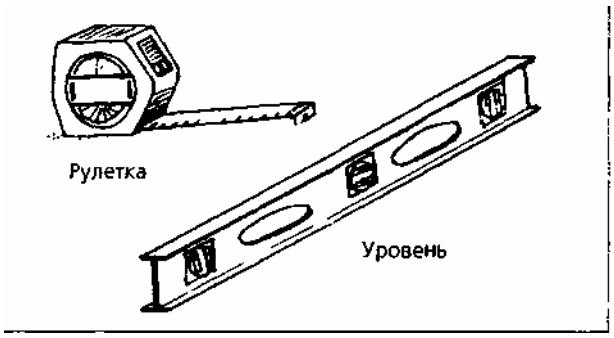
> Замесите, залейте, разровняйте и утрамбуйте бетон, помещая в него болты фундамента и арматурные прутья до того, как он затвердеет. Если возможно, не помещайте болты фундамента или стержни с резьбой ближе, чем на расстояние 1-1/4 длины блока от угла, чтобы можно было все угловые блоки разместить и подогнать без проблем. Для креплений, расположенных ближе, чем на 1-1/4 длины блока, используйте внешнюю систему;

> Выровняйте то место, куда будут укладывать блоки, до плоской, сравнительно гладкой поверхности. Затем сохраняйте влажность для максимального затвердения. К этому моменту весь бетон, который будет оставаться открытым, должен быть выровнен до желаемой степени;

> Обработайте поверхность грунта, чтобы обеспечить хороший дренаж вокруг фундамента.

Определение размеров вашего фундамента

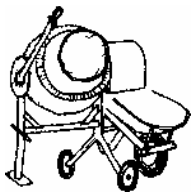
Как уже обсуждалось ранее в разделе "Завершение проектирования", большинство строителей решают не использовать произвольные размеры фундамента или основанные на единицах измерения, не относящихся к блокам. Это делается для того, чтобы избежать необходимости изготавливать на заказ большое количество блоков с особой длиной в каждом ряду и, чтобы укороченные блоки не нарушали "текущее соединение кладки" (где каждый блок перекрывает два блока из нижнего ряда почти на равную величину). Предпочитаемый подход — оставить выбранное расположение блоков для первого ряда, и "эффективная длина блока" продиктует длину и ширину для любой платформы, на какую будут укладываться блоки. Пусть лучше этот "фундамент" будет слегка увеличенным, так как заполнить свободными "пучками" соломы случайные маленькие промежутки легче, чем перевязывать блоки, чтобы укоротить их. Если основываться на ширине реальных блоков, которые вы используете, толщина любого ленточного фундамента или "подошвы" основания будет приблизительно 50 см для блоков с 2 обвязками и приблизительно 60 см для блоков с 3 обвязками, включая толщину любой гидро- и теплоизоляции периметра фундамента (если вы решили делать бетонные полы на гидро- и теплоизолирующем слое по грунту внутри фундамента)



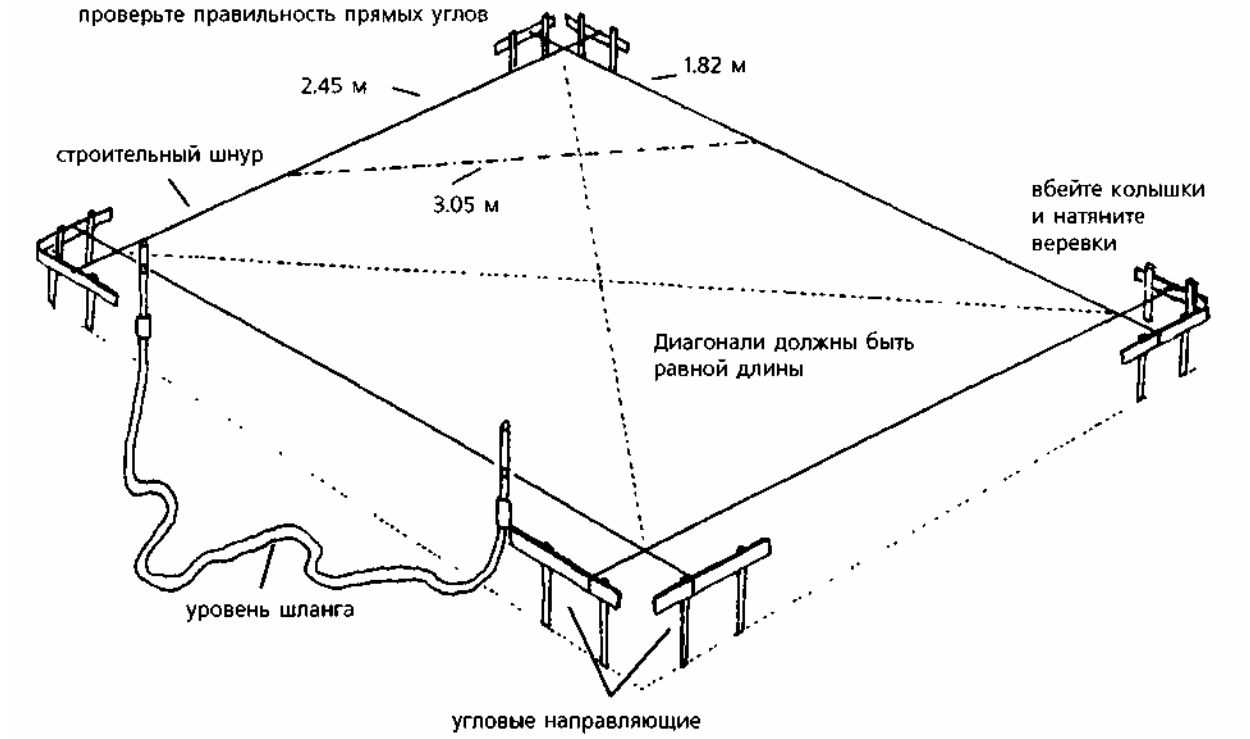
Разбивка участка

Цель разбивки — точно установить местоположение углов внешнего края элемента (например, цоколя, панели перекрытия, деревянного настила), на котором будет покоиться первый ряд блоков. Использование вешек и натянутых веревок позволяет строителю восстановить угловые точки, даже если угловые колышки, первоначально помещенные в грунт, были смещены или удалены. Помещая горизонтальные угловые доски на одинаковую высоту (используя, например, водный уровень или плотницкий уровень), можно использовать веревки как "отметку " начала измерений вниз, по которой можно устанавливать правильную глубину траншеи или правильную высоту опалубки для заливки цементом. Так как в процессе строительства маленькие ошибки могут накапливаться, имеет смысл убедиться, что разметка точно отражает размеры и форму дома на ваших окончательных чертежах. Однако, большинство строителей из соломы успешно используют диагонали (измерения от угла до угла), поскольку погрешность при этом не превышает полутора сантиметров (см. рисунок внизу).

Бетон — это химически отверждающаяся смесь цемента, песка, гравия и воды. Стандартная смесь состоит из 1 части портландцемента, 2 частей песка и 3 частей гравия. Убедитесь, что ваша опалубка достаточного уровня и прочности, чтобы выдержать значительное, направленное наружу давление, которое будет оказывать на нее влажный бетон. Убедитесь, что вы учли все проходные отверстия в бетоне, которые потребуются для последующей установки труб или электрических проводов. Нанесите на вашу опалубку систему легко заметных меток, указывающих места, где должны быть внесены в еще влажный бетон различные части арматуры (арматурные прутья, болты с проушинами, фундаментные болты). Если вы будете замешивать бетон на вашей строительной площадке, рассмотрите оборудование, потребности в труде и времени и наличие на месте подходящего песка и гравия. Если будете использовать привезенный грузовиком, уже замешанный, бетон, рассмотрите возможность подъезда грузовика и. спуска по желобу, доступ помощников и оборудования, необходимые, чтобы сгрузить большое количество бетона за короткое время, и то, где вы могли бы использовать любые излишки.



Рассчитайте объем (в кубических метрах) необходимого бетона, перемножив длину на ширину и на высоту основания и/или бетонного пола. Добавьте 10% к рассчитанному значению, чтобы обеспечить достаточное количество.



Формирование фундамента

Деревянная планка (предпочтительнее толстая фанерная), временно присоединенная к опалубке (с обратной стороны — с длинными гвоздями для жесткого соединения с

бетоном) служит для крепления сетки под штукатурку и строительного войлока. Другие варианты крепления показаны ниже.

Арматура

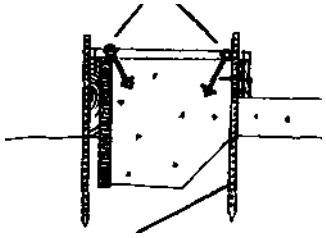
Сухой бутовый фундамент с дренажем

арматурный штырь (фиксатор блока)

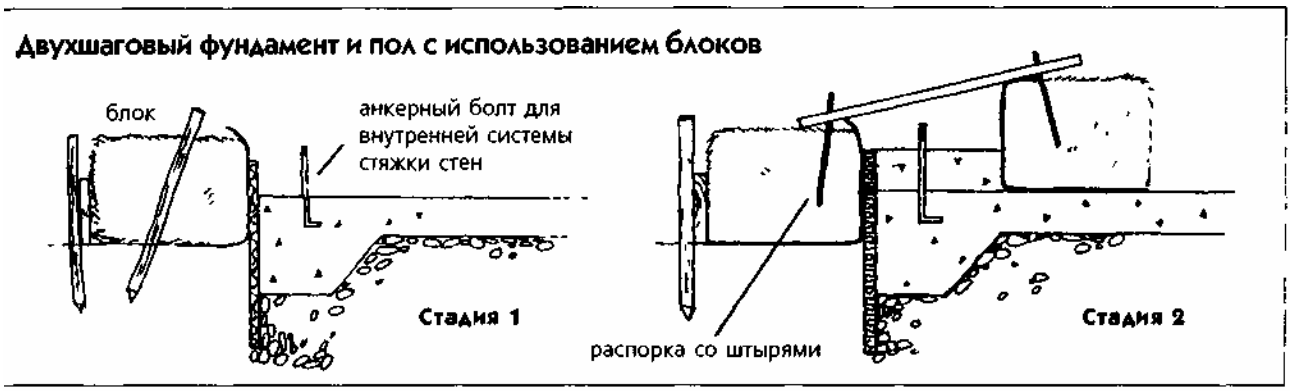
рейка

распорка

ий кусок ленты или бандажа (полимер или металл) в фундаменте для последующего крепления внешней системы стягивания стены. Требуется защита от острых углов Кусок трубки или шланга в фундаменте могут быть использованы для более поздней установки бандажей или кабеля.



Направляющие столбики должны быть удалены, как только бетон начнет затвердевать



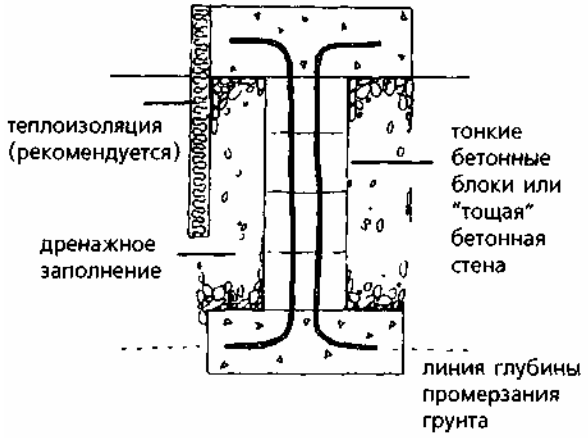
Стратегии постройки фундамента для холодного климата

Одним из недостатков наших неизбежно широких стен из блоков является то, что любая бетонная платформа, на которой они лежат, также должна быть широкой. В районах, где температуры промерзания грунта встречаются на большой глубине, потребовалось бы большое количество бетона, чтобы построить широкое бетонное основание глубже этой "линии промерзания". Соответственные затраты, как финансовые, так и относящиеся к окружающей среде, требуют, чтобы мы изучили альтернативы.

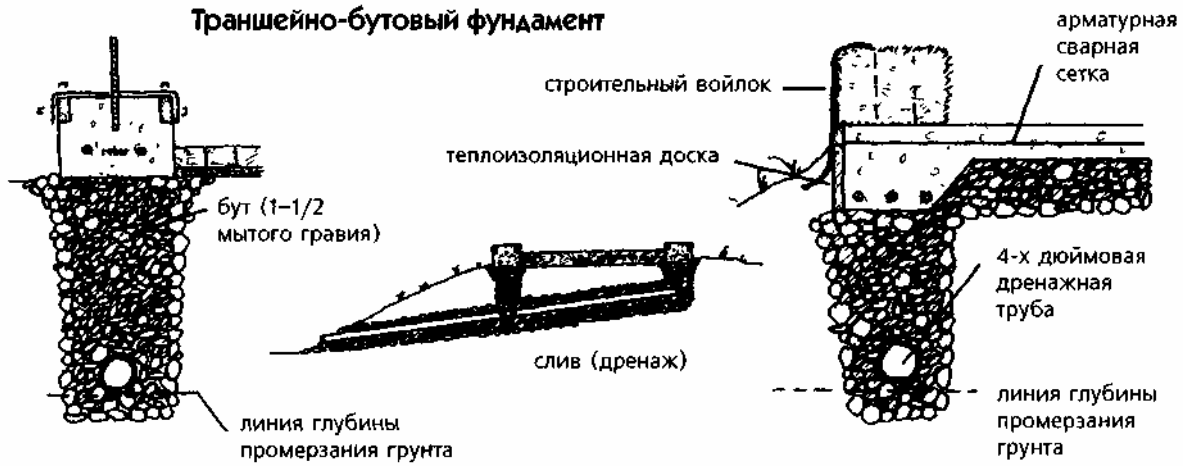
Одно из возможных решений — идея "**I**-бру-са", предложенная архитектором Арленом Рейкесом. Поперечное сечение в форме "**I**", более узкое в середине (двутавр), использует меньше основанных на бетоне материалов.

Другой подход, предложенный Фрэнку Ллойду Райту (1954) каменщиками из Уэлса в Вис-

"Двутавровый" фундамент



предпочитают, или от них это требуют официальные власти, копать траншеи глубже линии промерзания грунта. Это требует большего количества бута, чтобы заполнить траншеи до поверхности, но купить и засыпать бут дешевле, чем бетон.

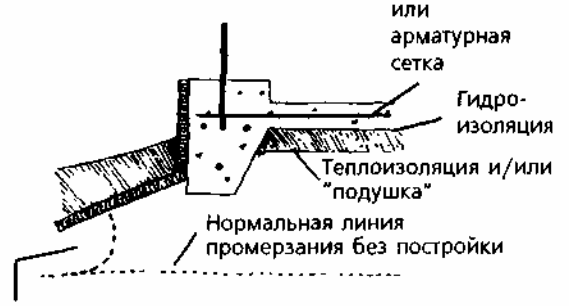


консине, — "сухое основание стены" Используя эту стратегию, Райт копал траншеи, заполненные бутом, на глубину всего 40 см, хотя глубина промерзания грунта была около 1,2 метров ниже поверхности земли. Он предположил, очевидно, правильно, что если материал под бетонным блоком может сохраняться сухим, то не будет никакого разрушительного "вспучивания" от мороза, даже если температура почвы опустится ниже температуры промерзания Современные строители обычно

Слово "бут", как оно используется здесь, подразумевает множество крупнозернистых, быстро дренирующих материалов Райт использовал *в* своих траншеях дробленый камень размером с кулак. Современные строители использовали все, от речной гальки (круглые камешки, которые автоматически приходят к стабильной конфигурации) до полевых камней (которые могут потребовать механического уплотнения).

Третий подход (показанный ниже) — концепция "неглубокого, защищенного от мороза фундамента", описан в публикации, подготовленной Исследовательским Центром Национальной Ассоциации Домостроителей (1991). Этот подход основан на использовании искусно уложенных по периметру водостойких листов пенопласта для теплоизоляции таким образом, чтобы так изменить поверхность линии промерзания, чтобы образовалась непромерзающая зона под и вокруг краев "следа" строения. Это позволяет строителю спокойно разместить основание фундамента над "нормальной" линией промерзания.

