

Дренаж и Фундамент

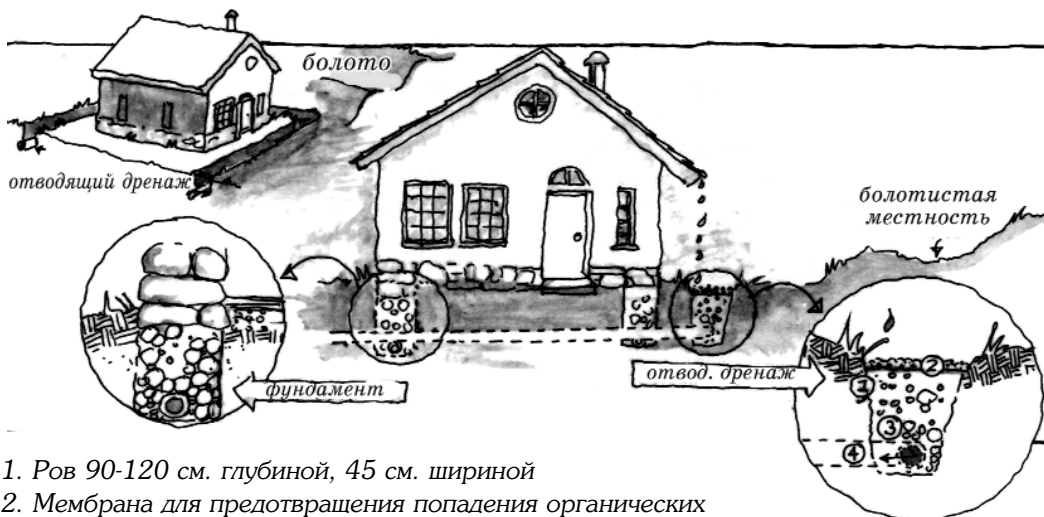
ДОМ ДОЛЖЕН СТОЯТЬ ВЫШЕ ЛЮБЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД, КОТОРЫЕ МОГУТ ПОЯВИТЬСЯ В ТЕЧЕНИЕ ЕГО ЖИЗНИ, КОТОРАЯ МОЖЕТ СТАТЬ ТЫСЯЧЕЛЕТИЕМ... ИЛИ МЫ МОЖЕМ, ПОДОБНО НАШИМ ПРЕДКАМ В БОЛЬШИНСТВЕ МЕСТ ЗЕМЛИ, ПОЗВОЛИТЬ ЖИЛЬЮ РАЗРУШАТЬСЯ И ГРАЦИОЗНО ВОЗВРАЩАТЬСЯ В ЗЕМЛЮ КАЖДУЮ ПАРУ ПОКОЛЕНИЙ.

Эта глава о двух наименее видимых, но наиболее важных частях Вашего дома: дренаже и фундаменте. Мы расскажем о важности хорошего дренажа и о том, как его достичь — включая избыточные системы в очень дождливых или влажных местах. Затем мы обсудим, что должен делать фундамент, и несколько различных способов укладки своего собственного, даже без предыдущего опыта. Пусть Вас не обескуражит то, что мы подчеркиваем возможные неприятности, в этом наша работа, научить Вас избегать трудностей насколько возможно. Сами и коллективно мы сделали или видели достаточно ошибок, чтобы уберечь Вас от некоторой душевной боли.

Саман может поглощать большие количества воды без ущерба, если он может быстро высохнуть. Но если саман затоплен или насыщен долгое время, включенная в его состав солома начнет гнить и стена потеряет свою прочность. Саманная стена, насыщенная водой вдоль всего основания, потеряет прочность на сжатие и может обрушиться (смотри приложение 3 для более полного решения этой проблемы). Чтобы такое никогда не случилось, Вам нужны технологии удержания воды подальше от стен.

Спланируйте заранее, какие виды дренажа Вам понадобятся, чтобы отвести поверхностный сток и сток с крыш от дождя и снеготаяния, а также подпочвенные потоки и сезонные источники воды

Сначала рассмотрим фундамент. Дом должен стоять выше любых поверхностных



1. Ров 90-120 см. глубиной, 45 см. шириной
2. Мембрана для предотвращения попадания органических элементов в ров.
3. Щебень как наполнитель.
4. Перфорированная дрена 15 см. диаметром, с наклоном, чтобы шёл сток.

вод, которые могут появиться в течение его жизни, которая может быть тысячелетием. Кроме этого, земля под домом должна оставаться сухой, чтобы предотвратить перемещение фундамента из-за сжатия и набухания глины под ним и чтобы поддерживать сухость интерьера.

