

Обычные ошибки при строительстве из самана

Наш личный опыт позволил нам выявить некоторые серьезные ошибки, которые большинство начинающих строителей, вероятно, будут делать первое время. Эти ошибки, допущенные на первоначальном этапе строительства, часто невозможно исправить. Они могут отразиться на реализации проекта в процессе строительства или привести к разрушению объекта в процессе эксплуатации. Обратите внимание, что почти все они, внесенные в список, касаются организации, подготовки и планирования. Наиболее серьезные ошибки допускаются при выборе и подготовке участка к строительству. Если даже грубые ошибки, возникающие в процессе строительства, можно легко исправить, то большинство ошибок из этого списка, возникших на этапе планирования, организации и подготовки строительства, исправить нельзя.

ОРГАНИЗАЦИЯ

Одалживание Денег

Ссуда ведет к стрессу. Чтобы выплатить ее, Вы должны зарабатывать деньги, а это отвлекает. Старайтесь не одалживать деньги, стройте в пределах доступных Вам средств, и, если необходимо, продолжайте позже, когда Вы сможете себе это позволить.

Излишнее Совершенствование

Лучше приблизительно, но правильно, чем точно, но неправильно. Те, что строят сами, иногда попадают в ловушку, желая быть совершенными во всем, затем переезжают так долго, что задерживаются на период выплаты двух арендных плат, совершая регулярные поездки от дома на участок. Все это требует дополнительных затрат. В связи с этим бывает, что настроение потеряно, гибнет юмор, и, даже случается, что брак терпит крах.

Нереалистичные Ожидания

Если Вы не знаете себя хорошо, прислушайтесь к мнению старых друзей — есть ли у Вас намерение и будете ли Вы его придерживаться в процессе выполнения длинной и сложной задачи? Можете ли Вы рассчитывать на помощь добровольцев, семьи, на оплаченную помощь? Ваш бюджет адекватен?

Отвлечения от Строительного Участка

Строительство будет отнимать все Ваше внимание и лучше всего заниматься им в определенной последовательности. Создайте такое расписание, чтобы Вы могли работать продолжительно и непрерывно. Следует помнить, что многие строительные объекты никогда не завершаются. Потому что владелец потерял цель, завел новый роман или устал быть строителем по выходным.

Слишком Позднее Начало Строительного Сезона

Те, кто строят в первый раз, должны «думать поэтапно». И в первом строительном сезоне выполнить маленький проект. Саману нужно время и погода, чтобы сохнуть. Влажные стены могут быть повреждены морозом, и влажная солома в стенах может разложиться в течение зимы. Влажные земляные полы сохнут очень медленно. Работа в холоде и темноте — не удовольствие! Начните весной так рано, как сможете; работа должна быть наполовину сделана до 1 августа.

Недооценка Бюджета Времени

Все займет вдвое больше времени, и будет стоить в три раза больше, чем Вы

рассчитывали сначала. Планируйте непредвиденные обстоятельства — как и когда строительство может быть закрыто, что нарушит планы, и кто сделает эту работу.

УЧАСТОК

Плохое Расположение

Морозные ложбины, северные или западные склоны, поймы, участки без большого обзора — это все невозможно исправить. А также подъем участка в гору от ближайшего подхода для доставки может замедлить Вашу работу.

Недостаточный Доступ Солнца

Удостоверьтесь, что Ваше здание получает достаточно солнца в холодные месяцы.

Отсутствие Исследования Изменений Окрестностей

Использование окружающих земель (новый трейлер паркуют по соседству, строительство автострады, торговый центр, вырубка леса и т.д.) может также катастрофически изменить место. Соседи, не настроенные благосклонно, также могут пустить под откос экспериментальный строительный проект, особенно если нет официального разрешения.

ПРОЕКТ

Недостаточное Исследование Проекта

Создайте модель. Вложите деньги в глину для моделирования или используйте саман, палки, и т.д. Удостоверьтесь в своих планах относительно вентиляции, количества этажей, проекта крыши, дверей, и решите главные задачи прежде, чем начнете рыть и закладывать фундамент.