Защищенный от мороза фундамент

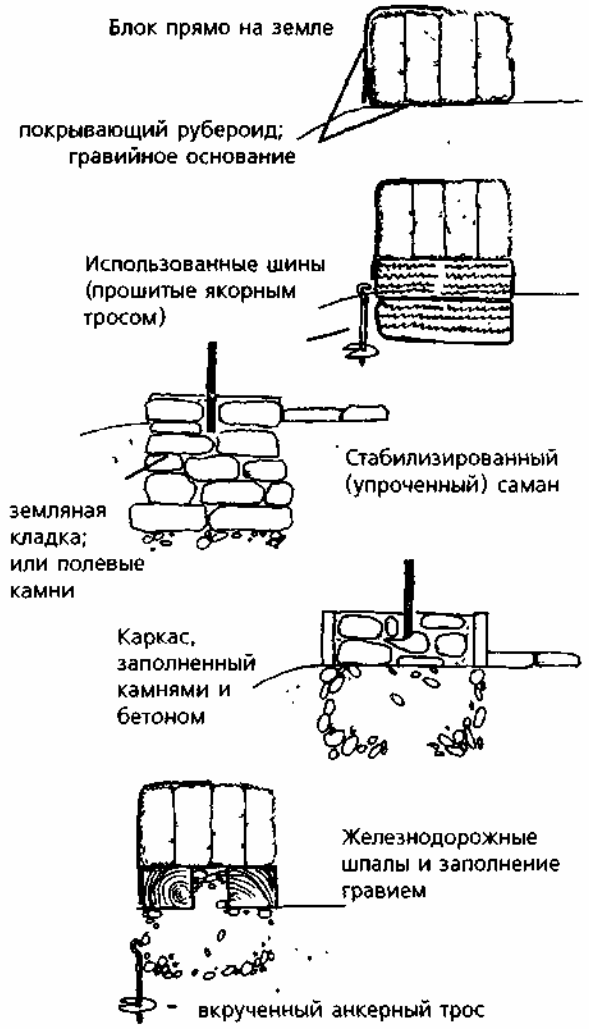


Приблизительная линия промерзания, сформированная водонепроницаемым теплоизолирующим слоем по периметру (например, экструдированным полистиролом)

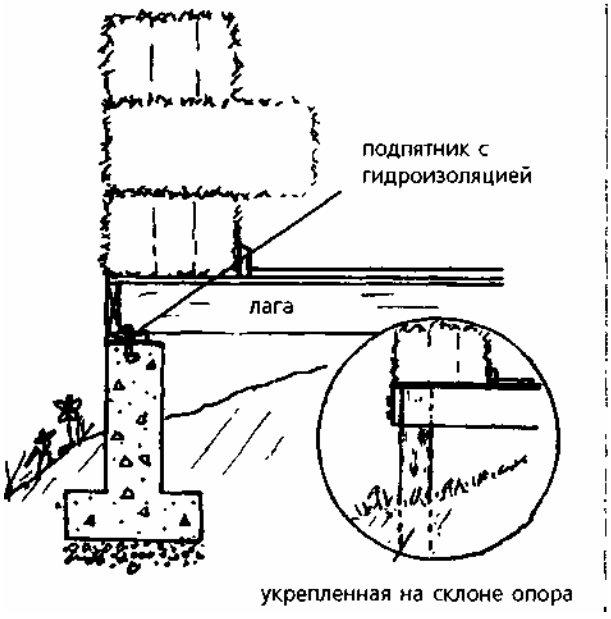
Другие варианты фундаментов

Строительные участки с уклоном представляют проблему для строителя из соломенных блоков. Использование подхода "выемки и насыпки грунта" может потребовать массивного перемещения земли, что приведет к опасно "прорезанным" стенам, требующим фиксации. Ступенчатые фундаменты имеют свои проблемы, включающие возможность дифференцированной осадки, вызванной различным числом рядов блочной кладки в несущих каркасах. Лучшим решением может оказаться использование решетки вертикальных свай или столбов, поддерживающих деревянную платформу, на которую может ставиться дом из соломенных блоков. Пространство под платформой может быть закрыто ограждением (из соломенных блоков?) и использоваться для хранения (это было бы отличным местом для хранения воды, собранной с крыши).

Идеи упрощенной технологии



Земельный участок с крутым уклоном



Страница. 28

Шаг 2. Дверные и оконные коробки

Задача: создать несущую коробку, или не несущую нагрузку коробку и несущую перемычку, разместить каждую дверь или окно в наших стенах из соломенных блоков. При этом мы должны учесть, как минимум, ширину определенного проема, нагрузку на проем и степень уплотнения наших блоков.

Ваши действия:

> узнайте заранее действительные размеры всех ваших окон и дверей;

> Изготовьте коробки заранее, до возведения стен. Скрепите их по диагоналям, чтобы сохранить прямые углы, пока они не будут закреплены жестко в стены;

> установите коробки дверей и размещающихся на полу окон на фундамент. Как только установите, сделайте временные крепления, чтобы удерживать их ровно и вертикально;

> Изготовьте все отдельные перемычки, которые вы будете использовать над не несущими нагрузку рамами.

Несущие против не несущих нагрузку коробок

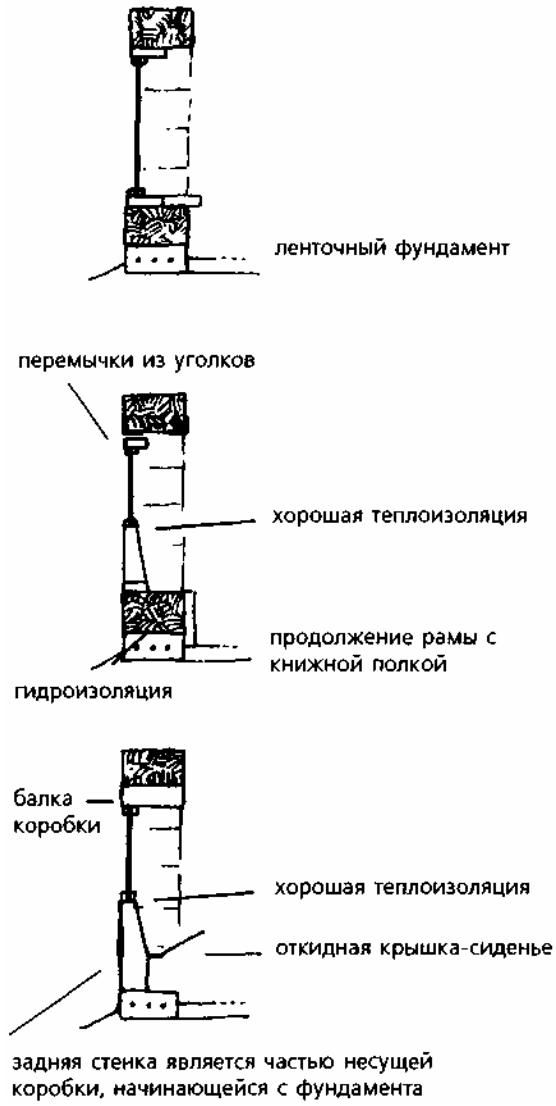
Строители обычно предпочитают несущие коробки, выдерживающие большую нагрузку, для проемов шириной более 1,2 метров, особенно в несущих стенах. И обычно предпочитают легкие, не несущие нагрузку коробки и перемычки с железными уголками для проемов шириной менее 1,2 метров, особенно в не несущих нагрузку стенах.

Определение размеров проемов

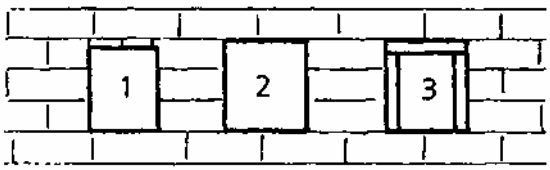
1. Видоизмените блоки, чтобы подогнать их для произвольно расположенных окон или дверей в стандартных коробках.

2. Изготовьте такие коробки, чтобы они входили в проемы, продиктованные размером половины блока. Двери и окна должны быть сделаны по специальному заказу.

Варианты выполнения окон

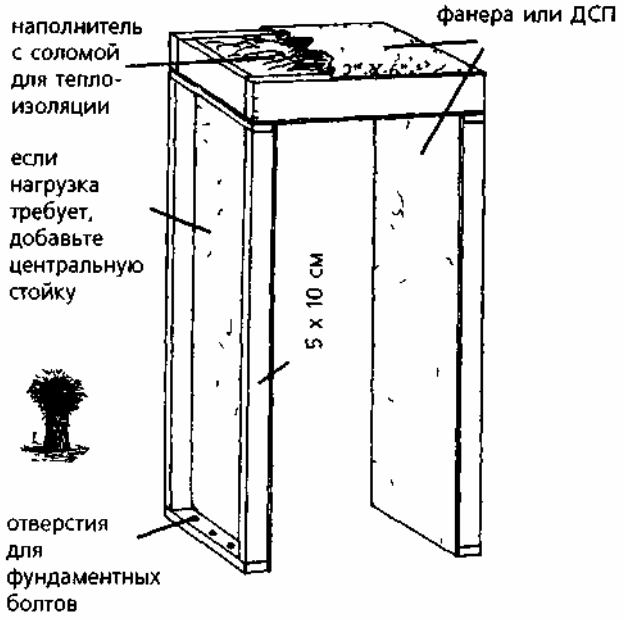


3. Как *в* п. 2, изготовьте коробки, соответствующие модульным проемам. Затем сделайте вторую, возможно, более легкую, внутреннюю коробку, соответствующую стандартному окну или двери.

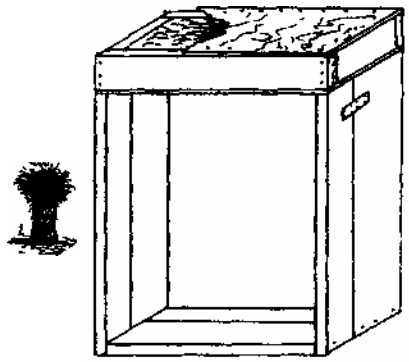


Варианты несущих коробок

Несущая рамная дверная коробка

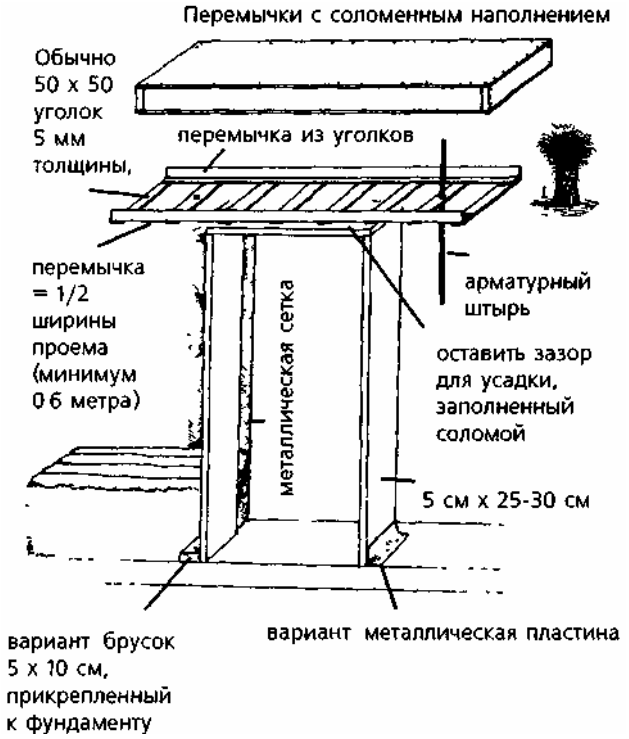


Несущая оконная коробка

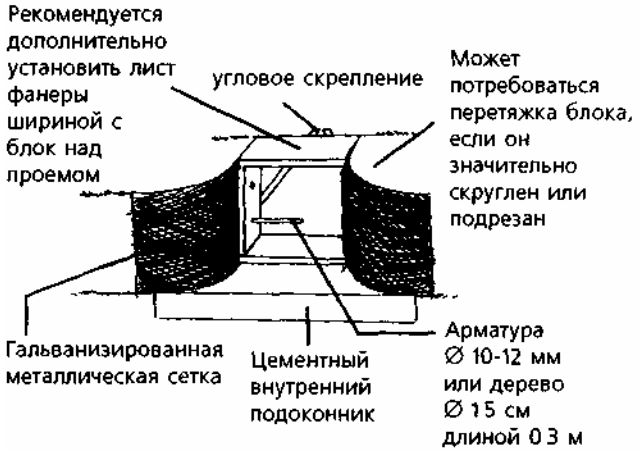


5 см доска. Для проема более широкого (т. е., для большей нагрузки) вы можете использовать балки для боковых и верхней сборок.

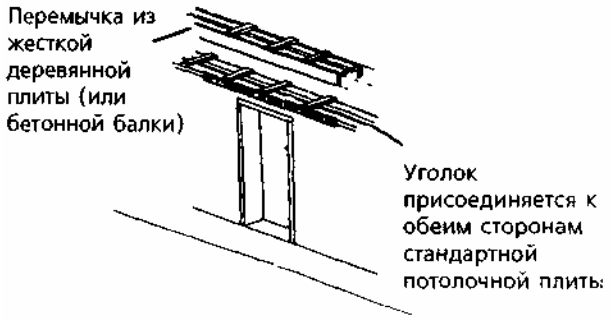
Варианты не несущих нагрузку коробок



Не несущая нагрузку оконная коробка



Потолочная плита как перемычка



Шаг 3. Возведение стен

Задача: создать стены, соответствующие вашим ожиданиям по функциям и форме.

Ваши действия:

> Соберите все ваши строительные материалы, оборудование и инструменты на участке. Если погода позволяет, откройте ваши штабеля, в которых хранятся блоки, чтобы дать им последний шанс стать полностью сухими.

> Покройте герметично верх фундамента водоотталкивающей "оболочкой" (например, рубероидом, полиэтиленовой пленкой, различными асфальтосодержащими составами, или комбинациями вышеперечисленного). Будьте внимательны, чтобы плотно закрыть места вокруг выступающих арматурных прутьев и любых болтов фундамента. Если хотите или если требуется — установите термитный барьер (например, гальванизированный металлический щит и т.п.)

> Если хотите, установите временные прочные угловые рейки. Это поможет сохранять углы вертикальными и, с веревками, натянутыми между ними, может помочь сохранить ваши стены (особенно, длинные), прямыми и вертикальными. Приладьте их надежно и часто проверяйте с помощью отвеса.

> Если вам будет помогать большое количество людей, полезно разбить их на рабочие бригады. Они могут состоять из опытного "капитана" (который определяет возникающие проблемы и контролирует качество) и трех или четырех неопытных членов (для осмотра блоков, переноски, укладки и скрепления). Также полезно иметь команды из двух человек, которые будут готовить половинные блоки и блоки специальной длины для бригад, возводящих стены. Предложите людям иногда обмениваться родом занятий.

> Если вы решили возводить стены под лозунгом "Приходите все!" т.е. строить всем обществом, вы, вероятно, захотите отгородить рабочую площадку от мест общения.

> Прежде, чем будут положены какие-либо блоки, имеет смысл попросить рабочих помнить о правилах безопасности труда, рассмотреть с ними правила "сделано отлично!" для укладки блоков, и сделать им предохранительную прививку против подстерегающей безумной страсти неконтролируемой укладки блоков.

> Начинайте укладку блоков с углов и с обеих сторон дверных коробок, аккуратно выравнивая их по краю "фундамента". Если используется система крепления стен резьбовыми стяжками, некоторые блоки должны быть надеты на прутья с резьбой или арматурные прутья. На практике, аккуратные измерения и маркировка "места вставки" на основании блока позволяют поставить блок в желаемое место с первой попытки.

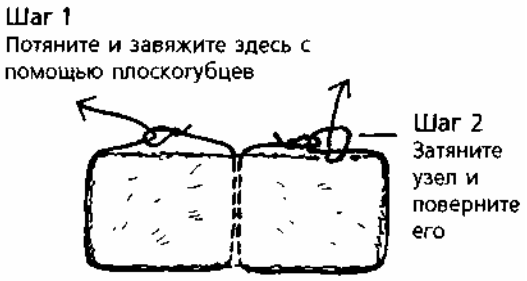
> Перед тем, как начать второй ряд кладки, многие строители закрывают снаружи первый ряд блоков слоем рубероида, чтобы защитить их от возможного повреждения водой. Блоки во втором ряду будут покрывать блоки нижнего ряда так, чтобы образовать "непрерывную связку".

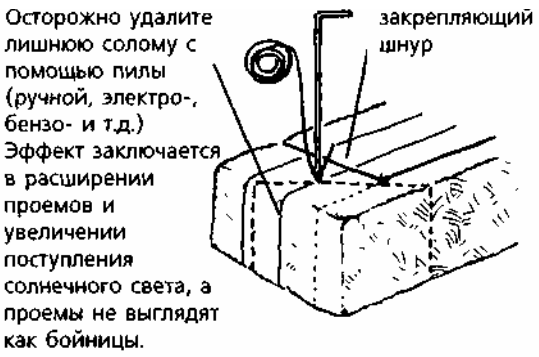
> Вы можете повысить устойчивость в углах, введя одну или две "скобы", изогнутых из коротких прутьев, в местах стыка блоков в каждом ряду. Они могут также использоваться в местах, где желательна дополнительная связь между блоками (например, над оконными и дверными перемычками).

> Несколько последних блоков, которые будут заканчивать секцию стены, следует уложить на место временно, чтобы измерить размер щели, если она есть, или любой накладки. Если зазор или накладка очень маленькие, можно подобрать и заменить блоки на более длинные или более короткие. Можно заполнить зазор (сделайте в два промежутка, если он больше чем 10 см) пучками соломы из "плохого" блока, или укоротите блок, чтобы не было накладки.