РВЫ С КАМЕННОЙ КЛАДКОЙ

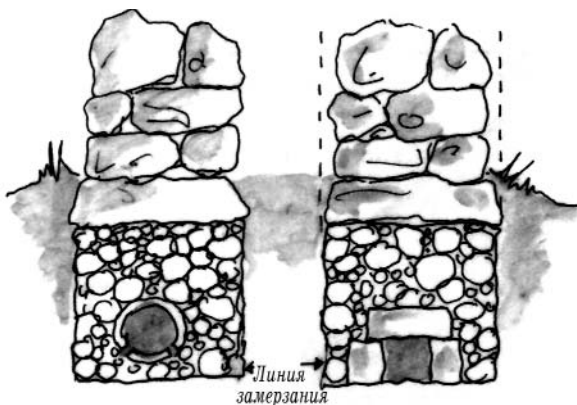
Если Вы не строите непосредственно на материковой породе или на очень хорошо высушенной почве (грубый гравий или чрезвычайно песчаная почва), мы рекомендуем ров с каменной кладкой по всему периметру дома. Ров с каменной кладкой является традиционной водоотводной системой Среднего Востока, введенной в Соединенные Штаты Франком Ллойдом Райтом, начиная с 1902 года. Он очень благосклонно отзывался о ней по сравнению со стандартным бетонным фундаментом, но также высказывался по поводу упрямыства строительных инспекторов.

Ров с каменной кладкой – это просто ров, расположенный непосредственно под несущими стенами и заполненный дренажным гравием (круглый гравий или небольшие камни). Мы обычно кладем 15-ти сантиметровую перфорированную полиэтиленовую водосточную трубу на дно рва, чтобы улучшить дренаж. Традиционно для этой цели использовались камни, кирпич, а иногда деревянные тоннели, а до недавних пор общедоступными и недорогими были дренажные плитки терракота длиной 30 см. Дно рва должно быть наклонным, чтобы вода вытекала оттуда «на свет Божий», то есть, в конечном счете она попадает на поверхность земли по склону от дома. Если Ваш участок не наклонный, то несколько худшим решением будет сток вод в «сухой колодец». Это глубокая яма, выкопанная на некотором расстоянии от дома и заполненная камнями.

ДРУГИЕ МЕТОДЫ ВОДООТВОДА

В сухих климатах, ров с каменной кладкой может быть достаточным сам по себе, но в других случаях желательно создать дополнительный дренаж за пределами дома. Это особенно значимо, если земля болотистая, слабо осушенная или сформированная из тяжелой глины, или если рядом земля, спускающаяся к дому, по которой может стекать вода во время сильного дождя.

Чтобы перенаправить сток, выкопайте мелкие канавы или низины вверх по уклону от дома. Низина – это широкая, мелкая канава, проходящая на некотором расстоянии вдоль периметра дома, обычно с легким выступом или бугорком с нижней стороны, которую можно засадить влаголюбивой растительностью. Низины замедляют поверхностный сток воды, давая влаге шанс впитаться в землю. И направляют ее прочь от области, которую



Линия заморозания: Слой камней во рве. Используйте 15-ти сантиметровую полиэтиленовую водосточную трубу или перфорированную керамическую дренажную плитку. Или создайте каменный или кирпичный водоотводный канал. Замечание: Фундамент расширяется под землей, так что ров должен быть немного шире, чем стена над ним.

Важность хорошего дренажа

Трудно переоценить важность хорошего дренажа. Когда я построил свой первый саманный коттедж, я не понимал этого достаточно хорошо. Место, которое мы выбрали, было около подножья холма, в дождливом западном Орегоне, и выше дома находилась большая область, собирающая дождевую воду. Цокольный этаж был разработан с разделением уровней, чтобы следовать контуру земли, так что пол гостиной был почти на 60 см. ниже, чем кухня. Каменный фундамент строился поспешно в мелких рвах и лишь с несколькими сантиметрами гравия внизу. Рвы фундамента под верхними стенами не были такими же глубокими, как уровень самой низкой части пола. Не было вертикальной дрены, поскольку место было слишком каменистым, чтобы копать вручную. Чтобы усугубить ситуацию, я установил пол из литого кирпича-сырца в более низкой секции без какого-либо гравия под ним для дренажа.

Во время сильных дождей первой зимы случилось предсказуемое. Однажды утром я проснулся после ночного ливня, и обнаружил, что гостиная с полом из кирпича-сырца затоплена почти 5-ю сантиметрами воды. В панике я стал черпать воду совком, выливать её за дверь, и затопил печь. Прошло много дней, прежде чем пол высох. В течение этого времени я не мог пользоваться гостиной, чтобы не повредить пол. Чудо состояло в том, что земляной пол, покрытый несколькими слоями льняного масла и пчелиного воска, сохранился без непоправимого ущерба. К счастью, саман был поднят на каменном фундаменте выше уровня пола, поэтому он не промок. Я попытался справиться с проблемой водоотвода, прокопав отводной ров от дома вверх по склону, но было слишком поздно делать всё как надо. Каждую из трёх зим, что я прожил там, у меня было наводнение, обычно после самого сильного дождя сезона.

Вы хотите сохранить сухой. Вы можете внедрить низины в огород и фруктовый сад или использовать их для наполнения прудов или баков.

В качестве второй линии защиты, мы часто рекомендуем установку «вертикальной дрены» или «Французской дрены», особенно на наклонных участках, где Вы врезались в холм, чтобы создать ровный строительный участок, и на болотистых участках, где грунтовая вода поднимается близко к поверхности. Вертикальная дрена – это глубокий ров, заполненный до верха пористым материалом (мы обычно используем 4-х или 10-ти сантиметровый гравий над гибкой 15-ти сантиметровой перфорированной пластиковой трубой). Дно рва везде должно быть ниже, чем пол внутри дома и опускаться непрерывно к выходному отверстию в нижней части участка. Это отверстие должно располагаться приблизительно под краями крыши, вокруг, по крайней мере, трех верхних сторон дома .