Слишком Большой

Проект Вашего первого здания должен быть небольшим, чтобы его можно было закончить в первый сезон. Достроить Вы сможете позже. Помните, что определенная часть строителей-любителей, тех, кто строит в первый раз, начинает строить слишком большой дом и бросает его прежде, чем строительство завершено.

Тонкие Стены Слишком Прямо

Саман нуждается в боковых подпорках или строительстве толстых стен. Стройте стены изогнутые, присоединенные к смежным стенам или с конструкционными опорами. Стройте тонкие стены с изгибом, а прямые стены толще.

Перекрытия Крыши Слишком Длинные

Если не хотите укреплять конструкцию крыши, соблюдайте короткие промежутки: 3-3,6 м это достаточная длина без опоры. Помните, что давление на горизонтальную балку пропорционально квадрату ее длины.

ПОДГОТОВКА УЧАСТКА

Плохой Дренаж

Реалистично спроектируйте для себя самый худший и самый сильный ливень и самое высокое наводнение. Удостоверьтесь, что вода протекает далеко от здания и достаточно быстро, чтобы поверхность воды не достигала стен, и брызги не промочили основание стен.

Если Этажи Первоначально Не Удалились

Установите постоянные столбы-метки нужной величины! Потерянные или поврежденные метки вызывают головную боль. Их должно быть много и они должны быть отмечены для каждого внутреннего этажа, в порогах и снаружи здания. Раскрасьте их ярко, установите настолько глубоко, чтобы никто не мог их вытащить или случайно сдвинуть. Поместите их в план, который Вы не потеряете.

Недостаточная Защита от Непогоды

Если Вы сначала построите крышу, временную или постоянную, то сможете работать беспрепятственно под дождем и солнцем. Удостоверьтесь, что крыша является достаточно большой, чтобы защищать весь участок, и чтобы материалы были сухими, и достаточно высокой, чтобы не мешать рабочим.

Тяжелые Машины Действительно Разрушают

Механизированное оборудование разрушает участок, уплотняет почву, нарушает экологию. Держите такие машины под постоянным наблюдением. Еще лучше, держите их вне участка вообще.

Неадекватный Фундамент

Фундамент рискованно и почти невозможно заменить или расширить позже. Убедитесь, что ваш фундамент не слишком низок и достаточно укреплен, и что траншея для опор достаточно уплотнена.

Увеличение Контура Здания

Когда строители-новички видят, насколько миниатюрно здание на стадии разметки, они иногда соблазняются на переделку. Не поддавайтесь этому импульсу

МАТЕРИАЛЫ И ИНСТРУМЕНТЫ

«Глина» Оказывается Илом

Удостоверьтесь заранее, что в Вашей почве достаточно глины. Никому не верьте на слово. Проверяйте — сами делайте кирпичи из самана, сушите их, испытывайте их грузом и царапайте для проверки твердости. Саманная смесь должна быть достаточно липкой.

Заканчиваются Материалы

Запаситесь заранее (за месяцы или даже годы) всем: стеклом, древесиной и бревнами, которые Вам понадобятся. Во время работы мастерских строительство происходит быстро. Имейте рамы для окон и дверей под рукой. Знайте, куда Вы будете идти за дополнительным количеством почвы, песка и соломы, если понадобится. Выпишите заранее, в какие дни не работают поставщики.

Заканчивается Вода

Храните запас воды в бочках или резервуарах на несколько дней работы, на случай, если Ваш колодец высохнет или пропадет электричество, поскольку это может неожиданно задержать Ваш график строительства.

Штукатурка

Используйте песок, известь или глиняную штукатурку. Помните! Портлендский цемент может уничтожить саманное здание!

Неадекватные Инструменты

Не «экономьте», чтобы спасти пару сотен долларов, покупая посредственные инструменты, и разрушить дом, стоящий тысячи долларов. Не разбивайте и не ломайте инструменты. Держите ваши инструменты чистыми и сухими каждую ночь.

Соломенные Тюки Промокли

Тюки действительно могут легко промокнуть, но их почти всегда можно высушить. Удостоверьтесь, что они полностью сухие, когда покупаете их. Затем защитите их от земли (можно положить два слоя поддонов) и укройте под полностью водонепроницаемой крышей. Синий тканый брезент почти всегда промокает, даже новый. Острая солома протыкает полиэтилен, если он не находится на высоко установленном деревянном каркасе выше тюков. Если возможно, одолжите сарай.