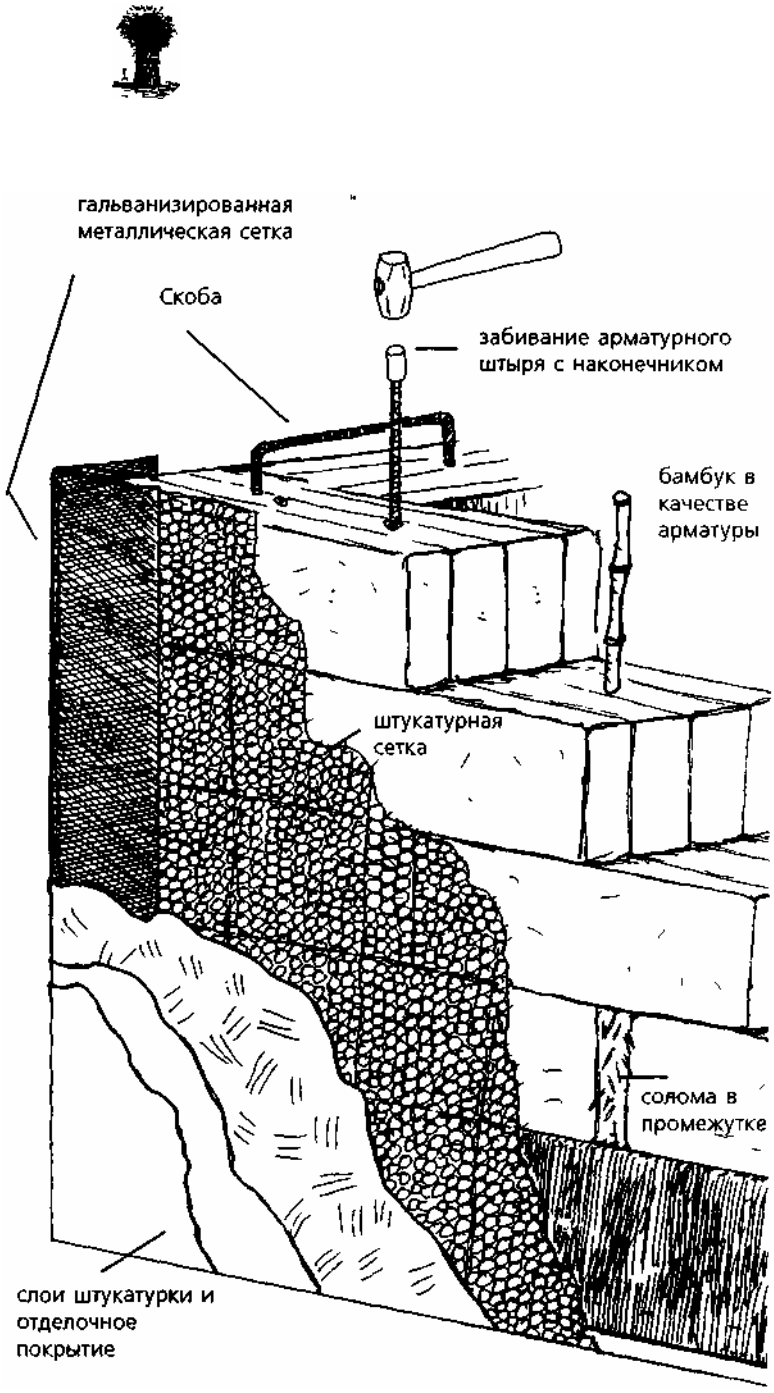
Подгонка блоков

Короткие блоки требуются для заполнения стен около дверных и оконных коробок. Как будет показано ниже, во-первых, надо создать новые перевязки, после чего разрезать старые, по узлам, чтобы получить максимально полезную длину жгута или проволоки.





Возведение стен

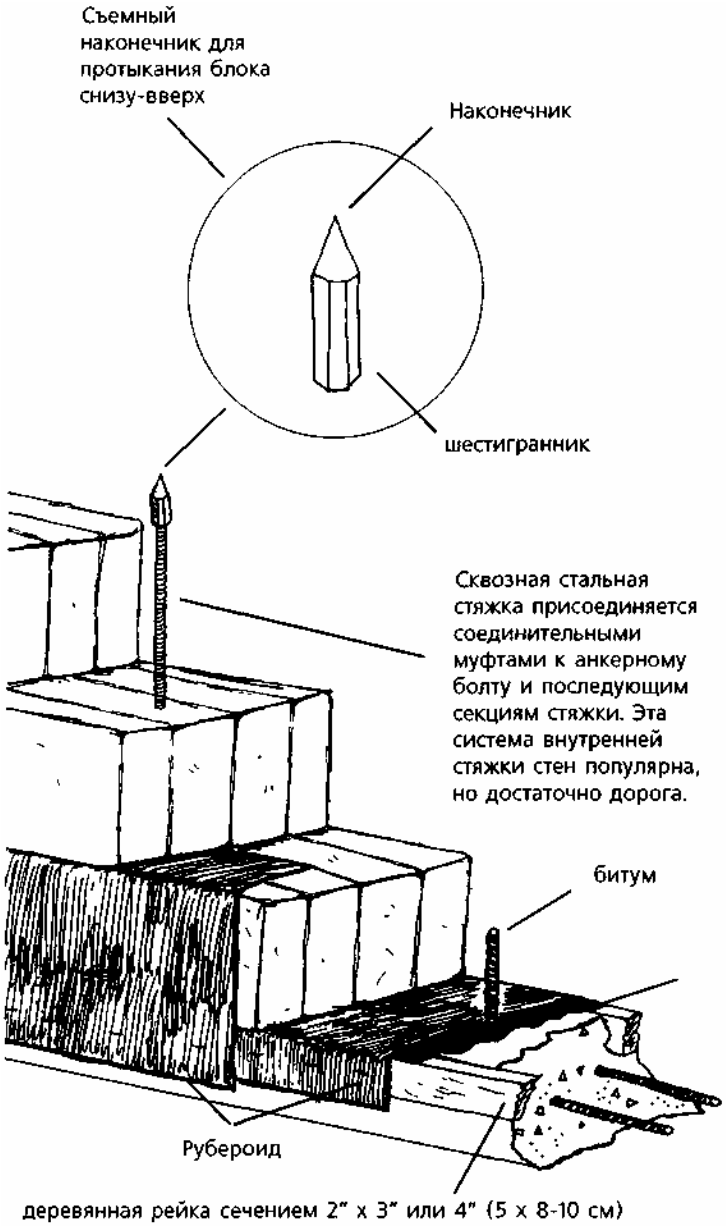


Варианты выполнения наконечников

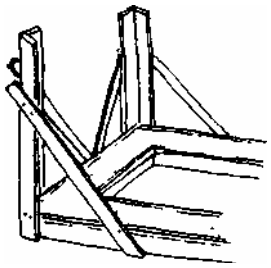
Страница 32

Правила укладки блоков

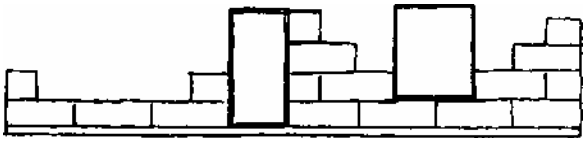
• Начните с хороших блоков. Проверьте каждый блок перед укладкой его в стенку. Перетягивайте блок, если это необходимо. Используйте материал действительно плохих блоков для заполнения стыков.
• На бумаге "в клеточку" разметьте положение блоков и коробок для каждой стены. Повесьте этот план на рабочем месте. Часто сверяйтесь с этим планом!
• Начните укладку с углов и дверных коробок, затем - с оконных коробок
• Тщательно контролируйте вертикальность углов.
• Никогда не заталкивайте блок или пучки соломы, это может вызвать нежелательные искажения.
• Делайте все тщательно. Уделяйте внимание деталям.



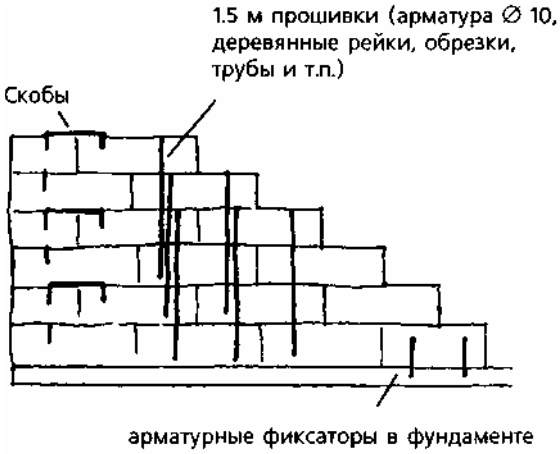
Временные направляющие для углов



Порядок укладки блоков



Прошивка блоков



Варианты:

• Короткие прошивки, две на блок, скрепляющие два ряда блоков. Начало со второго ряда и повторение на каждом ряду.

• Прошивки длиной 2.5 м, две на блок, проникающие на полную высоту стены. Стена не прошивается, пока все стены не будут готовы

> Если не используются угловые рейки, пользуйтесь постоянно плотницким уровнем (приложенным к краю прямой доски), чтобы поддерживать вертикальность в углах, — единственной части стен, которую невозможно механически "подправить" (т.е., продавить, или затолкать на место) после того, как они уже сделаны. Так как верхние части стен будут слегка удлиняться из-за сжатия блоков под грузом крыши, некоторые строители пытаются сделать верхние части стен слегка наклоненными внутрь в углах, чтобы это компенсировать. Возможно, вам нужно будет временно скрепить перемычкой длинные, высокие стены, особенно в районах с сильными ветрами.

> Дверные коробки должны быть закреплены в фундаменте до того, как укладываются блоки, но оконные коробки, кроме редких случаев, когда они будут ставиться на "фундамент", не могут быть поставлены на место, пока не достигнута надлежащая высота стены. После того, как в соответствующее место поместят поверх стены водонепроницаемую "оболочку", можно ставить коробку в стенной толще так, как определено заранее. Многие ставят коробки, по существу, на одном уровне с поверхностью стены, чтобы сделать максимальным размер внутреннего подоконника и минимизировать возможное повреждение водой. Исключением могут быть окна, выходящие на юг, в проекте без свеса карниза, где маленькие окна могут затеняться от летнего солнца, посредством размещения их ближе к внутренней поверхности стены, над наклоненными наружными подоконниками. Какое бы размещение вы ни выбрали, коробки нужно выровнять, и горизонтально и вертикально, перед тем, как их закреплять.

> Если придется использовать сильно скошенные или округленные блоки, чтобы расширить внутренний проем в стене для дверей или окон, их нужно специально заготовить и поместить на той или другой стороне коробки во время возведения стены. Незначительное округление может быть выполнено после того, как стены возведены. Альтернатива — можно

Страница 34

сделать коробку шире, чем дверь или окно, и использовать плотничий уровень, чтобы создать скос на сторонах проема.

> Одновременно с укладкой блоков происходит их прошивка, обычно, начиная с четвертого ряда. В местах расположения окон можно ввести короткие прутья в блоки под коробкой, до или после того, как окно помещено в стену.

> Над не несущими нагрузку коробками необходимо использовать какие-либо перемычки, образующие мост над проемом и распределяющие вес крыши и/или стен над проемом на блочные стены по ту и другую сторону. Общепринятое правило качества гласит, что, по крайней мере, в несущих стенах, перемычки должны простираться с обеих сторон на расстояние, равное приблизительно половине ширины проема. Увеличьте это расстояние, если блоки в проеме существенно округлены или скошены.

> Проверяйте уровень каждые несколько рядов и прокладывайте соломой, если необходимо. Заполните промежутки в местах стыка блоков соломой или волокнистыми отходами (льняная костра). Не заталкивайте силой солому в промежутки: это может вызвать нарушение линии стены.

> Когда стены подняты до желаемой высоты, следует поместить водонепроницаемую "оболочку" вдоль их верхней части, чтобы защитить от дождя или снега, пока не накрыта крыша. Многие строители оставляют эту "шапку" на месте постоянно, чтобы защитить верхние торцы стен от возможного протекания крыши.

Шаг 4. Мауэрлат и поперечные балки

Задача: создать на вершине каждой несущей стены мауэрлат или элемент соединяющей балки, который можно прочно прикрепить к фундаменту и к которому можно присоединить крышу. Эти элементы должны быть достаточно прочными, чтобы передать нагрузку от стропил и потолочных балок на стены без деформаций.

Ваши действия:

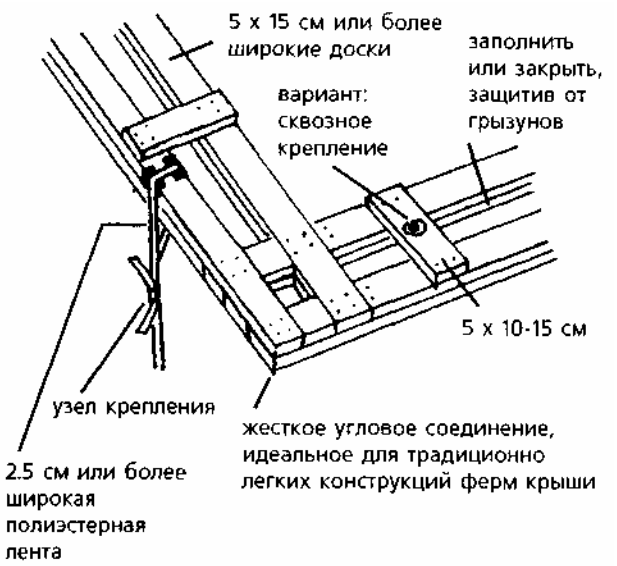
> Механически "подправьте" (т.е. побейте, подергайте, подвигайте, подтяните) стены, пока они не станут приемлемо прямыми и вертикальными. Измерьте диагонали от угла к углу, чтобы проверить стены на прямые углы.

> Изготовьте мауэрлат на земле в виде транспортабельных секций (в некоторых случаях легче и, наверняка, более точно, заранее изготовить мауэрлат прямо на верхней части фундамента). Затем перенесите эти секции на верхушку стены и соедините их, заботясь о том, чтобы соединения между секциями были прочными (особенно в углах).

> убедитесь, что диагонали равны, насколько возможно, и стены под мауэрлатом хорошо выровнены и прочно установлены. Затем прикрепите их к фундаменту, используя любую выбранную систему.

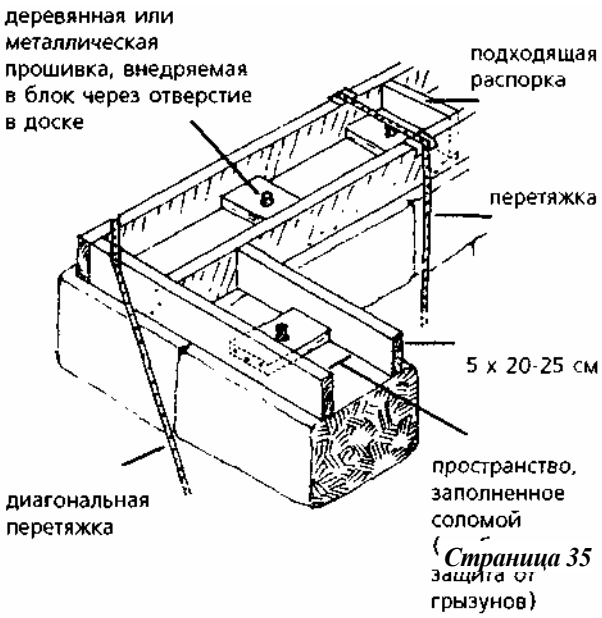
> Если ваш мауэрлат/соединительная балка не вполне защищают торцы стен от вторжения грызунов, лишите их доступа путем применения различных материалов (цементно-известковый раствор, металлические латы, металлические листы, фанера, старые доски) по отдельности или в комбинации.