Не гадайте, будет ли работать ваша дренажная система – протестируйте её! Наполните несколько 200-литровых бочек водой чуть выше дома. Опрокиньте их все вместе, имитируя сильный ливень. Или побудьте там во время сильного дождя. Внимательно смотрите, где идет вода. Вам нужно, чтобы дождевая вода на земле и с крыши рассеивалась и медленно проникала в землю, а не концентрировалась там, где это может вызвать эрозию.

Рытье рвов

Все ваши рвы должны быть, по крайней мере, достаточно глубокими, чтобы достичь твердой, плотной подпочвы, под всей органикой и корнями. В районах, где земля промерзает, принято копать под фундамент и для водоотводных рвов ниже



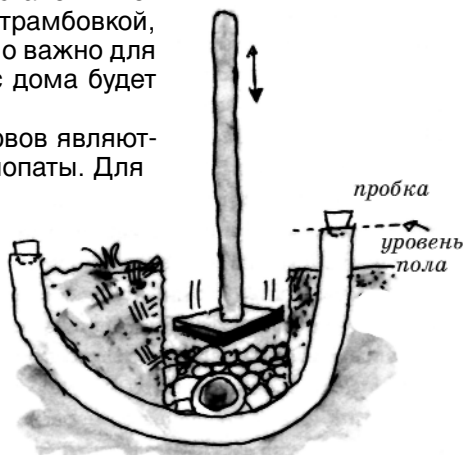
«линии промерзания», самого низкого уровня, который замерзает зимой. Спросите у местных жителей, насколько глубоко это будет. В очень холодных зимних климатах, как, например, северо-восточные Соединенные Штаты, линия промерзания может быть на глубине до 1,8 м, бросая огромный вызов ручным землекопам. Если Вы строите на таком месте, имейте в виду, что, теоретически, ров с каменной кладкой должен работать, даже если он не очень глубокий, поскольку, когда погода достаточно тёплая, вода должна вытекать из рва прежде, чем замёрзнет. Даже если она замёрзнет во рву, то сможет расширяться в воздушное пространство между дренажным гравием, а не поднимать фундамент. Для дополнительной безопасности, на участках с глубоким промерзанием Вы можете выложить наружную часть рва жесткой пеноизоляцией. Если Ваш дом в области мягких зим, где земля не промерзает, глубины 30-45 см обычно достаточно для рва с каменной кладкой.

Стены рва должны быть вертикальными, а дно – довольно плоским и чистым. Помните, что вода должна вытекать из рва, так что уклон дна сделайте как минимум 1 см. на каждый метр. Протестируйте всё, залив несколько ведер воды. Продолжайте копать, пока вся вода не станет вытекать из открытого конца рва. Утрамбуйте дно трамбовкой, чтобы убедиться, что оно твердое. Это особенно важно для рвов с каменной кладкой, поскольку весь вес дома будет опираться на дно этого рва.

Наилучшими инструментами для рытья рвов являются острые, квадратные лопаты или совковые лопаты. Для размягчения жёсткой подпочвы, пользуйтесь мотыгой или киркой.

Большинство из того, что выкапывается во рву – потенциальный строительный материал, так что заранее спланируйте, где будете хранить его. Отделите почвенный покров для садоводства, посадки и земляных крыш в одну кучу, подпочву для строительства – в другую, а камни – в третью. Земля тяжелая, так что избегайте лишних перемещений.

На мокрых и дождливых участках, подумайте, что будет с водой, вытекающей из дренажа. Вам не нужен овраг, эрозия или оползень под гору от дома. Хорошо было бы осушать канавы в низины по контуру или небольшой пруд. И то и другое замедлит воду и даст ей шанс очиститься от грязи перед тем, как впитаться в землю.



Служебные каналы - это изогнутые куски труб, положенных под фундаментом и закупоренных с обоих концов. Они предназначены для использования позже под электропроводку, водопровод и сточные воды. Сначала выполните служебные каналы, а затем заполняйте ров 2-7 см камнями и утрамбовывайте каждые 15 см.

Заполнение рвов

Перед наполнением рвов, установите служебные каналы прямо под фундаментом. Это короткие куски труб, через которые Вы сможете позже пропустить электрические провода, трубы для канализации и для сточных вод. Дренажные камни должны быть довольно круглыми, от 2 до 7 см. в диаметре, чистыми от маленьких частиц вроде ила и глины. Можно задействовать камни размером с кулак, разбитые кирпичи, старый бетон и так далее, чтобы навести чистоту на участке и сэкономить. Если Вам действительно повезёт, у Вас будет источник чистого гравия на участке или около него. Например, на земле, где живу я, есть сезонный ручей, который отложил большое количество гравия в сотне метров от моего дома. Чтобы заполнить ров и осушить землю под домом, моим друзьям и мне пришлось собрать вокруг сотню тачек гравия и перетащить их в гору к дому. Было много работы, но нам воздалось, принимая во внимание эффект, который оказывают большинство коммерческих разработок гравия на окружающую среду.