Осенью 1994 года Линда и Янто отправились в Австралию и Новую Зеландию преподавать в первой постоянной Орегонской саманной мастерской и исследовать первые саманные дома. Мы пробыли там три месяца, один из самых влажных периодов в Орегонской истории и вернулись ко дню рождения Линды, Дню Святого Валентина в 1995 году. Наш крошечный саманный дом, построенный на болоте в тропическом лесу, перенес больше ярда дождя во время нашего отсутствия, и местные жители сказали, что солнце едва показывало свой лик. Наконец-то мы дома! Мы открыли дверь и вошли. Вдыхаем запах... «Должно быть, кто-то жил здесь». «Здесь пахнет жильем». Однако, нет. Никого там не было. Печь не зажигали. Но в доме был сухой уют, в котором хорошо жить. Не было и намека на влажность, даже в углах, о которых забывают — под сливом и за плитой, где во многих зданиях копится затхлость и плесень. Это следующая победа пассивных солнечных земляных зданий.

Подобные опыты служат лучшим аргументам против предубеждения, распространенного в Соединенных Штатах, будто в земляных зданиях, особенно в дождливом климате, должно быть грязно, мрачно и сыро. Это неверно.

Другой миф, который легко разоблачить, состоит в том, что любое воздействие влаги приведет к немедленному разрушению земляного здания. Напротив, недавнее испытание английских саманных зданий показывает «нормальное» содержание влажности — около 4-6% по массе, вероятно из-за удерживания воды естественными солями в самане. Было измерено содержание влажности до 26% без очевидных структурных изменений. Древние постройки, включая 600-летние саманные дома в Великобритании и части Великой стены Китая, которым более 2000 лет, свидетельствуют о долговечности земляного здания, даже в очень сыром климате. Тэд Говард, в книге «Грязь и человек» говорит о глиняном доме в Новом Южном Уэльсе, Австралии, пережившем полное наводнение. «Это было, должно быть, исключительно хорошо построенное здание, судя по сообщению старой местной жительницы. Она видела, что вода текла через здание во время наводнения 1945 года, вытекая через двери и окна. Стены, кажется, нимало не затронуты, даже по прошествии сорока лет».

Тем не менее, воду при неправильных условиях нужно считать серьезной угрозой, возможно, самой существенной опасностью для всех саманных и других зданий из необожженной глины. Это приложение описывает условия, при которых вода может быть вредна, и затем показывает некоторые общие стратегии предотвращения ущерба от воды. Некоторые из них рекомендуются, тогда как некоторые — решительно нет.

СЛУЧАИ УЩЕРБА ОТ ВОДЫ

Есть три различных способа, которыми вода может причинить структурный ущерб саманной стене. Первый — это эрозия, физический износ стены водой, который уменьшает поверхность. Второй — разрушение поверхности, когда сильный направленный дождь ночью сопровождается заморозком.

Третий менее очевиден, но более серьезен и коварен, потому что его тяжелее обнаружить. Когда саманные стены полностью промокают, они теряют свою силу и могут разрушиться под своим собственным весом. Это частое и печальное происшествие с историческими саманными зданиями в Англии и Новой Зеландии. Полагаю, что предотвратить его довольно просто. Причиной обычно бывает

комбинация ненадлежащего содержания крыш, неадекватных фундаментов или дренажа, и применения не дышащих штукатурок из цемента. Наводнение и прохудившиеся трубы реже являются причиной, но могли бы быть столь же разрушительными.

Эрозия

Один из наиболее часто задаваемых вопросов о самане: «Почему он не смывается дождем?» Ответ в большинстве случаев весьма прост: не позволяйте ему становиться очень влажным. В сыром климате мы склоняемся к строительству большой, нависающей крыши, которая защищает стену от воды. Иногда на участках, где часто бывает дождь с ветром, мы защищаем внешнюю сторону стойкой к погоде штукатуркой из песка и извести. Эта стратегия чаще всего используется традиционными строителями самана в Великобритании.