Двухслойный мауэрлат



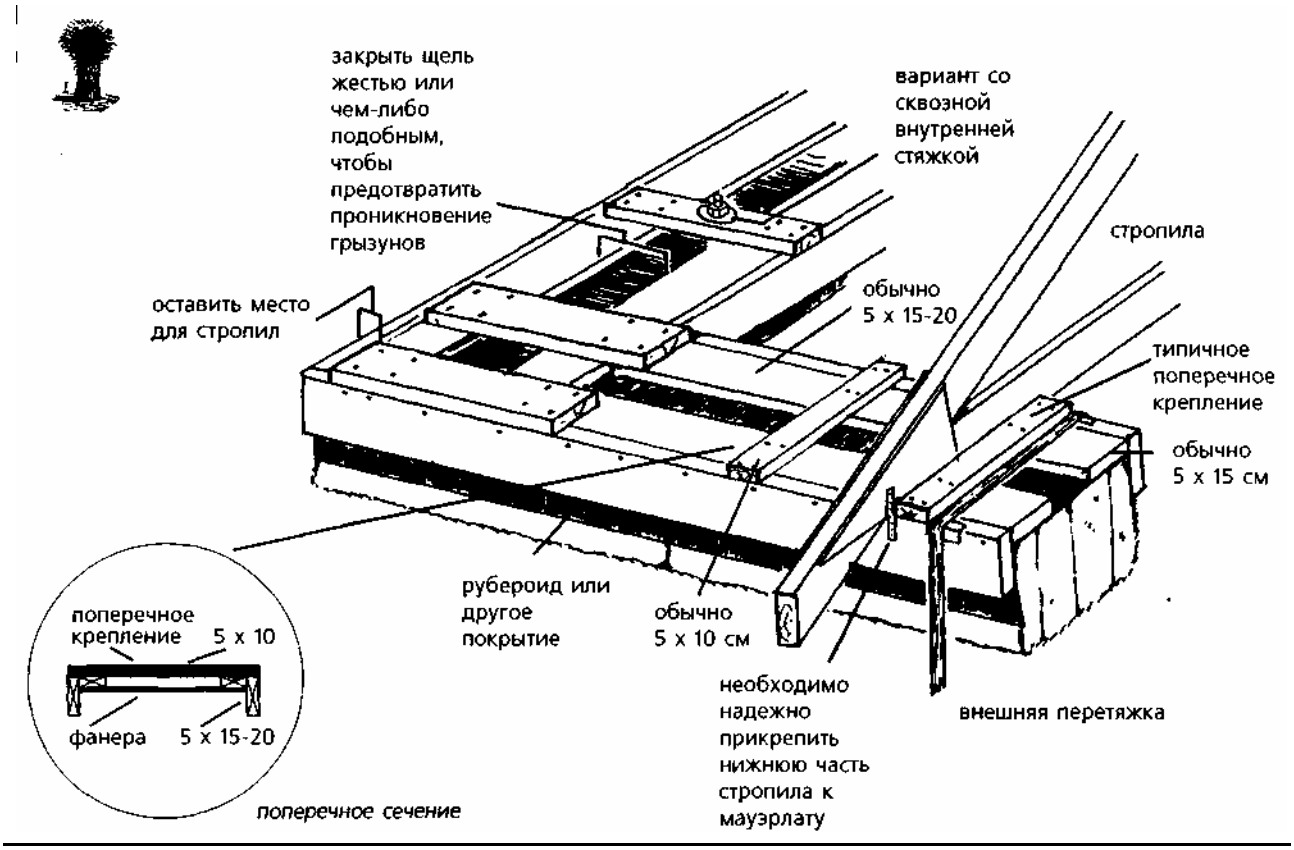
Монгольский прототип

(предложен Дэном Смитом & Associates)

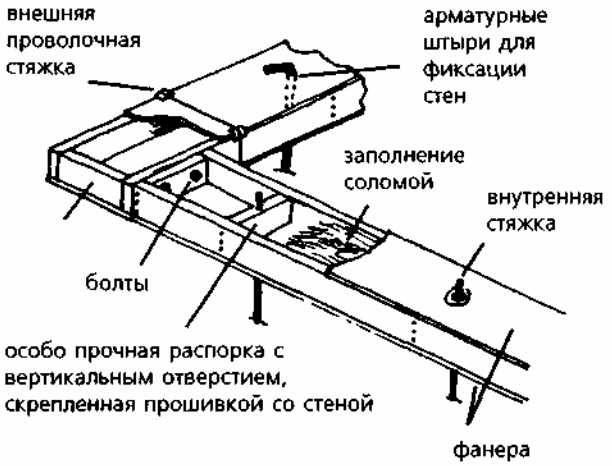


Страница 35

Оснащение мауэрлата



Специальный сейсмоустойчивый мауэрлат



Бетонный мауэрлат

Шаг 5. Монтаж: крыши

Задача: смонтировать защитную "шапку" (комбинация потолка, и/или крыши и изоляции), которая прочно присоединяется к мауэрлату. Необходимо защитить верхние торцы стен и ваше внутреннее пространство от непогоды и удерживать тепло от проникновения внутрь или наружу из этого пространства. Для несущих конструкций имеет смысл делать легкие крыши, опирающиеся на все четыре стены.

Ваши действия:

> Изготовьте центральную часть каркаса крыши, используя одинаковые самодельные или готовые фермы. Завершите каркас крыши при помощи коньковых ферм или традиционной конструкции. Используйте двойные фермы в начале и конце крыши.

> Скрепляйте каркас по мере его построения, оставляя постоянные соединения в необходимых местах.

> Прочно присоедините все фермы (и все стропила) к внешнему краю мауэрлата при помощи подходящих креплений.

> Добавьте к каркасу крыши обрешетку. >

Покройте обрешетку кровлей

> Сделайте экранированные вентиляционные окна с каждой стороны ската.

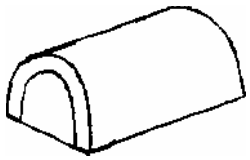
> Подшейте каким-либо материалом нижнюю сторону навеса, образованного краями ферм или стропил, оставляя отверстия для вентиляции чердака.

> Когда крыша на месте, установите внутренние теплоизоляционные барьеры

> Установите все необходимое оборудование, включая электрическое, вентиляционное, сантехническое, противопожарное в чердачном пространстве

> Установите потолок и изоляцию, или, наоборот. В условиях жаркого или очень холодного климата изоляция потолка не должна уступать изоляции стен и может превосходить ее. Не забудьте сделать чердачный лаз разумных размеров, закрываемый хорошо изолированной крышкой.

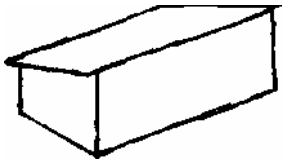
Стандартные формы крыши



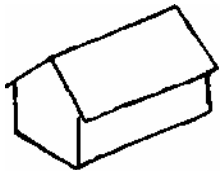
Арочная

Купольная

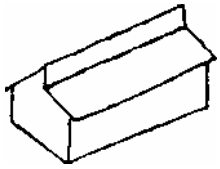
Коническая



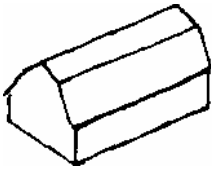
Односкатная



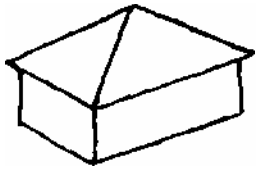
Двухскатная



Выступающая двухскатная



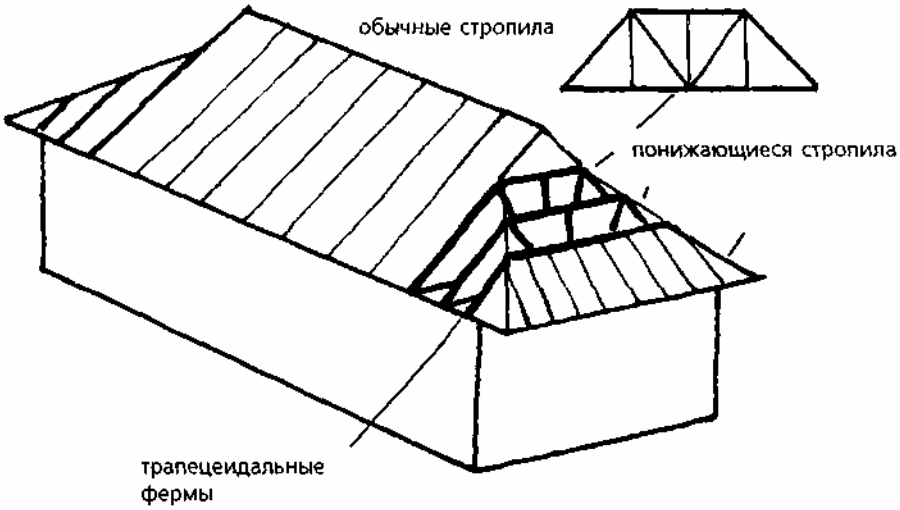
Мансардная

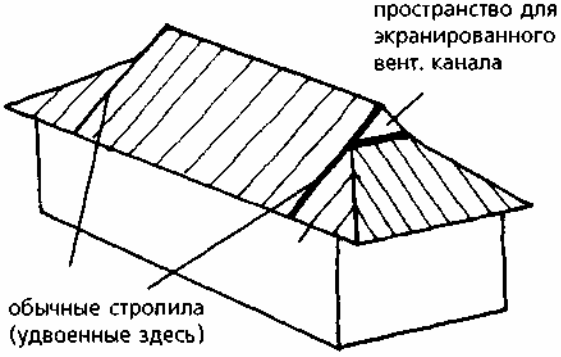


Четырехскатная

Голландская коньковая крыша

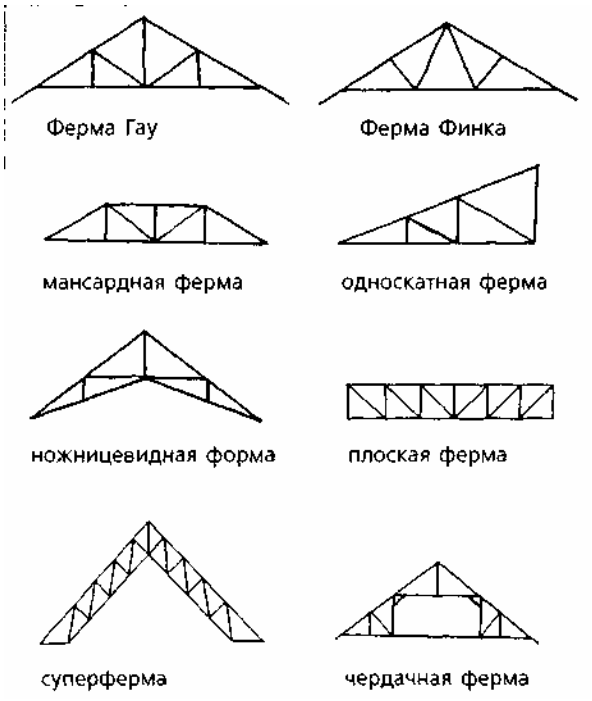
Этот вариант часто используется в прямоугольных зданиях как наиболее интересный заменитель простой двускатной крыши. В зависимости от стропильной конструкции (три возможных варианта показаны здесь), часть веса крыши может быть распределена на поперечные стены.



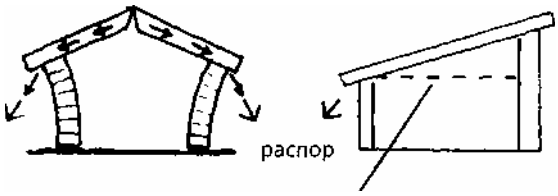


Исторически квадратные или почти квадратные соломенные дома были покрыты кровлей на легких равнобедренных фермах. Преимущество заключается в почти равном распределении веса крыши на все четыре стены.

Некоторые типы стропильных конструкций

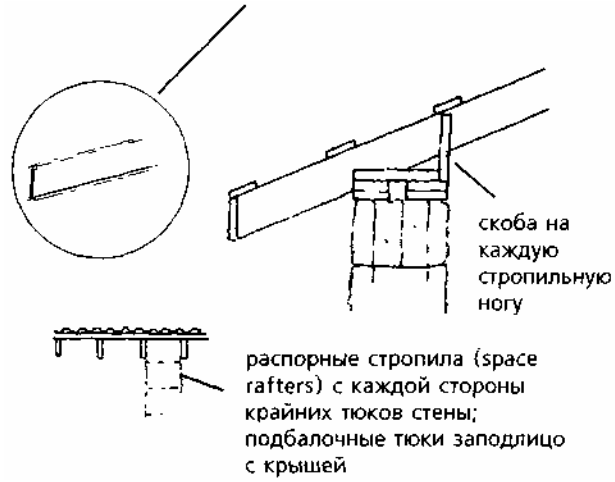


Покрытия типа "Собор"



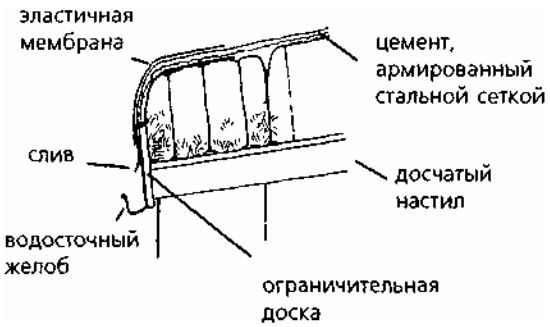
Важное замечание: при более крутом уклоне становится особенно важным использование анкерной балки (и/или центральной опоры при коньковом типе крыши), чтобы противодействовать распору стен. Стягивающий металлический обруч служит для этой цели в строениях, круглых в плане.

Вариант с использованием деревянной двутавровой балки делает возможной глубокую изоляцию; сберегает деревья со стволами большого диаметра



Варианты поверхности крыши

Наличие надежной и прочной поверхности крыши является, возможно, единственным наиболее важным фактором долгосрочного "здоровья" конструкции вашего дома из соломенных блоков. Варианты покрытия крыши многочисленны, включая металлическое, рубероидное, черепицу, дранку и т.п. Заветным желанием многих поклонников "соломенной" технологии являлось упрощение структуры крыши, где использовалось бы гораздо меньше дерева при сохранении соответствующей изоляции. Выбор подходящего типа крыши (свод или купол) может существенно помочь решению. Идея, использующая ферроцемент и резиновое изолирующее покрытие, отражена на рисунке ниже.



Варианты изоляции

Не экономьте на этом! Добейтесь величины R-значения изоляции потолка, равной или, еще лучше, большей, чем у стен. Варианты могут включать следующее:

— стекловолокно;
— пенопластовые панели;
— изолирующий материал из растительных волокон;
— солому россыпью или в блоках.

Если это необходимо при вашем климате, используйте гидроизоляционный барьер, чтобы предотвратить проникание влаги, содержащейся в воздухе комнаты, внутрь изоляционного слоя, где она может конденсироваться и замерзать, тем самым существенно снижая коэффициент теплосопротивления изоляции.

Шаг 6. Дайте стенам уплотниться

Задача: использовать эту удобную возможность, чтобы выполнить множество различных внутренних работ. В случае жесткого временного графика можно попытаться использовать систему стяжки стен сверху донизу и достаточно жесткий мауэрлат/балку из брусьев, что обеспечит быстрое механическое сжатие.

Ваши действия:

> Если ваша конструкция не содержит жестко скрепленный мауэрлат и систему стяжки стен, что дает возможность механического уплотнения, вы должны позволить стенам сжиматься постепенно под действием статичной нагрузки системы крыша/потолок. Начальная реакция быстрая, но затем начинает замедляться. Судя по недавнему опыту, в любом месте требуется от трех до примерно десяти недель, чтобы стены достигли стабильности. В зависимости от плотности блоков и тяжести крыши, величина полного сжатия может изменяться от десятых дюйма до нескольких дюймов Во время периода усадки стен следует периодически подтягивать стяжки, чтобы убрать любые провисания.

> Теперь, когда верхние торцы блочных стен защищены новой крышей, а основания стен безопасно установлены над землей на гидроизолированном фундаменте и покрыты пластиковой пленкой или рубероидом, вы можете перевести дух. Используйте эту передышку для таких важных вещей как:

> восстановление сил и общение с любимыми,

> сглаживание неровностей блоков и приведения их в окончательное положение;

> подгонка вертикальности дверных и оконных коробок при необходимости, и прикрепление их к стенам из блоков при помощи штырей или металлических штифтов;

> установка дверей и окон,

> устройство монолитного, законченного пола на высоте 8-10 см ниже верхушки цоколя, на который укладываются блоки;

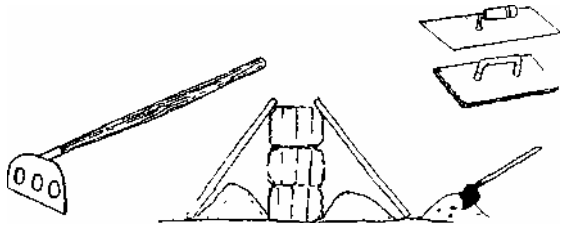
> разделение внутреннего пространства не несущими нагрузки стенами, оставляя над ними промежутки на случай осадки, которая все еще может иметь место. Чтобы сделать внутреннее переустройство наиболее легким в последующее время, некоторые строители откладывают эту и любую электрическую и сантехническую работу, связанную с разделительными стенами, до тех пор, пока не будет положено внутреннее покрытие на внешние стены

> проведение водопроводно-канализацион-ной сети во внутренние помещения, при этом для труб следует устанавливать гидроизолированные коробки в стенах, разделяющих ванные комнаты, ванную и кухню и т.п.;

> оборудование стен из соломенных блоков деревянными элементами, чтобы можно было сделать навесные шкафы, книжные полки и т.д. Если эти элементы будут спрятаны под штукатуркой, отметьте точно их позиции на схеме и сохраните ее для дальнейшего использования;

> установка электрических коробок и электрической проводки, по крайней мере, на внешних стенах, как это предусмотрено планом;

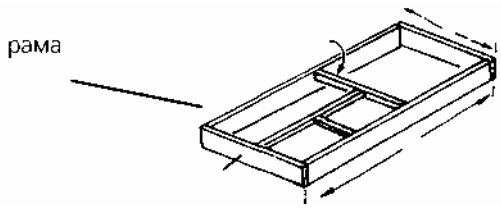
> по желанию подгонка блоков на внешних углах и в дверных и оконных проемах, для получения законченного, красивого вида. Это также время, чтобы сгладить все нежелательные выступающие части на поверхности стен. В это же время должны быть сделаны все ниши, выемки и углубления с помощью пилы (или любого другого подходящего для этой цели инструмента).