Чем меньше Вы используете покупных камней, тем лучше. Большинство дренажных камней добываются из рек большими экскаваторами, которые освобождают огромные количества ила, повышая мутность и уменьшая среду обитания для многих типов водной жизни, включая рыб. Единственно удобная альтернатива во многих местах – это раздробленные камни из карьера. Это также разрушительный для окружающей среды и энергетически интенсивный процесс, а производит он продукт, менее пригодный для водоотводных целей. Если у Вас есть выбор, покупайте дренажные камни, собранные из высохших русел или из ледниковых отложений.

Заполните ров слоями не более, чем на 15 см. за один раз, уплотняя каждый слой трамбовкой перед следующим слоем. Для этой цели подойдёт широкая, квадратная трамбовка, которую можно купить в строительном магазине. Вы можете сделать свою собственную, приварив тяжелую стальную пластину к низу стержня или прикрепив квадрат толстой фанеры к деревянной ручке.

Чтобы предохранить от засорения илом и землёй ров, выкопанный и заполненный с любовью, Вы должны защитить верх. Рвы с каменной кладкой по большей части будут накрыты несущими стенами и полом, но они могут быть немного шире снаружи. В этом случае и при открытой вертикальной дрене, используйте горизонтальный слой из грубо-тканого волокна, примерно на 15 см. ниже уровня земли. Существует коммерческий продукт, предназначенный для этой цели, называющийся «посадочная ткань». Но Вы можете использовать тканые полипропиленовые мешки или тканые полибрезенты. Когда-нибудь Вам было интересно, для чего нужен этот некрасиво разлагающийся синий брезент, которым, кажется, зачумляют места строительства? Теперь Вы знаете.

ФУНДАМЕНТЫ

Фундамент – это прочная каменная структура, на которой стоит дом. Он должен держать основание саманных стен выше любой возможности промокания, держать дом цельным в случае движений земли или землетрясений, а иногда распределять точечную нагрузку, например, столбов по мягкой или непостоянной земле.

Наиболее типичный фундамент включают как «опору» или «подножье» – широкую, твердую основу, которая распределяет груз дома над большой областью – так и несущую стену, которая поднимает низ стены, чтобы он не касался земли. Поскольку саманные стены – толстые и монолитные, они создают равномерную нагрузку на землю, поэтому распределять их вес дополнительной опорой не обязательно. Вместо опоры мы, обычно, строим ров с каменной кладкой, который



Варианты несущих стен. Могут использоваться разнообразные материалы. Грубая поверхность гарантирует хороший контакт стены с саманом.

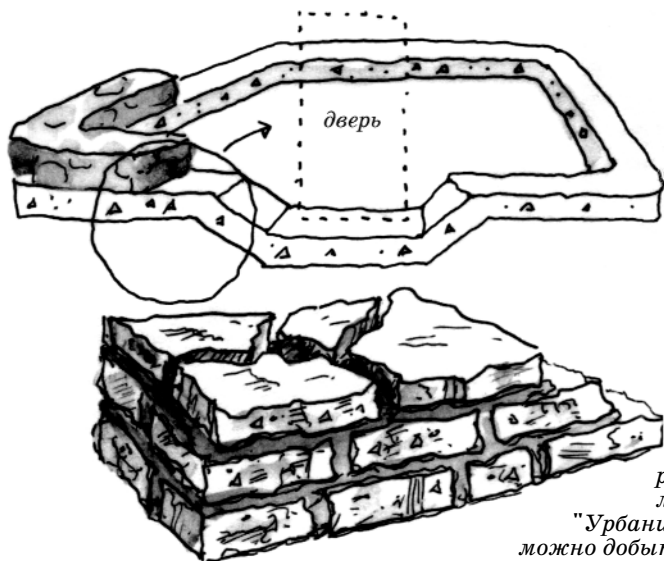
комбинирует функции фундамента и дренажа. Правильно сделанная дренажная система одновременно устраняет проблемы сдвигов при промерзании, снимая проблему влаги, влажных полов, расширения «пластичной глины», разрывающего Ваш дом на части, и все остальные проблемы гниения, плесени, грибков. Не говоря уже о незначительном наводнении.

Несущая стена или плинтус – это надземная часть фундамента. Несущие стены могут быть построены из любого прочного геологического материала, включая камень, обожжённый кирпич, бетон и, возможно, цемент. Большинство непрерывных по всему периметру фундамента для стандартных домов делаются заливанием бетона, часто с цельным бетонным полом. Владелец-строитель, возможно, предпочёл бы как по экономическим, так и по экологическим причинам избежать шестидесяти кубометров бетона, которые используются в среднем новом американском деревянном доме. Тем не менее, на неустойчивых откосах и сейсмически активных областях, желательно заливать верх рва с каменной кладкой укрепленным бетоном, чтобы сделать основание для несущей стены.



Необычно высокий каменный постамент в Девоне. Саман без штукатурки показывает много острого гравия в своей структуре. Обратите внимание также на крышу из соломы-тростника.