Удивительно, но даже нештукатуренный саман показывает замечательное сопротивление изнашиванию. Исследование Девонской Ассоциации Земляных Строителей показывает, что саманные стены с крышами, но без штукатурки (обычное состояние для сараев и других надворных построек) имеют тенденцию разрушаться со скоростью приблизительно 2,5 см. в столетие. Учитывая, что британские саманные стены обычно 60-90 см. толщиной, об этом не стоит сильно беспокоиться. Погодное сопротивление нештукатуренного самана обеспечивается двумя факторами. Сначала, смешивая и уплотняя влажную глину в процессе, названном «коллоидным цементированием», получают относительно непроницаемый саман. Кроме того, нависающая солома и большое ее скопление в неровно отделанном самане, замедляют движение воды по стенам и заставляют ее скорее утекать прочь, нежели самостоятельно собираться в эрозивные ручьи. Сплошной саман, оказывается, задерживает лучше, чем блоки самана, которые имеют более гладкую структуру и вертикальное соединение известковым раствором, которое может собирать и концентрировать сток.

Очевидно, что предмет обсуждения очень чувствителен к климату. В сухих климатах типа Ближнего Востока, Сахель и американского Юго-запада глиняные здания с глиняными крышами обычны. Некоторые крыши — плоские и предназначены для собирания скудной дождевой воды и направления ее в цистерны. Некоторые — куполообразные, обычно не обеспечивающие никакой защиты от дождя для стен внизу. Обычно ни куполообразные, ни плоские крыши не имеют карниза, чтобы защищать стены. Такие здания переживают обильные ливни только с небольшим поверхностным повреждением, но иногда требуют нового покрытия глиняной штукатуркой после каждого сезона дождей. Незащищенные земляные здания найдены только в местах, где воздух достаточно сух, чтобы стены после ливня не оставались долгое время промокшими.

Мы экспериментировали, оставляя маленькие саманные строения, незащищенные от западных Орегонских дождей. После первой зимы мы выяснили, что, хотя эрозия очень небольшая, солома в стене начала гнить. Мы предположили, что это могло быть важной причиной неудачи в саманных строениях в сыром климате (если не обеспечена защита от промокания), потому что без соломы материал теряет как предел прочности при растяжении и на срез, так и защиту от эрозии. Во время последующих зим мы выяснили, что эрозия действительно усиливается, и без защиты стены могут быстро разрушиться.

Замораживание

Незащищенные земляные стены, оказывается, разрушаются намного быстрее в

климате, где они испытывают быстрые и значительные температурные воздействия. Например, стены самана в частях Нью-Мексико (где зимой температура воздуха часто изменяется на 40 градусов или более, днем и ночью) могут потерять через двадцать лет до 2 см. их вертикальных поверхностей, что приблизительно в пять раз быстрее эрозии самана в Англии. Это происходит из-за явления фрагментации, когда вода, проникающая через стену, замерзает, расширяется и выталкивает фрагменты поверхности. В Англии саманные здания часто оставляли неоштукатуренными только на северных и восточных (подветренных) сторонах, далеко от направленного дождя и где ежедневные температурные колебания были наименьшими. Поэтому ущерб от мороза в результате фрагментации был минимален.

Нецелесообразно (а также неинтересно) строить из влажного самана, если глубоко замораживание ожидается прежде, чем стены смогут достаточно высохнуть. Мы обратили внимание на то, что свежий замороженный саман раздувается подобно распухшему пирожному, а затем разрушается. Это ограничение для северного климата, где сезон без мороза краток. Если ожидается сильный мороз, рекомендуется некоторая защита в течение нескольких дней после строительства.

Насыщенность

Наиболее катастрофическим недостатком в саманном строительстве является обычно уровень насыщенности влагой. Когда достигается определенный уровень влажности, глина в материале становится пластичной и стена теряет устойчивость. Критический уровень влажности изменяется в широком диапазоне в зависимости от типа почвы, соотношения песка и глины, высоты стены, веса, и других факторов. В крайних случаях земляная стена может резко упасть, деформироваться или разрушиться. Насыщение стен влагой может вызываться множеством факторов, включая протекание крыши, повышенную влажность и наводнения.