Некоторые обычные виды инструментов при соломенном строительстве

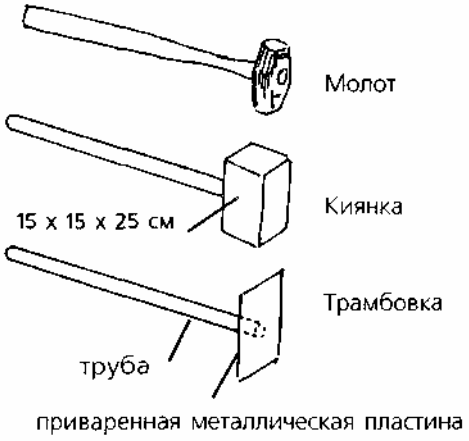
Варианты закладки пола

- кирпичная кладка на песок;
- облицовочная плитка (черепица) на блоки (покрытие блоков облицовочной плиткой);
- глинобитный вариант;
- уплотненный грунт (с цементным покрытием);
- бетон;
- обычный блок;
- впрессованная форма, шаблон;
- обширная заливка толстым слоем (форма остается на месте);
- съемная мозаичная рама (форма-шаблон).



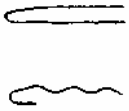
1

Различные типы молотков, используемых при работе с соломенными блоками



Закрепление арматуры

Зажимные кольца используются *в* тех местах, где полосы штукатурной сетки или металлическая протсечно-вытяжная сетка накладываются на стержни арматурной сетки. Кольца устанавливаются и обжимаются специальными плоскогубцами (вы можете сами их усовершенствовать).

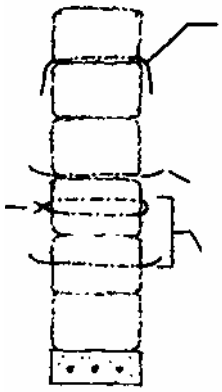


"Стержни Роберта" Прочные, с защитным покрытием скобы для крепления 20-30 см длиной

Загнать крючок параллельно вставкам, загнуть под углом 90% (как показано), тянуть назад до тех пор, пока крюк не зацепится, привязать конец к стержню арматурной сетки

Усовершенствованная отвертка — там, где свободная сторона просечно-вытяжной сетки заходит на арматурную сетку штукатурки, сетку к арматуре прикрепляют, вырезая в крае сетки маленькие зарубки. Усовершенствованная отвертка с гнутым концом используется, чтобы закрутить полученные концы сетки за стержни арматуры.

Затяжки, проходящие через стену



Проволока с легким защитным покрытием с загнутыми концами закладывается в процессе возведения стен;

просовывается насквозь в стык между тюками;

продевается через тюк с помощью "иглы" (если ни с одной стороны нет сетки, обматывается вокруг 6" обломка арматурного стержня или иного подобного крепления, уложенного горизонтально)

Сочленение металлической просечно-вытяжной сетки и деревянной рамы

Шаг 7. Покрытие стен

Задача: обеспечить долговременную защиту как изнутри, так и снаружи, от стихий, самих обитателей, и нападения вредителей. Если вы планируете использовать штукатурку с арматурой из металлической проволоки, включите соответствующее время в ваш график работ для довольно трудоемкого процесса крепления металлической сетки к стенам.

Ваши действия:

> Когда солома в блоках почти улеглась, самое время вставить в щели, где стыкуются блоки, пластиковые патрубки (для проводки средств обеспечения) и проверить, чтобы все остальные щели были закрыты каким-либо изоляционным материалом. Затем проведите окончательную инспекцию поверхностей стен. Сделайте окончательное выравнивание и заполнение щелей или углублений Смесь сеченой соломы с глиняной массой является дешевым наполнителем щелей, который хорошо крепится к блокам. (Если вы решили не использовать проволочную сетку, вы можете дать штукатурке или глиняной массе зайти слегка в щели, где стыкуются смежные блоки, чтобы покрывающий материал лучше пристал к стене).

> Сейчас вы можете начать процесс покрытия стен, прикрепив металлическую сетку сверху 4 к мауэрлату, а снизу — гвоздями к цоколю. В местах, где горизонтальные полосы сетки перекрываются, скрепите их вместе скрученной гальванизированной проволокой или зажимами (типа изогнутых проволочных колец в форме "С").

> Прикрепите эту сетку к стене металлической проволокой, которой прошивают блоки вместе с сеткой, обычно, один или два раза на блок, с помощью самодельной "иглы". Свободные места между этими прошивками прижмите с помощью проволочных скобок.

> Оберните углы постройки гальванизированной пористой металлической сеткой, (типа “кольчуга”), чтобы укрепить штукатурку в этих часто ударяемых местах. Осторожно:! Обрезанные края этого материала подобны тонким, острым лезвиям.

> Покройте все выступающие металлические и деревянные части, которые будут оштукатуриваться, рубероидом или каким-либо другим водоотталкивающим материалом. Затем покройте этот материал металлической сеткой, хорошо прикрепляя ее к деревянной основе или каркасу и штукатурной сетке.

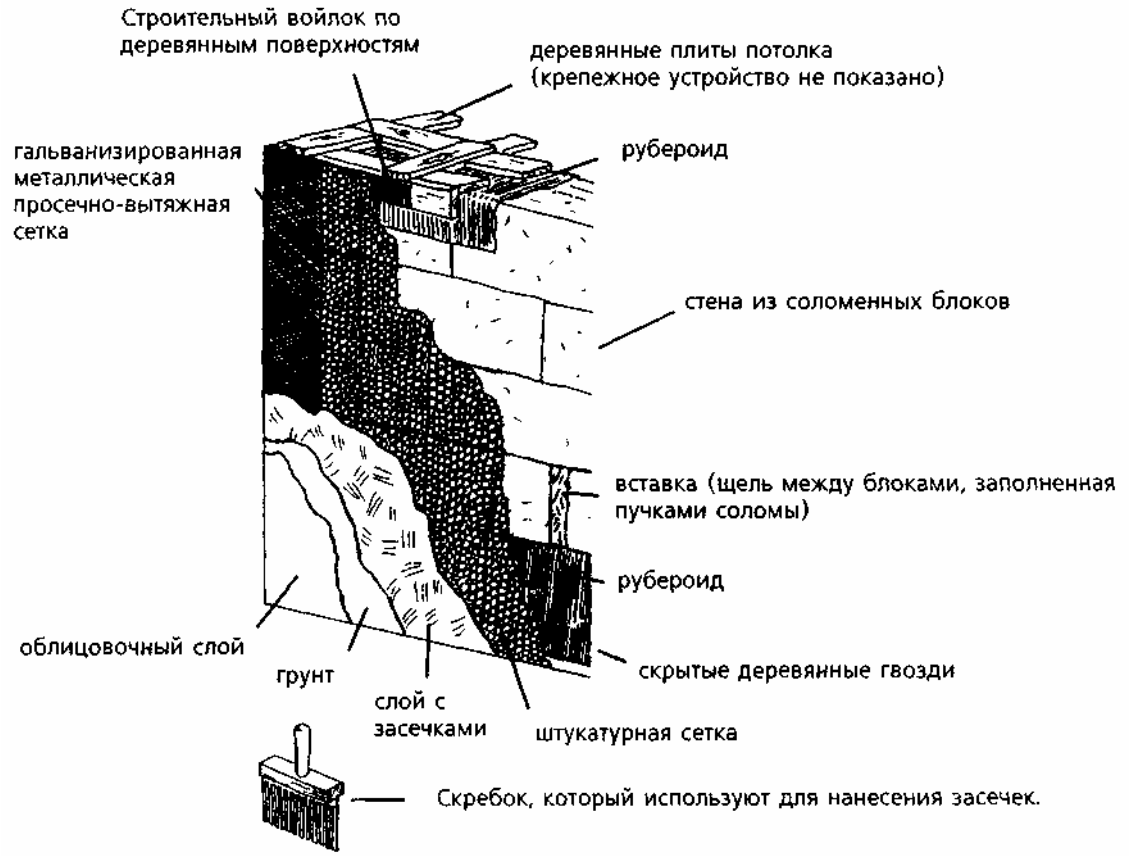
> Вмонтируйте одно или более "окон доказательства" на внутренней (или внешней) стене, чтобы обеспечить неопровержимое свидетельство того, что ваш дом построен из соломенных блоков. Для этого хорошо подходит стекло или плексиглас в рамке. Можете прикрыть эти "окна" художественной работой в рамочке, подвешенной на петлях.

> Теперь можно наносить на внешние стены штукатурку на основе цемента, либо вручную, либо с помощью насосного устройства (которое, к сожалению, не всегда доступно для простого народа). Как правило, делают три слоя покрытия, причем в последний тонкий слой добавляют краситель. Чтобы достичь максимальной прочности покрытия, держите каждый слой свежей штукатурки влажным, пока он полностью не затвердеет (около 48 часов). Хотя "модельная постройка", которую мы здесь рассматриваем, покрыта глиняной штукатуркой только на внутренних стенах, возможно применение как стабилизированной водонепроницаемой, так и натуральной глиняной штукатурки на внешних стенах домов из соломенных блоков (в последнем случае необходима крыша с навесами для влажного климата).

> Поскольку планы постройки предусматривают на внутренних стенах нанесение нестабилизированной глиняной массы прямо на солому без укрепления арматурой, вам нужно вначале покрыть рубероидом и пористой металлической сеткой (или обрешеткой) все металлические или деревянные части, которые будут оштукатуриваться, применяя ту же технику, что и для внешних стен.

> Теперь можно наносить глиняную массу прямо на блоки с помощью шпателя и ваших рук, внимательно следя, чтобы плотно заполнить массой все пустоты, трещины и щели. Обычно применяют два или три слоя, последний часто делают с "затиркой", что обеспечивает гладкую, равномерно окрашенную поверхность.

Чертеж оштукатуренной стены из соломенных блоков



В дебрях терминологии

Цементная штукатурка - материал для покрытия стен, смесь цемента, песка, извести и воды. Может быть использован как для внешней, так и для внутренней отделки. Материал может быть подкрашен, покрыт краской, гидроизолирован.

Известковая штукатурка - более мягкий материал для внутреннего или внешнего покрытия стен, чаще всего состоящий из извести, песка и воды. Гипсовая штукатурка, или смесь гипса, извести и воды используется только для внутренней отделки.

Глиняная штукатурка (также известна как глинобитная штукатурка) - состоит из соответствующей смеси (песок, ил, глина), смешанной с водой. Используется в засушливых и полузасушливых районах, как для внутренней, так и для внешней отделки.

Страница 43

Барьеры для воды и влаги

Цель: воспрепятствовать проникновению воздуха, водяных паров и/или воды в стены из блоков. Водяные пары могут конденсироваться, если температура в стенах станет достаточно низкой.
Обычные типы: рубероид, пластиковые покрытия, водостойкие краски. **Возможное размещение:** воздушные барьеры часто располагают только на внутренней поверхности, но иногда и снаружи. Они могут требовать специальной системы воздухообмена. Негерметичные покрытия обычно используются только снаружи.
За и против. Использование не обязательно и не рекомендуется в умеренном климате, так как барьеры снижают сцепление штукатурки с блоком и не позволяют стенам "дышать". В климате с ветром, дождями или снегопадами должна приниматься во внимание возможность защиты наружных стен до определенной высоты. В более холодном климате барьеры могут быть необходимы на внутренних поверхностях.

Армирование известковой и цементной штукатурки

Цель: закрепить слой штукатурки, снизить растрескивание, помочь фиксации мауэрлата.
Обычные типы:
Различные типы штукатурной сетки, гальванизированная металлическая обрешетка. Пластиковая сетка, обычно используемая для укрепления синтетического штукатурного покрытия, распыляемого на поверхность стены, может явиться альтернативой тем, кто не хочет использовать металлическую сетку
За и против. Мы настоятельно рекомендуем использовать металлическую сетку в следующих случаях:

- в местах, где штукатурка соприкасается с металлом, рубероидом или деревом;
- на наружных и внутренних углах дверных оконных проемов;
- на всех наружных углах стен.

Покрытие обеих сторон блочных стен требует затрат времени, труда, денег и ресурсов. Вам придется решить с учетом конкретной ситуации (сейсмической и т.д.), насколько вы хотите быть застрахованы. Оба вида штукатурки использовались успешно без несущего корда, однако, таких случаев немного.

Страница 44

Полезные советы

Рецепт цементной штукатурки

Обычный рецепт "черновой" и "чистовой" штукатурки требует:

- одну объемную часть цемента:
- шесть частей штукатурного песка;
- одну часть извести;
- могут также использоваться волоконные армирующие добавки для снижения растрескивания.

Имеются также готовые окрашенные смеси

Рецепт известковой штукатурки

До начала широкого применения цемента обычно использовались известковые, более мягкие, штукатурные покрытия. Опыт использования их во Франции был успешен (мягкая, более "дышащая" штукатурка на мягких, более "дышащих" блоках). В качестве эксперимента для начала попробуйте

- три объемные части песка;
- одну часть гашеной извести.

Стабилизированная глиняная штукатурка

Нестабилизированная глиняная штукатурка может быть не лучшим выбором для внешнего применения (намокает) или требует достаточно большого вылета навеса крыши. Наиболее общим методом стабилизации глиняной штукатурки является смешивание определенного количества водомазутной эмульсии с водой, которое затем смешивается с глиной.

Смешивание, нанесение и затвердевание

Ручное: Раствор приготовляется вручную в емкости небольшого объема и наносится с помощью мастерка или шпателя.
Механическое: Раствор приготовляется с использованием бетоно- или растворомешалок. Индустриальная технология предполагает использование насосов и разбрызгивателей. Эта технология является быстрой и обеспечивает глубокое проникновение раствора в блок. Затвердевание: Глиняной и известковой штукатурке для затвердевания достаточно высохнуть. Цементную штукатурку необходимо содержать влажной до 48 часов для достижения прочности

Шаг 8. Завершающие штрихи

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

Ваши действия:

> Вернитесь к Шагу 1, и в этот раз, найдите еще более легкий путь сделать это — путь, который подходит лично ВАМ — как строителю и жителю. У вас будет преимущество перед любым "писателем руководства" — вы знаете себя лучше и сейчас уже достаточно узнали о возможностях соломенных блоков.

> Если вы не встроили внутренние перегородки до того, как делать покрытие внутренних стен, то перед вами сейчас открытое пространство, которое нужно разделить в соответствии с начальным главным планом этажа (или более поздней модификацией). Старайтесь стены (перегородки) таким образом, чтобы их можно было легко передвинуть позднее, если изменятся ваши потребности. Выполните все соответствующие сантехнические и электрические работы до того, как завершить отделку внутренних стен.

> Большинство исторических и современных строителей из соломенных блоков использовали для внутренних перегородок тонкие каркасные панели, покрытые гипсовой штукатуркой или керамическими плитками. Они занимают мало внутреннего пространства, дешевы, быстро возводятся и легко передвигаются и убираются. Если вы идете таким путем, можете заполнить полости чем-либо, что повысит их термическую массу и/или снизит передачу звуков через них (песок, рубленая солома или солома, пропитанная глиняным раствором).

> Если натуральный цвет смеси для штукатурки слишком темный для некоторых мест, попробуйте метод, который использовал МакДо-налдс для своего дома из соломенных блоков. Смешайте сухую штукатурную смесь для стен с водой, пока она не достигнет консистенции достаточно жидкой для того, чтобы можно было красить с помощью широкой жесткой щетки. Убедитесь, что смесь полностью нанесена. Когда она полностью высохнет, нанесите роликом или пульверизатором латексную краску.

> Подвесьте все стенные стеллажи, книжные шкафы и т. д., используя сделанную ранее схему размещения деревянных элементов, к которым они будут крепиться. Вмонтируйте все необходимые кронштейны для подвешивания более легких предметов.

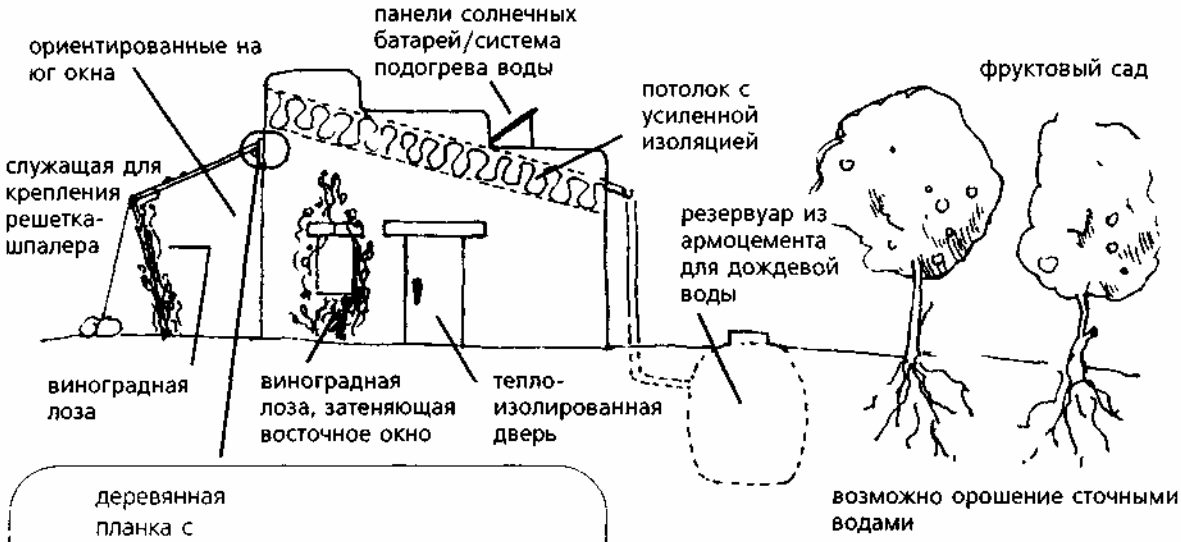
> Установите все стоящие на полу шкафы, столики и т. п. Из-за неизбежной неравномерности штукатурки на блоках некоторые строители предпочитают ставить все эти элементы после того, как нанесен первый грунтовый слой покрытия. Затем можно сделать второй налет штукатурки, который заполнит щель между задней стенкой элемента и поверхностью стены.