Для саманного строительства, несущая стена должна быть высотой хотя бы по колено (более, чем 45 см.) от законченного внешнего уровня земли, и на высоту ладони (около 15 см.) выше законченного внутреннего перекрытия. Такая высота позволяет защитить саманные стены от брызг падающей с крыши воды и потоков открытых сточных канав, и немного защищает от наводнения, вызванного поломками сантехнической арматуры в помещении. В некоторых английских саманных домах делают более



15 см. усиленной
цементной обвязки

Непрерывная обвязка. Некоторые участки требуют непрерывной бетонной обвязки, усиленной сталью или полипропиленом. "Урбанит" – это куски бетона, которые можно добыть бесплатно или очень дёшево на местах сноса зданий.

высокий каменный плинтус, вплоть до 1-1,2 или в некоторых случаях даже до 2-х метров. Возможно, это должно защитить саман от воды и трущихся животных, или, может, просто потому, что люди предпочитают вид и долговечность камня, но его недостаточно, чтобы сделать целый дом.

Несущая стена должна быть такой же широкой, как и саманная стена, можно немного шире внизу для дополнительной устойчивости и распределения нагрузки. Не оставляйте выступа фундамента с внешней стороны основания, так как дождь может накапливаться наверху несущей стены и проникать в саман, размывая основание стены.

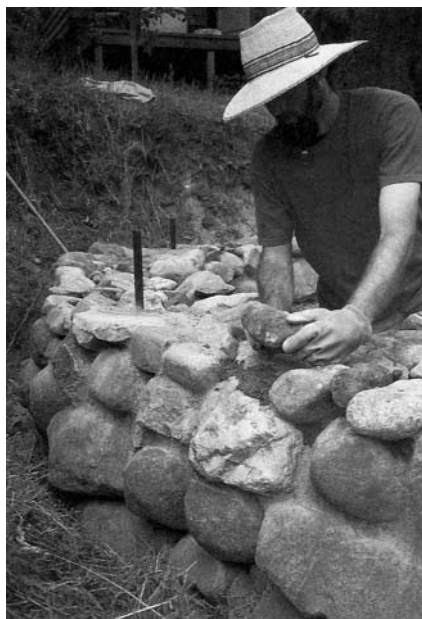
В сейсмически активных зонах или горных областях, где вероятны перемещения земли, бетонная обвязка должна быть налита надо рвом и под несущей стеной. Эта обвязка должна быть минимум 15 см в глубину на всю ширину несущей стены. Заливайте обвязку сразу всю с большим количеством армирования, например, арматурной стали, старой рабицы, колючей проволоки или полипропиленового шпагата. То же армирование можно использовать в цементном растворе в кладке несущей стены. Если Вы строите несущую стену из каменных или бетонных кусков, установите нижний ярус непосредственно в луч обвязки, пока она ещё мокрая. Имейте в виду, что сплошная обвязка необходима под входами. Если Вы этого не сделаете, саман может сильно потрескаться, когда две стороны основания осядут по-разному.

Нашим любимым материалом для несущих стен является камень, которому мы посвятим ниже целый раздел. Если Вы живете в городе или там, где трудно найти камни, «урбанит» (разбитые бетонные куски) будет отличной заменой. Он доступен в огромных количествах после сноса домов и, обычно, оказывается на мусорных свалках. Из урбанита можно делать большинство того, что можно делать из камня. У кусков тротуара или бордюра есть две плоские параллельные стороны и постоянная толщина, что делает их особенно лёгкими в кладке. Вам нужен урбанит без усиливающей его стали. Позвоните экскаваторщикам, они часто будут рады доставить использованный бетон на Ваш участок бесплатно. Чтобы строить несущие стены из урбанита, следуйте инструкциям, приведённым ниже для камня.

Мы стараемся избегать цельнобетонного, литого фундамента, который является универсальной нормой в строительной промышленности. Несмотря на многие полезные качества, бетон может рассматриваться, как бедствие для окружающей среды эпических масштабов. Бетон является второй, после воды, наиболее потребляемой субстанцией в мире: чуть более тонны бетона в год на каждого человека на планете. Цементные печи выпускают огромные количества углекислого газа и являются основными вкладчиками в парниковый эффект. Производство цемента очень энергоёмко, так же как и его транспортировка. Поскольку для растопки печей, где делается цемент, часто используются токсичные отходы, цемент может содержать поликарбиды, диоксины и тяжелые металлы, некоторые из которых могут выделяться в Ваш дом. Многие части планеты оказываются в зажимах бетонного чудовища, быстро преобразовывающего всё зелёное и живое в серую безжизненную пустыню. Бетон достаточно прочен. И что будущего поколения будут делать с огромными количествами, которые мы завещаем им? Это драма, которая продлится многие тысячелетия. Возможно, будущее будет полно подпорных стен и фундаментов из урбанита.

СТРОИТЕЛЬСТВО КАМЕННОЙ НЕСУЩЕЙ СТЕНЫ

Камень – естественный материал для строительства фундамента. Прочный и водостойкий, а во многих местах легко доступный и дешевый. Хорошо построенный каменный фундамент очень привлекателен и может служить столетия. Многие так называемые каменные стены являются фактически бетоном с камнями, замешанными для улучшения внешнего вида и уменьшения расхода цемента. Но, имея хорошие строительные камни, Вы можете сделать несущие стены, основывающие свою прочность на самих камнях. С раствором или без, они будут нести нагрузку стен и крыши.

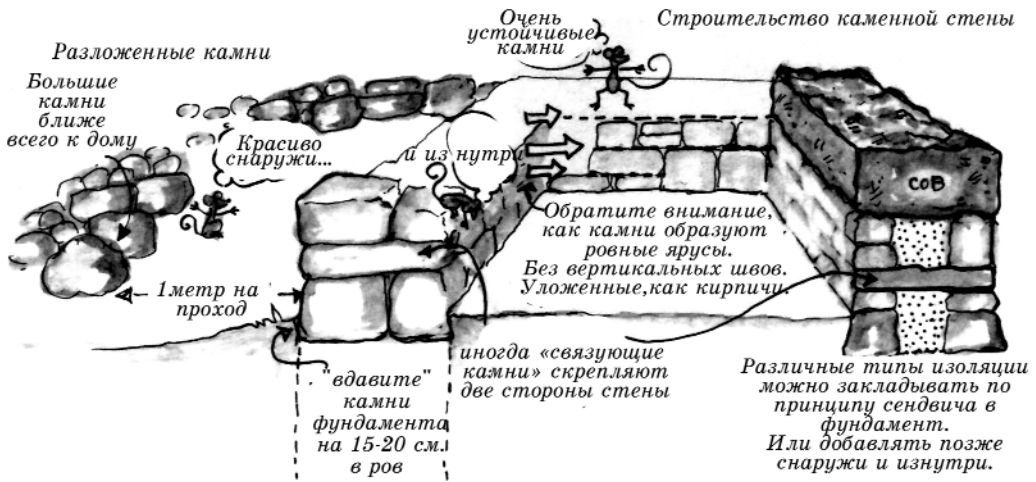


Высокая несущая стена из круглого камня и цементного раствора.

Раствор удерживает воздух, влажность и мелких животных от прохождения сквозь стену. Хотя, может быть достаточно песчано-глиняного раствора, особенно в сейсмически стабильных областях. Новичкам мы обычно рекомендуем раствор из цемента с песком, который стабилизирует стену во время строительства и требует меньше совершенства в выборе и размещении каждого камня.

Прежде чем Вы начнете создавать несущую стену, соберите столько камней, сколько Вам нужно. И распределите их по земле вокруг места строительства так, чтобы Вы могли их все видеть. Положите самые большие поближе к рву фундамента, но оставьте метр для прохода и работы. Потратьте некоторое время на ознакомление с камнями, переворачивая их,

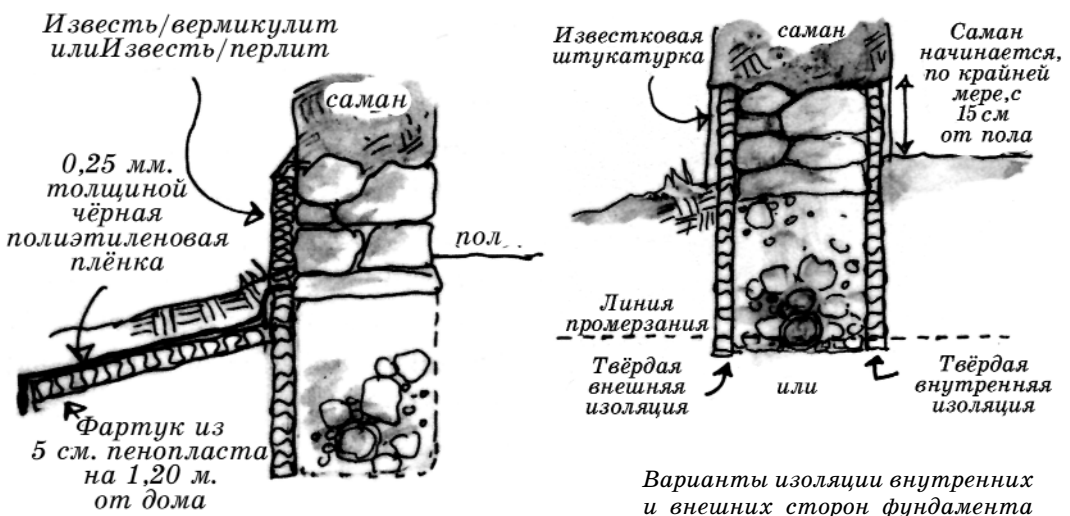
чтобы увидеть, на что они похожи снизу. Затем начните устанавливать сначала самые большие камни, формируя твердый базовый ярус. Каждый камень должен касаться своих соседей, и должен вдавливаться в гравий рва, пока не станет совсем неподвижным. В любой момент времени в течение процесса строительства



каменной стены Вы должны быть способны пройти вдоль её верха, осторожно перемещая свой вес с камня на камень, и ни один не должен сдвинуться.

По ходу прокладывания основного яруса, сфокусируйте ваше внимание, как на внутренней, так и на внешней поверхностях стены. Старайтесь сделать их гладкими, привлекательными и близкими к отвесу. Зачастую Вы строите, на самом деле, две стены, одну лицом наружу и другую лицом внутрь. Пространство между ними может быть заполнено позже нерегулярно сформированными камнями, чистой кладкой и раствором. Чтобы соединить две стены вместе, используйте частые замыкания «связующими камнями» шириной во всю толщину стены, видимые как на внутренней поверхности, так и на внешней. Можно изолировать два лица стены вермикулитом, перлитом, пемзой или раствором с изолирующим агрегатом как, например, арахис, упакованный в полистирол, вермикулит или опилки. Или попозже Вы можете покрыть стены снаружи лёгкой штукатуркой или твёрдой пенистой изоляцией.