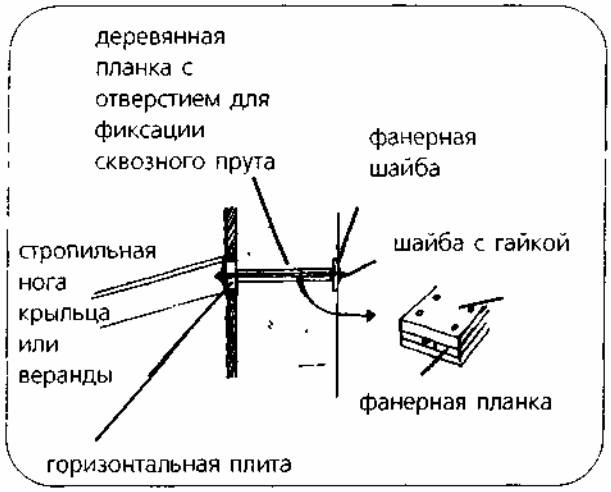
> Установите водопроводно-канализационное оборудование и соответствующие фиксирующие приспособления, воздушные клапаны на вентиляционные каналы, вентиляторы, освещение, печи для дровяного отопления, охлаждающие устройства и т.д. Продолжите кажущуюся бесконечной установку полок, вешалок и крючков для одежды, шлифовку, шпатлевку, замазку щелей, протравку древесины, окраску, грунтовку, шлифовку, окраску, и т.д.

> Не игнорируйте внешнее пространство. Уделите время огороду и посадите зелень. Не пропустите сроки, когда нужно сажать растительность, которая даст вам уединенность, красоту, тень и пищу. Займитесь деревьями с самого начала. Добавьте дающие тень веранды.

> Примите как неизбежность, что Шаг 8 в действительности никогда не заканчивается — он продолжается, пока вы не осознаете, что то, что вы делаете, лучше назвать постоянным обслуживанием и эксплуатацией дома.

Превращение вашей постройки в жилой дом





Некоторые идеи по поводу постройки крыльца или веранды

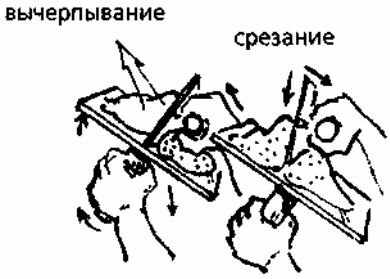
- заложите горизонтальный лист перед штукатурными работами (см рис слева)
- присоедините к листу крыши или к стропильной ноге
- заколотите дюбель "гринго блок", чтобы присоединить лист к легким конструкциям

Полезные советы

Окрашивание бетона

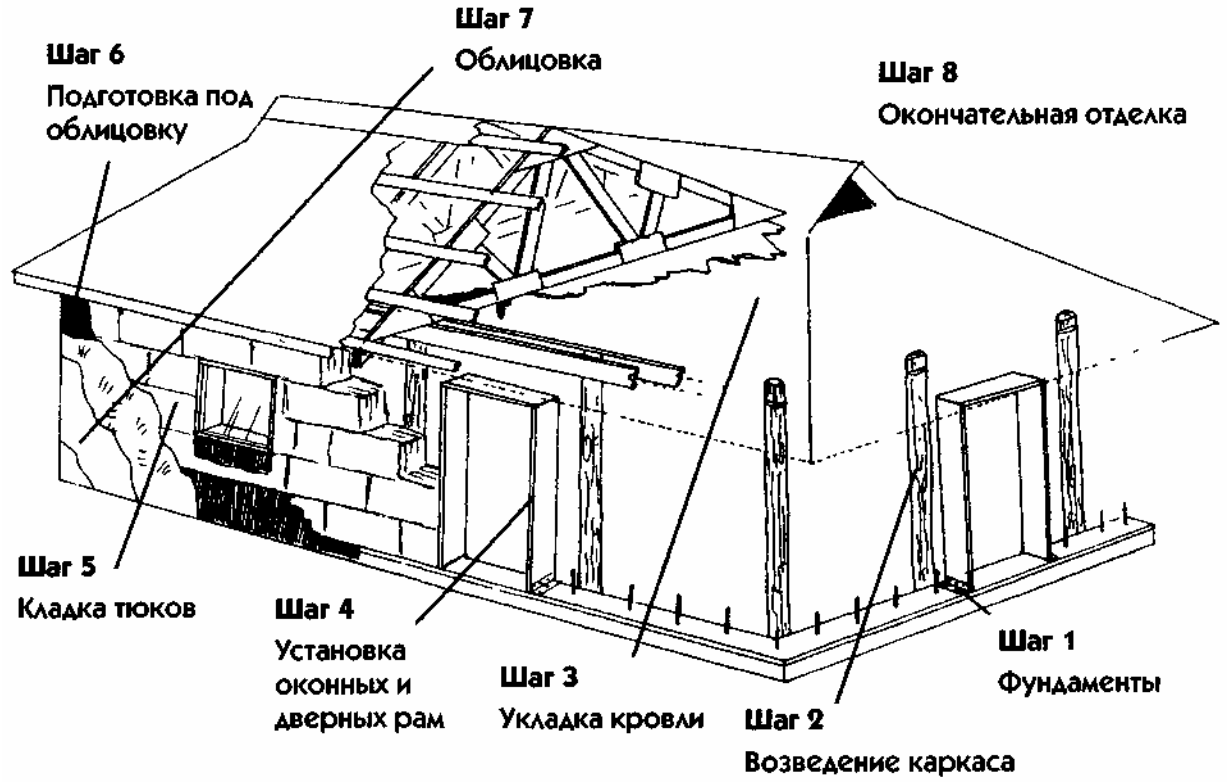
- Замешивание красителя в цементный раствор перед нанесением
- Нанесение сухого красителя на раствор и растирание в процессе доводки
- Покраска (готовым или самодельным красителем) Для получения желтоватых и красновато-коричневых тонов можно использовать художественные краски или сульфат железа, который дешев и доступен в сельском хозяйстве
- Использование специальных красителей для бетона для получения необходимого цвета

Работа с мастерком



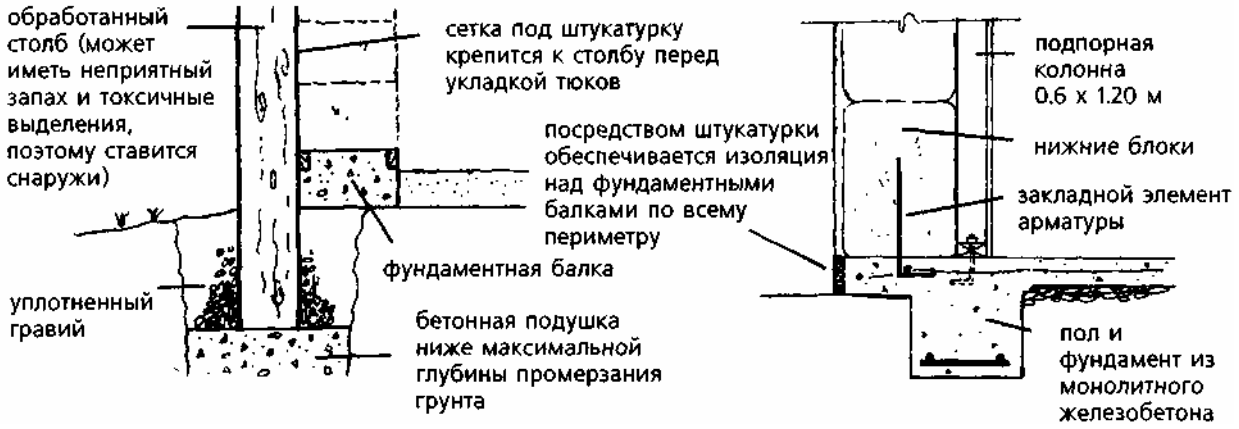
Это хитрая наука Вы прольете немало раствора, прежде чем освоитесь. Секрет заключается в уверенном повороте руки и запястья, с одновременным наклоном мастерка и небольшим продольным движением Движение при нанесении раствора скорее круговое или дугообразное с надавливанием. Держите мастерок примерно в 30 см от стены. Поначалу тяжело не проливать раствор с мастерка, но "терпение и труд все перетрут".

Дом с не несущими нагрузку стенами



Шаг 1. Фундаменты

Задача: в основном та же, что и в конструкции с несущими стенами. Однако, отличаются детали, поскольку теперь вес крыши передается на фундамент каким-либо каркасом. Если в каркасе используются широко расставленные вертикальные опоры, фундамент должен быть сконструирован таким образом, чтобы удерживать сконцентрированные нагрузки, приходящиеся на эти точки. Фундамент должен также подниматься на соответствующую высоту и нести вес стен из блоков.



Шаг 2. Сооружение каркаса

Задача: соорудить прочный несущий каркас, который будет нести вес крыши, и передавать его на фундамент. Он должен прочно выдерживать любые горизонтальные нагрузки от ветра или землетрясений. Многоэтажные каркасы становятся вполне возможными.

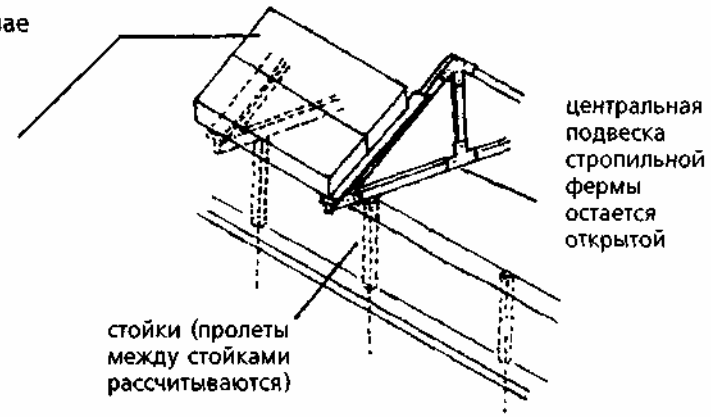
Возможности АЛЯ несущих каркасов

Существует множество возможностей, от структурного бамбука до традиционных деревянных каркасов (стойки, брусья, столбы, и т.д.), от стальных свай, до стен из тонкой кладки или панелей. Большинство этих технологий широко применяются, и информация о них вполне доступна.

Шаг 3. Постройка крыши

Задача: в основном, та же, что и для несущих стен, хотя использование несжимаемого каркаса освобождает вас от некоторых ограничений на план этажа и крыши, которые имеются в случае несущих стен.

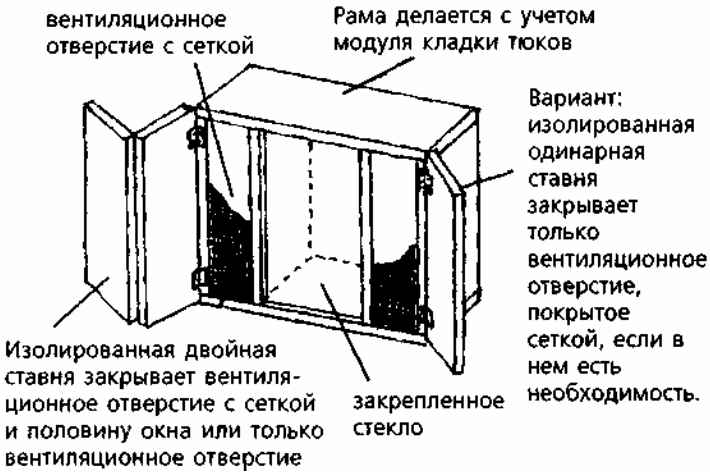
Использование панелей покрытия заводского изготовления

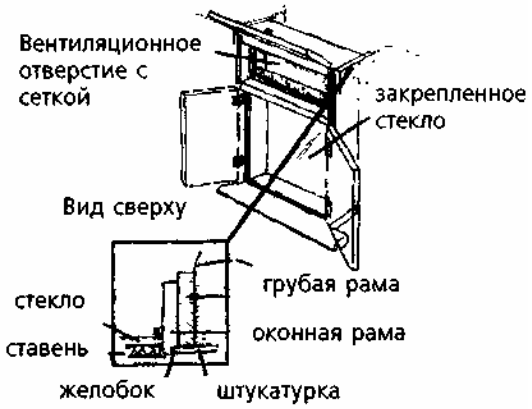


Шаг 4. Оконные и дверные коробки

Задача: та же, что и для несущей конструкции. Тем не менее, поскольку дверные и оконные коробки являются ненагруженными в такой конструкции, и всю нагрузку несет каркас, можно сделать проемы большими и/или более многочисленными. При этом должна учитываться относительно высокая теплопроводность окон и дверей (даже в наиболее дорогих, высокотехнологичных моделях) и их влияние на функционирование вашей суперизолированной постройки.

Окна с закрепленным стеклом, двойным остеклением домашнего изготовления

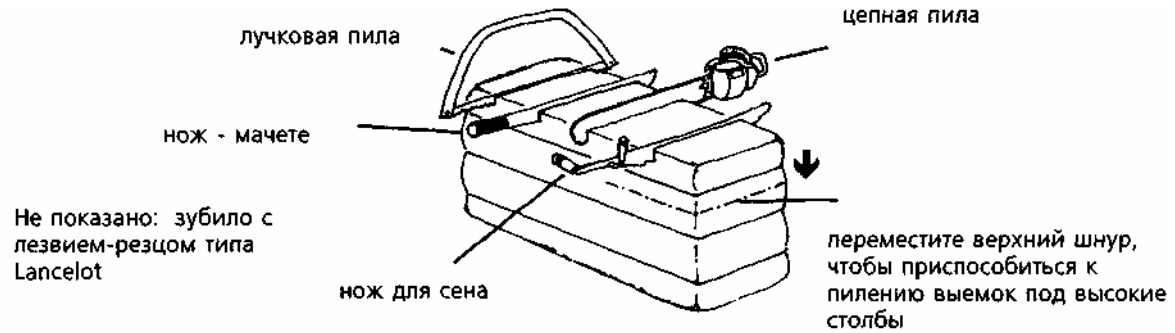




Шаг 5. Укладка блоков

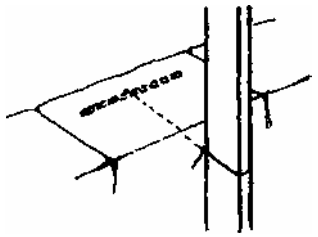
Задача: аналогична случаю с несущими стенами, но работа по сохранению вертикальности во время укладки блоков становится гораздо более легкой благодаря наличию каркаса. С другой стороны, у вас появляется дополнительная задача сопряжения стен и каркаса. В некоторых конструкциях блоки должны быть подрезаны для того, чтобы вместить опоры.

Инструменты для резки блоков

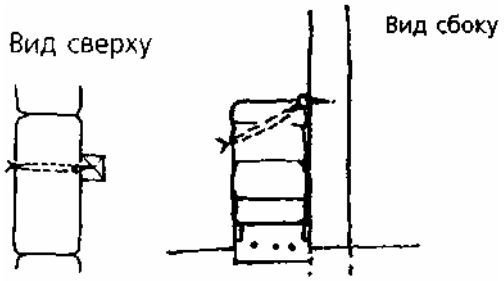


Крепление к каркасу

Можно использовать много способов. Попробуйте применить свои творческие способности.



Арматурный штырь прикручивается проволокой к каркасу

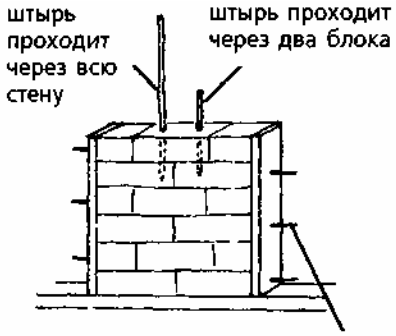


Тюки прикручиваются проволокой к болту с проушиной или к чему-либо подобному (техника особенно помогает на углах)

Соединение блоков

Вариант 1

Соединить стойку коробчатого сечения с фундаментом.
Уложить все блоки.
Вбить длинные шпильки (по 2 на каждый тюк)
Установить балку покрытия.