Хотя большинство камней не сформированы подобно кирпичам, они должны



быть сложены в аналогичной манере. Почти каждый камень в стене должен лежать прочно, по крайней мере, на двух других из нижнего яруса, и, в свою очередь, поддерживать ещё два в верхнем ярусе. Чтобы достичь этого, необходимо сделать так, чтобы вершины камней каждого яруса находились на одной и той же высоте. Сделайте ровные ярусы настолько длинными, насколько сможете, но периодически неплохо повышать или понижать уровень по ходу стены. На границе между двумя уровнями, сначала выложите более низкий ярус до высоты более высокого, затем установите большой камень, чтобы соединить их между собой мостом. Каждый камень, который Вы устанавливаете, должен быть полностью неподвижным, даже до того, как Вы поместите другие камни сверху. Для этой цели очень полезны небольшие, клиновидные камни, которые стабилизируют любой качающийся камень. Для максимального сцепления фундамента с саманом нужно оставить самый верх фундамента как можно менее гладким.

Если Вы пользуетесь раствором, кладка может продолжаться точно так же, как описано. После укладки каждого яруса камней смочите его и заполните все трещины и полости раствором и небольшими камнями, подкладывая их мастерком, шпателем или палкой. Прежде чем раствор высохнет, омойте все поверхности, которые должны быть видимыми. Сильная и недорогая смесь для этой работы – одна часть извести на три части чистого песка, если Вы хотите избежать цемента, или одна часть извести на две части цемента и девять частей песка. Известь не обязательна в смеси песка с цементом, но она делает раствор чуть-чуть гибче, и он медленнее схватывается. Известковый раствор схватывается очень медленно, так что подождите, по крайней мере, две недели прежде, чем строить поверх него. Цементный раствор затвердевает за день. Для наилучшего схватывания, держите известковый раствор в тени и сухости, а цементный раствор – в тени и мокрым в течение нескольких дней после кладки. Никогда не забывайте тщательно мыть все инструменты, которые контактировали с раствором.

Основной недостаток каменных фундаментов – это их нестабильность во время землетрясений и движения земли. Между каждыми двумя камнями присутствует соединение, которое может треснуть и разделиться под нажимом. В сейсмически активных областях большое количество цементного раствора может помочь сохраниться стене целой. Результатом явится бетонная стена с лицами камней, создающими визуальный эффект. Чтобы подробнее узнать о строительстве «опалубки» (бетонной стены с камнями, торчащими наружу), читайте книгу Helen и Scott Hearing «Living the Good Life» или Karl и Sue Schwenke «Build Your Own Stone House Using the Easy Slipform Method».

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

Фундаменты, как из камня, так и из бетона, имеют свои недостатки, упомянутые выше. До сих пор, фундамент получал меньше внимания со стороны строителей из природных материалов, чем стены, но теперь созрели возможности для исследования и экспериментов. Два прогрессивных типа фундамента, не являющихся «природными», хотя и кажутся пригодными для самана в некоторых обстоятельствах, включают утрамбованные автопокрышки и мешки с землёй.

Утрамбованные автопокрышки.

В последние годы много экспериментировали с использованием автопокрышек в качестве строительного материала. Архитектор из Нью Мексико Мичел Рэйнольдс разработал стиль, названный «Earthship,» в котором для большинства внешних стен используются автопокрышки, набитые землёй. Они обычно утоплены и

завалены землёй, что делает их наиболее подходящими для сухого климата.

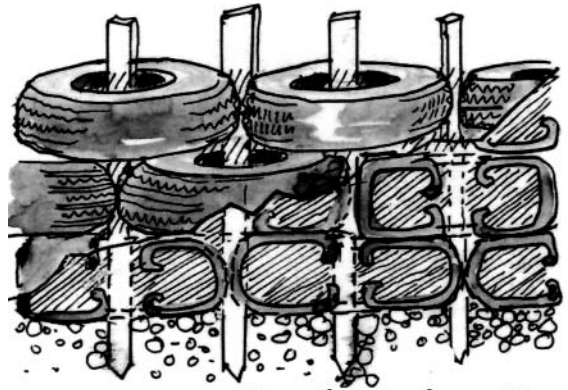
Для фундамента под саман делается всего два или три яруса шин, сложенных поверх рва с каменной кладкой или изолированных по дну каким-нибудь водонепроницаемым материалом, чтобы предотвратить капиллярное заполнение шин водой. Шины укладываются так, чтобы они касались друг друга, затем каждая забивается слегка влажной землёй с помощью молота. Средняя автомобильная шина вмещает около 135 кг земли. Второй ярус, положенный «ложечной перевязкой» подобно кирпичам, должен соответствовать нижнему ярусу по форме. Фундаменты из набитых шин, стабильны и прочны. Считается, что они сейсмически устойчивы, поскольку они могут немного смещаться при землетрясениях, и будут возвращаться в исходное состояние.