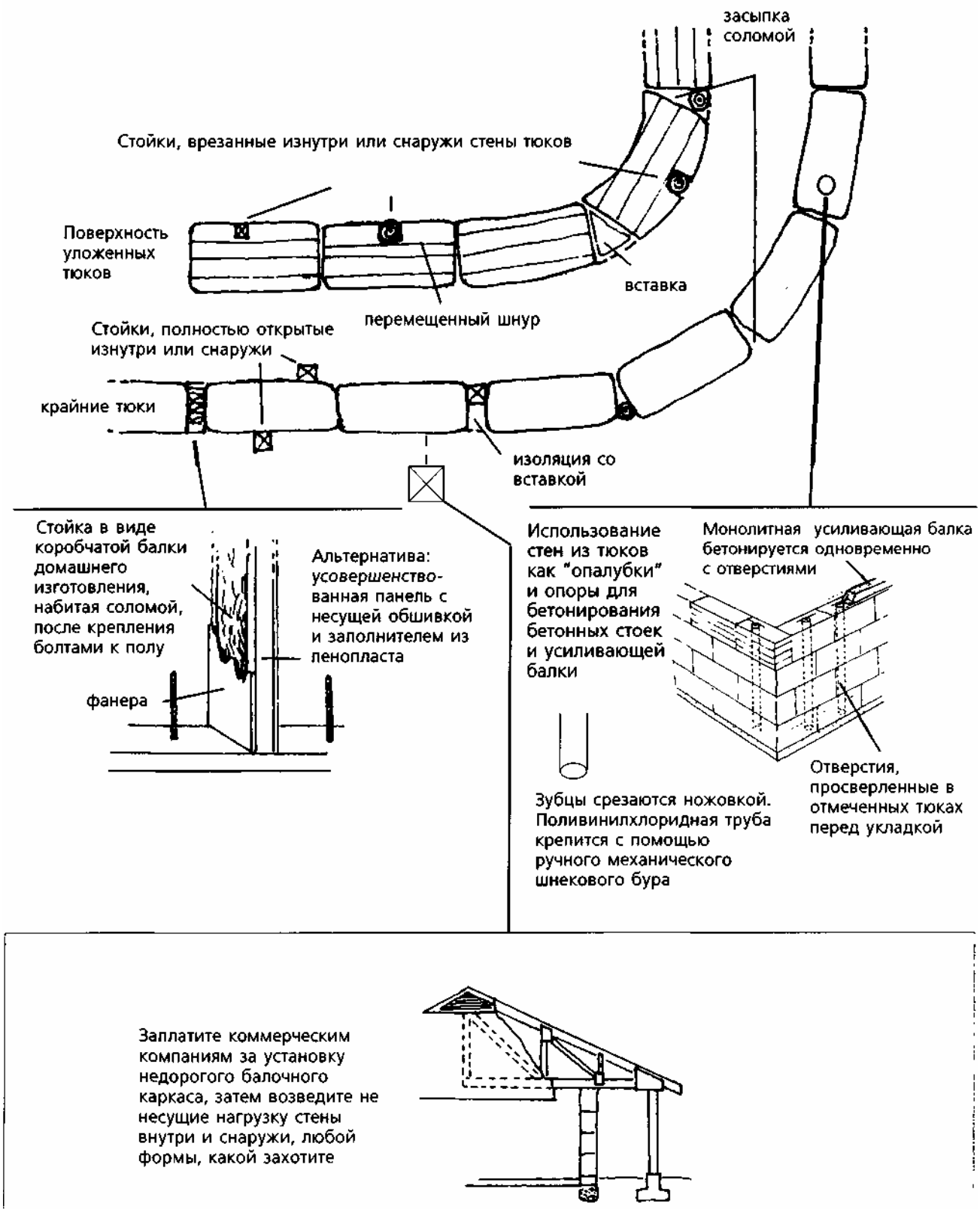


Вариант 2

Присоединить стойку коробчатого сечения.
Вбивать 2 коротких стержня в каждый блок, начиная со второго ряда
Закончить кладку стены.
Установить мауэрлат.

арматурные стержни или деревянные шпильки

Дом с не несущими нагрузку стенами



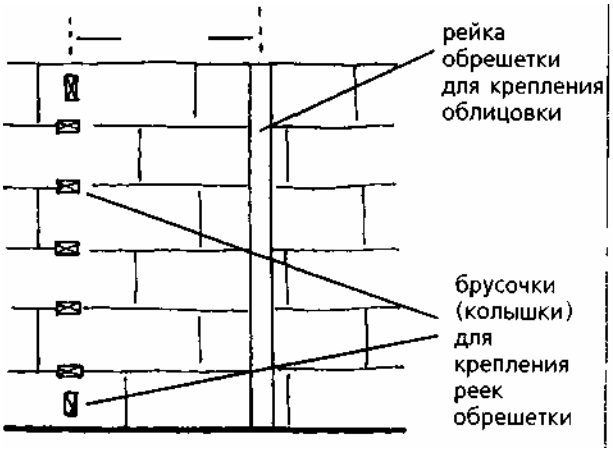
Страни
ца 51

Шаг 6. Подготовка стен к оштукатуриванию

Задача: выполнить все, что необходимо, чтобы приступить к покрытию стен, в соответствии с выбранным материалом для покрытия, решениями об использовании барьеров влажности, арматуры и пр.

Технологии те же самые, что и при несущих стенах, кроме того, что в некоторых случаях у вас уже будут вертикальные "опоры", к которым прикрепляется металлическая сетка

Крепление облицовки



Шаг 7. Покрытие стен

Задача: те же задачи, те же решения, те же варианты выбора, что и в случае с несущими стенами.

Шаг 8. Завершающие штрихи

Задача: та же, что и для несущих стен, включая сопротивление соблазну вселиться до того, как внутренние работы полностью завершены.

Как только вы въехали, жизнь обычно выявляет вещи более важные, чем сделать этот гробового серого цвета бетонный пол окрашенным и вощенным, или проконопатить и покрасить пол и стены в спальне (ведь никто,

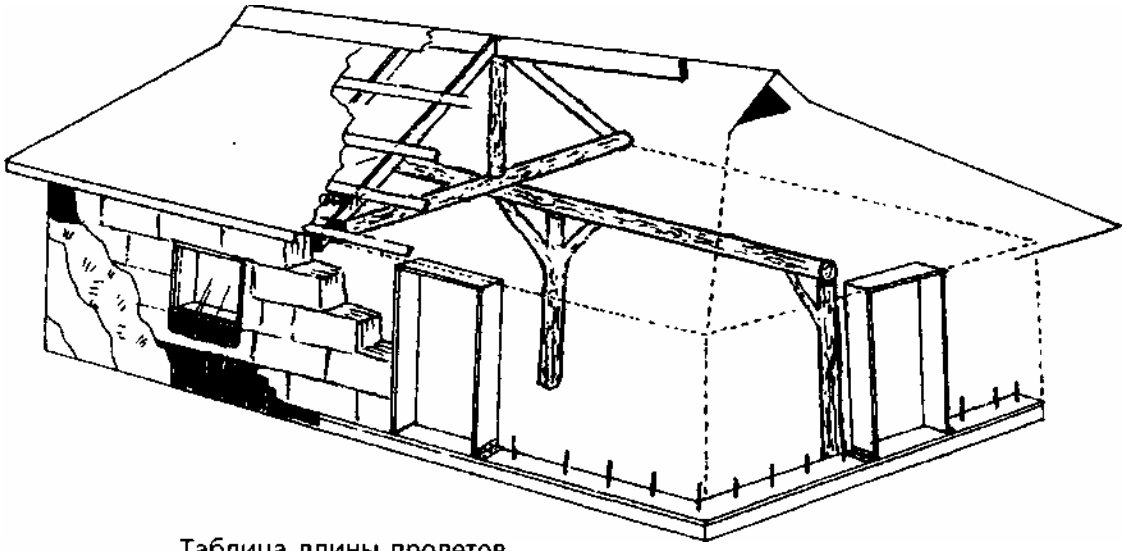
Страница 52

кроме вас, этого не видит, правда?) Подтвердите вновь ваши свадебные обещания, если таковые были; ваши взаимоотношения выдержали безумно трудные испытания!

Дом с комбинированной структурой

Подумайте о комбинации несущих стен из блоков с несущими каркасами (или элементами, сделанными из других твердых материалов) с вашей конструкцией. Заманчиво, да? Комбинации двух подходов позволяют вам избежать, по крайней мере, частично, некоторых ограничений каждого. Однако, здесь требуется внимание к деталям, так как мы будем чередовать стены, которые сжимаются под нагрузкой, со стенами или элементами, которые не сжимаются. Сделайте чертеж, смоделируйте его, продумайте; будьте готовы, начав строительство, встретить некоторые неожиданные проблемы, которые ускользнули даже от вашего острого ума. Будьте готовы рассчитывать на себя.

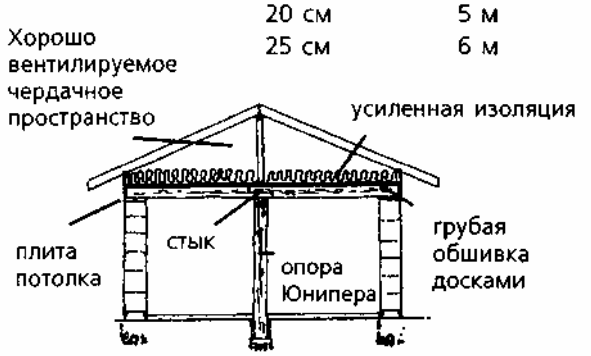
При данном подходе стоечно-балочный каркас,



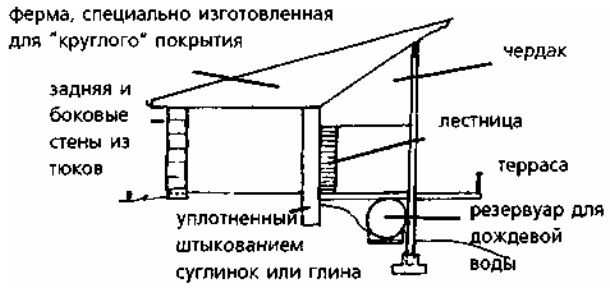
отнесенный в центр здания, несет половину веса крыши. Этот подход снижает нагрузку на линейный фут верхней поверхности двух продольных стен и поэтому снижает степень давления (это плюс, если у вас не самые идеальные с двух сторон пригнанные блоки). Вкопанные вертикальные столбы (кряжи) обеспечивают дополнительное сопротивление боковым (то есть горизонтальным усилиям), возникающим в здании от ветров, или вследствие землетрясений. На рисунке — будущий Дом собраний в Гиле.

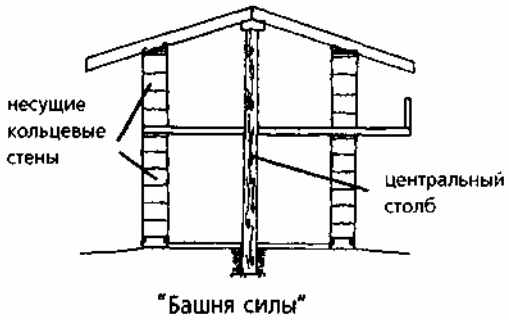
Таблица длины пролетов

Diam	Max. дл. пролета
15 см	3 м
20 см	5 м
25 см	6 м

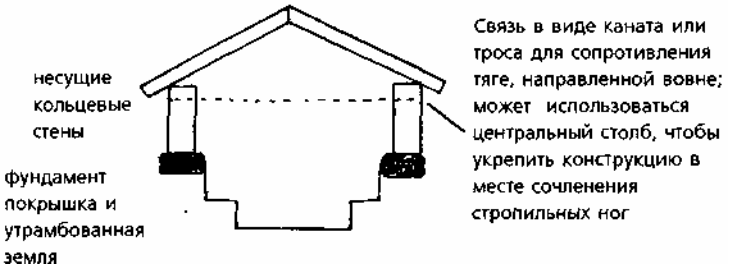


Варианты конструктивного решения

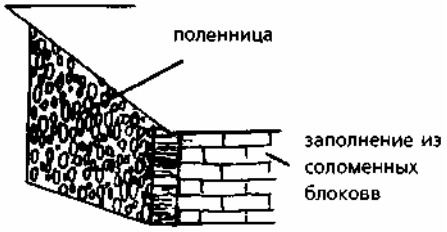




Комбинирование материалов

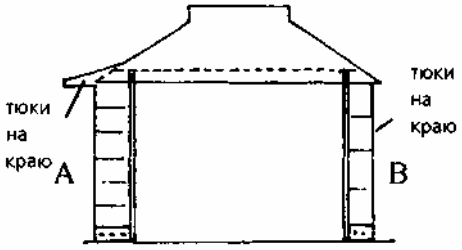


Дом, заглубленный в землю

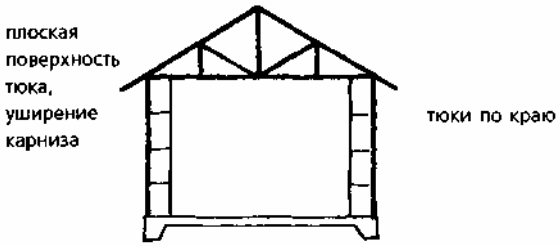


Поленница/соломенные тюки

Реконструкция

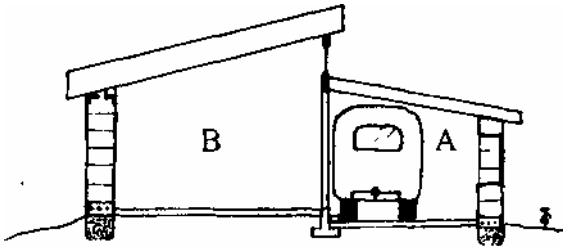


Промышленный комплект с металлической или стоечнобалочной конструкцией



Существующее здание, обложенное блоками

Плати когда сможешь



Фаза 0. Живи в трейлере, экономь деньги на строительство дома гибридной конструкции

Фаза 1. Строй пространство А, чтобы прикрыть трейлер, оставляя заднюю сторону временно закрытой тюками

Фаза 2. Собирай дополнительные деньги

Фаза 3. Строй пространство В

Фаза 4. Разбери временную заднюю стену, перегони трейлер, сложи последнюю стену и проведи отделочные работы

Фаза 5. Продай трейлер тому, кто захочет повторить то, что ты уже сделал

Приложения

Фото Матса Мирмана

• Особняк д-ра Баррита возле Хантсвилла, Алабама. Количество осадков в указанной местности достигает 1270 мм в год. Строительство дома со стенами из соломенных блоков, не несущими нагрузку, было окончено в 1938. В настоящее время дом Баррита используется как здание музея.

Приложение 1

Что такое R-число?

R — это коэффициент сопротивления теплопередаче, $м^{2*o}C/Вт$. Госстрой РБ в 1992 рекомендовал для новых конструкций величину R всего 3.5-5.0. Протопить такие дома сложно и дорого. Стена из соломенных блоков обеспечивает величину R=18-20.

Приложение 2

Строительный кодекс

Что типичный строитель собственного дома думает о "кодексе", было точно описано Дэвидом Эйзенбергом в зимнем выпуске 1994 г журнала The Last Straw:

“Среди пугающих вещей в жизни, наряду со смертью и налогами, стоит взаимодействие с разрешениями, планами, строительными кодексами и инспекторами. Если вы решили строить из соломенных блоков, или, используя любой необычный или новаторский материал или метод, перспектива улаживания проблем с "кодексом" выглядит еще более угрожающей. Не оставляйте надежды”.

Целью Единого Строительного Кодекса США (и, в общем, всех подобных кодексов) является, как гласит его текст, "обеспечение минимальных стандартов для сохранения жизни или физической целостности, здоровья, личного и общественного благосостояния путем регулирования и контроля проекта, строительства, качества материалов, использования, расположения и поддержания в исправном состоянии всех зданий и строений в пределах данной юрисдикции".

Главным объектом направленности бюрократических служб является "жизнь или физическая целостность, и здоровье". Большинство из нас, вероятно, признают это намерение вполне законным, хотя мы предпочли бы получить разрешение лично быть ответственным за этот аспект здания, которое мы строим для себя.

Строитель из соломенных блоков ни в одном из нескольких стандартных строительных кодексов США не найдет конкретных подробностей, как можно безопасно строить из соломенных блоков. Однако спасительное условие мы находим в разделах 105, 106, и 107 Единого Строительного Кодекса. Раздел 105 гласит-"В положении этого кодекса не предусмотрено запрещение использования любого строительного материала, или метода, конкретно не описанного в этом кодексе, обеспечивающего любой дополнительный вариант, одобренный и утвержденный официальными строительными службами".

Пока готовился русский вариант этой книги, в Соединенных Штатах были предприняты следующие шаги по включению строительства из соломенных блоков в главные строительные кодексы США:

> 2 января 1996 Мэр и Совет города Туссон, а также Совет инспекторов округа Пима, штат Аризона, приняли дополнение главы 72 Единого Строительного Кодекса, которое разрешает использование соломенных блоков в несущих стенах одноэтажных зданий.

> В штате Невада Законопроект 171 в 1995 г стал законом, побуждающим местные правовые органы разрабатывать строительные кодексы, разрешающие строительство из соломенных блоков.

> В округе Нана, штат Калифорния, совет директоров принял стандарты строительства из соломенных блоков из Законопроекта 1314 в качестве поправки к местному строительному кодексу.

> В штате Нью-Мексико разработан кодекс строительства ненесущих конструкций из соломенных блоков. Этот кодекс был одобрен и сейчас находится в ожидании официального утверждения.

> Город Остин, штат Техас, в настоящее время разрабатывает собственный кодекс, взяв за основу вариант кодекса города Туссон.

Прогресс, сделанный на пути формального принятия этими кодексами описываемой техники, главным образом основан на следующем:

> настойчивости и заслуживающей доверия репутации Тони Перри и Общества строителей из соломенных блоков в Нью-Мексико, а также Дэвида Эйзенберга и Матса Мирмана в Аризоне.