К сожалению, у фундаментов из набитых шин столько же недостатков, сколько и преимуществ. Первый – чрезвычайно тяжёлая работа по наполнению шин. Сильный человек может заполнить одну шину приблизительно за час постоянного утрамбовывания, а большинство из нас устают и разочаровываются после заполнения единственной шины. Шины слишком широки для несущих стен, что может создать трудности в изящном оформлении дополнительной ширины. Их размер и форма ограничивают Вашу возможность управлять формой и конфигурацией всего строения. Кроме того, может оказаться трудным приклеивать к резине глиняные материалы, как, например, саман и штукатурку. Многие люди беспокоятся о влиянии на здоровье возможных выделений из резины шин.

Мешки с землёй.

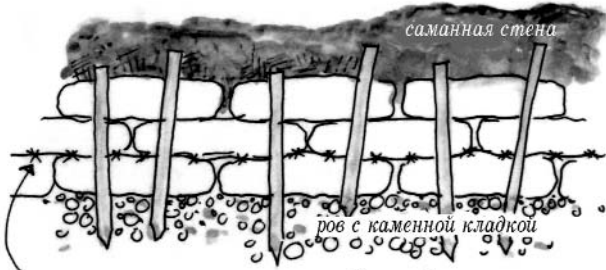
У набитых землёй мешков больше преимуществ перед шинами и с ними меньше проблем. Для этой цели может быть использовано много разных видов мешков, от волоконных мешков из-под кофе до тканых полипропиленовых мешков. Последние

можно найти в продаже, довольно дешево. Надер Халили, исследовавший эту технологию в Калифорнийском Институте Земляного Искусства и Архитектуры (Cal-Earth), покупает рулоны рукавной плёнки. Используя рукава вплоть до 9 м. длиной, он строит купола и своды из мешков с землёй, которые оказываются устойчивыми к дождям, наводнениям и землетрясениям. Поскольку мешки могут быть заполнены чем угодно, от песка с гравием



ров с каменной кладкой под землёй

Плотно утрамбованные автопокрышки, заполненные землёй. Колья служат якорями для саманной стены.



Колочая проволока не даёт мешкам проскальзывать

Колья, вбитые в мешки, закрепляют саманную стену на мешках фундамента

Фундамент из мешков с землёй или песком.

до тяжелой глинистой почвы – это разносторонняя и недорогая технология.

Используете короткие или длинные мешки, заполняйте их на месте слегка влажной землёй, затем сшивайте закрытые концы гвоздями или просто устанавливайте их плотно друг к другу, чтобы они не открывались. По завершении каждого яруса, утопчите его ногами, а затем уплотните сверху тяжелой трамбовкой. Этот процесс значительно легче, чем трамбовка шин. Для дополнительной устойчивости к землетрясениям, уложите непрерывные жилы колючей проволоки между каждым ярусом мешков. Это не только не даёт мешкам проскальзывать, но и усиливает прочность на растяжение вдоль всего основания, помогая поддерживать строение в целом.

Недостатки этой системы по большей части связаны с долговечностью. Волоконные мешки, хотя и нетоксичные и сделанные полностью из восстанавливаемых материалов, разлагаются при намокании. Полипропиленовые мешки, хоть и не гниют, быстро портятся от ультрафиолетового света. К счастью, полипропилен – сравнительно чистая пластмасса и разлагается на безвредные компоненты. Защищая мешки «солнцезащитным кремом» грязи сразу после укладки, а затем, покрывая их земляной или известковой штукатуркой, можно предотвратить разложение.

Ещё одно беспокойство – это возможность влаги мигрировать через ткань мешка и либо вызывать расширение и движение глиняной почвы, либо, просачиваясь вверх, насыщать собой основу самана.

В дождливой северо-западной Калифорнии, где мешки с землёй популярны благодаря их устойчивости к землетрясениям, я адаптировал следующий подход. Сначала я строю ров с каменной кладкой, который хорошо осушается. Сверху заполненного рва я укладываю один или предпочтительно два яруса мешков, заполненных гравием (круглые дренажные камни размером 3 см или меньше, хотя раздробленные камни скальной породы тоже подойдут), создавая наземное продолжение подножия рва с каменной кладкой. Если нужна большая высота, положите дополнительные ярусы заполненных почвой мешков. Чтобы улучшить склеивание между скользкими мешками и саманом, в верхний ярус вбиваются толстые деревянные колышки. Хотя мы и восторгаемся дешевизной, быстротой и лёгкостью такого фундамента, долговечность и водостойкость их остаются недоказанными.

Каждый из этих типов фундамента, при определённых обстоятельствах, имеют серьезные недостатки. Мы пока не нашли прочный, нетоксичный, устойчивый к землетрясению фундамент, который можно легко сделать из доступных на месте материалов. Решить эту проблему можно путём адаптирования активной и строгой научно-исследовательской работы, испытывая новые системы и новые комбинации материалов, в надежде разработать фундамент, прочный и безвредный как камень, устойчивый к землетрясению, как усиленный бетон и такой же лёгкий, как мешки с землёй. Другой вариант – это делать как наши предки на всей планете, забыть о постоянном месте для дома, допуская, разрушение жилья, грациозно возвращаясь на землю каждую пару поколений, не оставляя никаких некрасивых и токсичных обломков.