> искреннем сотрудничестве и вовлеченности просвещенных строительных служб во всех данных юрисдикциях;

> результатах испытательных программ, описанных ниже, которые были полностью основаны на трудовых и денежных пожертвованиях индивидуумов, преданных делу соломенного строительства.

Испытания

Туссон. Осень, 1992 г. Структурные испытания отдельных, свободных блоков, а также неоштукатуренных панелей из блоков с тремя обвязками, уложенных плашмя, описаны в дипломной работе Гаилене Боу-Али (факультет гражданских инженеров) из Университета Аризоны Панели нагружались вертикально (сжатые), и горизонтально (как параллельно линии стен, так и под прямым углом к ним). Итоги процесса испытаний и его результаты даны в летнем, 1993 г., выпуске журнала "The Last Straw" Давидом Эйзенбергом. Его исчерпывающее резюме, опубликованное Общественным Информационным Исследовательским Центром доступно по почте из "Out On Bale" (см Приложение 3).

Туссон. Весна, 1993 г. Используя специальную технику тепловых пластин, выпускник факультета энергетической инженерии Университета в Аризоне, Джо Маккейб определил R-значения дюйма блоков из пшеничной соломы с расчетной плотностью чуть больше 8 фунтов на квадратный фут. Для тепла, двигающегося параллельно соломе, R-значение было 2.38; для тепла, движущегося перпендикулярно соломе, R-значение было 3.0. Более подробное описание этих результатов дано в летнем, 1993 г., выпуске журнала "The Last Straw".

Нью-Мексико. Зима, 1993 г. — весна, 1994 г. Структурные испытания относительно использования блоков в ненесущих конструкциях (т.е. "Горизонтальная нагрузка под прямым углом к стеновой панели", ASTM E-330) и небольшой тест на огнеустойчивость (ASTM E-119) были проведены корпорацией SUB AYRA, коммерческой лабораторией в Альбукерке, Нью-Мексико. Дополнительные испытания термической проводимости (для определения R-значения на дюйм уложенной в блок соломы) были проведены Национальными Лабораториями Сандии. Пакет, содержащий описание очень убедительных результатов этих испытаний, можно получить из Общества строителей из соломенных блоков, а также по почте из ООВ (см. Приложение 3) Краткий список планируемых на будущее испытаний включает:

> структурные испытания стеновых панелей из блоков с двумя обвязками;

> структурные испытания стеновых панелей (из блоков с двумя и тремя обвязками) скрепленных арматурой растительного происхождения вместо металлической;

> структурные испытания стеновых панелей из блоков с тремя обвязками со внешними полиэстерными креплениями;

> определение зависимости R-значения от степени плотности блоков, а также свободной соломы, упакованной в мешки, для изоляции потолка.

> полная шкала огнестойкости (ASTM E-119) от оштукатуренных стен из соломенных блоков до стен с грязевым покрытием.

Исследование и разработка

Краткий список желательных исследований и разработок включает:

> разработку недорогого, компактного, легкого, стандартизирующего устройства для прямого определения степени плотности материалов в блоке, независимо от содержания влаги

> определение условий, если таковые имеются, при которых возможно спонтанное самовозгорание в стенах из соломенных или сенных блоков.

> определение возможного вреда от конденсации влаги внутри стен из соломенных блоков в домах, расположенных в климатических районах, характеризующихся высоким уровнем осадков и влажности и низкими зимними температурами. Если такая конденсация возможна, а также, если она способствует разрушению соломы плесенью, то необходима разработка методов предотвращения этого процесса.

Приложение 3

Мы нуждаемся в Вашей помощи

Поскольку строительство из соломенных блоков принадлежит всем нам (т. е. никому из нас конкретно) первоначальная финансовая поддержка испытаний, исследований и разработок также должна исходить от нас. Чем больше доверия она будет заслуживать, тем более эффективным будет наше давление на правительство в принятии его решений.

Вы можете поддержать первоначальные испытания, исследования и разработки:

* используя ваши коммуникационные возможности и средства масс-медиа для разъяснения наших нужд и поиска отдельных личностей или коллективов, которые пожелают помочь;

* посылая пожертвования следующим организациям:

1. Solar Energy International
   Ken Williams and Louie Saletan
   PO Box 715
   Carbondale, Colorado 81623 U.S.A.
   phone (970) 963-8855 fax
   (970) 963-8866 e-mail:
   sei@solarenergy.org

[Школа технической подготовки в области технологий возобновляемой энергии и технологий экологически целесообразных построек. Особенный интерес к поддержке развития строительства из соломенных блоков в бывшем Советском Союзе.]

2. The Canelo Project Athena and Bill
   Steen HC1 Box 324 Elgin, Arizona
   85611 U.S.A.
   phone (520) 455-5548

[Неприбыльная организация, предлагающая теоретические и практические семинары по строительству из соломенных блоков, сосредоточенные на решениях наименьших затрат, используя местные ресурсы и переработанные материалы. Атена и Билл Стин являются авторами книги "Дом из соломенных блоков".]

3. Out On Bale - By Mail
   Matts Myhrman and Steve MacDonald
   1037 East Linden Street Tucson, Arizona
   85719 U.S.A.

[Основной ресурсный, образовательный и информационный центр в области использования соломенных блоков, располагающий печатными и видеоматериалами по строительству из соломы. Авторы оригинала издания "Стройте из соломенных блоков".]

Полезные контакты

Центр пермакультуры: Богдан Колитенко, Украина, Киевская обл., Фастовский р-н, д. Кощеевка, ул Набережная, д. 38

253099, Киев, а/я 218/2

E-mail: pcukr@gluk.apc.org

Экодом
Ирина Сухий, Андрей Зборовский,
Беларусь, 220012, Минск,
ул. Франциска Скорины, 76/16

E-mail: ecohome@nsys.minsk.by

KAJA KAYA КАЯ Беларусь,
220004, Минск, ул.
Обойная, д 10, кв 3, Ирина
Заславская-Алерс

E-mail: kaya@nsys.minsk.by

Международная Академия Экологии
(Белорусское отделение)
Беларусь, 220002, Минск,
ул. Веры Хоружей, д. 31[a], оф. 523,
Евгений Широков

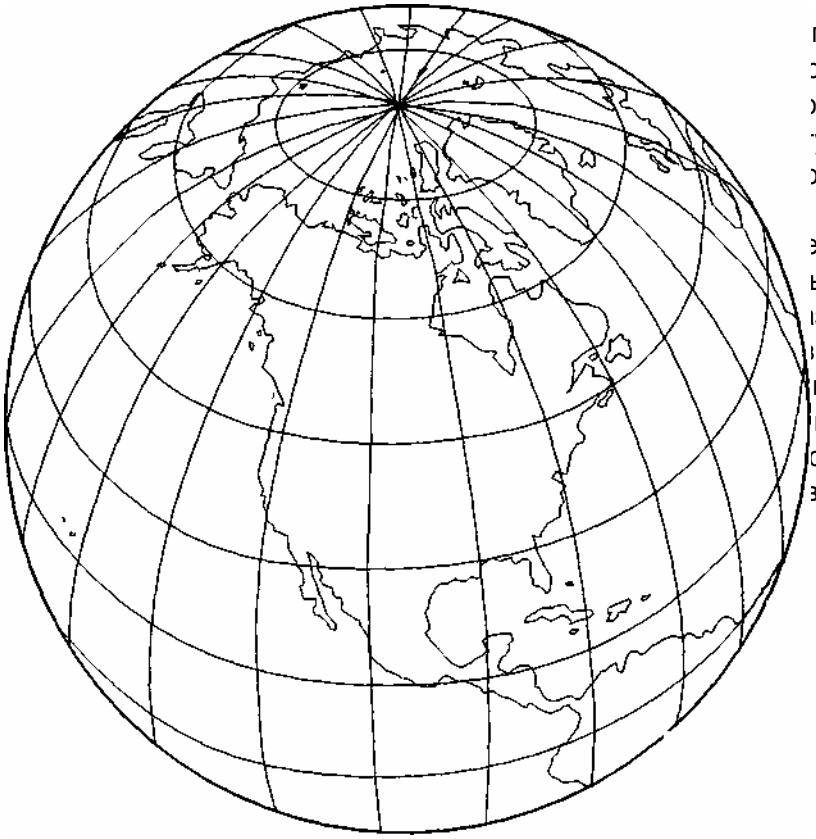
Тел. (+375 017) 2 34 75 27, 2 20 96 44 E-mail:
evgeny@nsys.minsk.by

Дома из соломенных блоков

По состоянию на 1995 год дома из соломенных блоков имеются в подавляющем большинстве американских штатов.

Помимо США, строительство из соломенных блоков ведется в следующих странах'

Австралии
Англии
Канаде
Мексике
Монголии
Новой Зеландии
Норвегии
Финляндии
Франции
Чили



го
о семинара-
оссии, посвящен-
уре и
омов из соло-
возник большой
ехнологии. Следует
ых практических
изных республиках
областях с
ционными
высокой необхо-
орогом и
зном жилище.

Дето 1996

Международный семинар-практикум в п. Занарочь Минской обл., Беларусь.

Место проведения семинара было выбрано не случайно: деревня, которая строится с 1991 года для чернобыльских переселенцев немецко-белорусской организаций "Дом вместо Чернобыля" с использованием глиносоломенной технологии, насчитывает уже 17 домов, и становится полигоном экологически целесообразных технологий для устойчивого развития.

Белорусское отделение Международной Академии Экологии реализует там несколько совместных проектов, связанных с изучением динамики ветра и развитием альтернативной энергетики. Полученные данные о потенциале альтернативных возможностей существенно отличаются от официально принятых и позволяют с оптимизмом рассматривать будущее экологически целесообразной энергетики.

Важен и сам факт мирного сотрудничества на территории, которая помнит самые жестокие европейские и мировые войны. При закладке фундамента для постройки дома из соломенных блоков были найдены сотни осколков, гильзы, останки тех, кто погиб здесь в первую мировую войну, сражаясь и против самих себя, и против природы. Именно здесь впервые были использованы боевые отравляющие вещества. И вот — летом 1996 года здесь встречаются люди из разных стран, чтобы сообща строить дом и осваивать технологию, которая способна существенно помочь общему движению к устойчивому развитию. Технологию, дружественную по отношению к человеку и природе.

Возможно, это и есть та красота, которая спасет мир, находящийся на грани экологической катастрофы.

Страница 60

кзру детская и молодежная архитектурная мастерская, мира с детьми Чернобыля" - совместное создание детской деревни.
это фантазия, попытка увидеть и запечатлеть идеи будущего гражданского общества.

История

Фаза возникновения КАЯ-мастерской (1990-1991)

После падения Берлинской стены в связи с окончанием "холодной войны" в Берлин стала стекаться молодежь — художники, архитекторы с Запада и Востока, чтобы переделать пограничную зону "нимандсланд" (ничейная земля) — бывшую зону смерти — в зону жизни и творчества Немецкий художник Бернхард Алерс предложил создать на месте сторожевой вышки, которая размещалась напротив Рейхстага, культурный центр, где смогут осуществлять творческие идеи и фантазии дети и молодежь разных стран

"Ничейная земля" стала зоной застройки Федерального Правительства. Но сама идея творческого сотрудничества, солидарности детей и молодежи всего мира по предложению белорусского архитектора Ирины Заславской была перенесена в место, отмеченное знаком Чернобыльской катастрофы - в Беларусь. Так возник проект "Дети мира — с детьми Чернобыля"

Фаза разработки концепции КАЯ-мастерской

Примером с восточной стороны стала московская Студия детской экспериментальной архитектуры "ЭДАС", а с западной стороны — так называемые "Мастерские Будущего" и "строительно-игровые площадки"

Как восточные, так и западные модели объединяет одна цель — с помощью детской фантазии сформулировать в пространственных формах идеи Будущего

Первые шаги. Подбор участников

С самого начала в КАЯ-проекте приняли участие дети Минского художественного лицея, Пинской школы-интерната, студенты Белорусской академии художеств и другие творческие коллективы. Дети против бездействия властей и против "практических" предложений массового переселения в контейнеры-бараки. В экспериментальной игре дети предлагают первые, свободные от "взрослых" норм и правил идеи семейных детских домов в новой деревне, с надеждой на осуществление своих мечтаний. Особое влияние участие в КАЯ-мастерской оказывает на детей-сирот. Совместный труд помогает им избавиться от синдрома страдающей жертвы, пассивного потребителя гуманитарной помощи, дает возможность осознать себя как творческую личность, активного участника создания удивительного дома. Важно, что они ощущают поддержку друзей из разных стран

Результаты творческой работы КАЯ-мастерской были представлены на многочисленных выставках в Минске, Лешно (Польша), Мюнхене, Коттбусе, Бремене, Штайнфурте, Нордвальде (ФРГ) И каждый раз ряды участников проекта пополнялись новыми партнерами и помощниками, в том числе из Польши и Германии

Первые шаги реализации. Экспериментальные строительно-игровые площадки

Первые шаги от трехмерной архитектуры к "бумажной" были сделаны на строительно-игровой площадке с настоящим молотком в руках. В этой игре участники учились совмещать хаотичное, случайное с регулярным, систематизированным, индивидуальное с общим. Был найден принцип "мозаики", который позволяет объединить многочисленные индивидуальные разработки в общую композицию

Предпосылки для реализации КАЯ-детской деревни

Решением властей Минска в конце 1993 года для строительства детской деревни выделен участок земли площадью 5 6 га в районе д. Тарасове возле Минска. В результате сотрудничества со специалистами-проектировщиками разработан проект первого "дома-центра развития деревни", в основу проекта положены новые принципы формообразования, разработанные в КАЯ-мастерской, а также использование нетрадиционных источников энергии, переработки отходов и очистки стоков. Установлены прочные контакты как с белорусскими авторами экологических ноу-хау (Белорусская государственная политехническая академия, проектные институты Минскпроект, Белгоспроект), так и с немецкими (Центр передачи технологий, г Раине, Берлинский технический университет и др.) Имеется поддержка многих белорусских партнеров, а также правительства Земли Северный Рейн-Вестфалия (Германия)

Приглашение к сотрудничеству

Мы предлагаем вам поддержать благородную гуманитарную идею проекта Участие в совместных творческих проектных встречах детей и молодежи Беларуси со сверстниками из других стран позволяет развивать их самостоятельность, свободу творчества, социальную ответственность за наше общее будущее и за будущее детей, попавших в беду

Принимайте участие в наших программах строительства[1] В международных лагерях КАЯ вы обязательно найдете новых друзей и ценные идеи для будущего Мы предлагаем вам приобрести новых партнеров, поделиться своим опытом и знаниям, перенять наш опыт, накопленный за более чем пятилетний срок существования проекта

Человечество способно сделать развитие устойчивым — обеспечить нужды настоящего, не подвергая риску способность будущих поколений удовлетворять свои потребности

е многих поступков лежит необходимость.

Бывает и так, что в начале больших проектов и планов лежит мечта. Иногда вообще трудно определить, что движет человеком, и только результат раскрывает глаза окружающим, а иногда и ему самому на суть его поиска и конкретных занятий. Важно, когда люди начинают заниматься вещами, к которым лежит душа. Тогда они меняют однообразное существование в стандартных бетонных коробках на энергичное движение к цели, находят новый смысл жизни.

Экологический образовательный дом - один из таких проектов. В его основе лежит необходимость. Но с первых дней движение, про-дик тованное необходимостью, озаряет свет настоящей мечты. Существуют подробные планы, обоснования, чертежи и рисунки проекта. Но есть также текст, который говорит о мечте...

Каждое место имеет сьой особый, неповторимый дух, созданный временем, ландшафтом и природой.
Одни из них хороши для дома, другие - для храма...

Мы нашли свое место. Место, которое весной становится островом, где сходятся края. Это граница границ. Пограничье. Место, где можно наблюдать, где можно многому научиться. Место, где умирают и возрождаются, где время не оаанавливается. Здесь растут правильные деревья, и эльфы охраняют свои владения.

На крохотном участке поверхности собрались песчаная горка и болото, лиственная роща и хвойный лес, заливной луг и крутой обрыв берега. Весенний паводок отрывает это разнообразие от общего пространства суши, наполняя его духом согласия и целостности.

Быть может, именно этот дух и составляет всю необычность этого места...

Северо-западная часть Белоруссии. Рядом граница России, Латвии и Литвы. "Необычное место" — говорят все, кто хоть однажды бывал на полуострове небольшого озера Нещерда, одного из европейской россыпи голубых озер.

В прежние времена здесь были языческое святилище, маленькая церковь и кладбище. Позже - небольшой хутор. А вот распаханные поля здесь не прижились. Но, сохраняя свою самобытность, полуостров манит к себе людей. Он ждет своих жителей. Тех, кто сможет оставаться здесь, не нарушая заведенного порядка вещей.

Мы хотим создать экологически целесообразный дом, как вариант жизни в гармонии с собой и миром, когда Люди на Земле — не хозяева и не гости, а ее неотъемлемая природная часть. Дом, который дает кров, учит, живет с людьми и растит детей. Наполняет понятие родины одновременно и простым и высоким смыслом.

Как, собственно, сама жизнь, если двигаться к правильной цели.