Барри Ханисетт в своей работе «Обычные структурные дефекты и неудачи в саманном строительстве, их диагностика и ремонт» («Из Земли II», 1995 год) пишет: «Основание саманной стены, прямо над каменным плинтусом, это, вероятно, наиболее опасная область стены. Эти места являются как наиболее нагруженной частью самана, так и более всего подвержены влажности. Сырость, поднимающаяся от земли, может быть дополнена дождем, проникающим через трещины штукатурки, вырастая до уровня, при котором саман теряет силу, что может, в конечном счете, разрушить стену. Наиболее вероятной формой разрушения является резкий обвал основания с шумным выбросом самана наружу».

Протекание крыши

Очевидный путь поступления воды в стену самана это течь в крыше. Через какое-то время даже маленькая течь может сделать вершину стены очень влажной. Это может происходить незаметно в течение многих лет, особенно если окружающая область оштукатурена, под карнизом или в темноте чердака. С большей течью или в особенно дождливую зиму саман может промокнуть глубоко по высоте. Пока в доме живут, течи крыши едва ли затронут структуру самана, потому что стенное покрытие покажет повреждение, и обнаружение приведет к устранению проблемы до разрушения стены.

Необитаемые здания намного опасней. Если они не являются пассивными солнечными зданиями, они нуждаются во внутреннем источнике высокой

температуры, чтобы ликвидировать повреждения стены. Первым предупреждением отсутствующему владельцу может быть резкое падение и разрушение части стены. Слишком долго размышляя над ситуацией, владелец может бросить строение, позволяя разрушиться также крыше. В течение нескольких десятилетий саман постепенно смоеет.

В северном Уэльсе, где рос Янто, несколько скромных саманных домов все еще существуют на незащищённом от ветра бурном полуострове Лин, выдающемся в Ирландское море. Они были найдены и сфотографированы Маргарет Гриффит в 1970-х годах, в то самое время, когда этот полуостров был наименее обитаем и находился в бедном состоянии. Госпожа Гриффит встретила там Янто и Линду в декабре 1997 года. За двадцать лет большинство крыш разрушилось или у них были разграблены плитки сланца. Некоторые здания были ничем иным, как закрытой травой грудой земли, в других стены все еще существенно не были повреждены, но быстро ухудшались. Грустная ситуация. Уэльс, известный древней литературой и традицией песни, который никогда не ценил свою родную архитектуру, может потерять наследие в виде замечательных и уникальных зданий ради нескольких плиток крыши.

Повышенная влажность и забрызгивание

Испытания старых английских саманных зданий указывают на то, что наибольшая степень влажности чаще бывает у основания стены. Причинами так называемой растущей влажности могут быть неадекватный фундамент или брызги дождя с крыши.

Когда глиняные стены построены с несоответствующим фундаментом, влажность может подниматься через основание стены благодаря капиллярному эффекту, потенциально вызывая насыщение и разрушение. Если ваш фундамент сделан из бетона, кирпича или пористого камня, проведите обработку водоотталкивающим цементом, смолой или другим битумным



Постоянная сырость в саманных стенах может закончиться потерей структурной целостности и возможным разрушением. Будьте осторожны.

материалом между фундаментом и основанием глиняной стены. Что еще более важно, должен быть хороший дренаж ниже и/или вне периметра фундамента (см. больше о дренаже в главе 10). Даже с хорошими фундаментами земляные здания иногда страдают от повышения влажности, когда влажная почва и строительный мусор лежат достаточно высоко, чтобы соприкасаться с глиняной стеной. Это случается на наклонившихся участках гумна, где животные могут сталкивать материал на здание. Проблемы можно избежать улучшением участка так, чтобы все это скатывалось вниз далеко от здания во всех направлениях и периодической

уборкой, десятилетиями и столетиями.

Другой причиной чрезмерной влажности у основания стены является крыша с небольшим козырьком и отсутствие эффективного желоба, чтобы дождь, попадающий на крышу, стекал по более низкой части стены. В Новой Зеландии мы видели примеры эрозии, которые полностью повторяли форму крыши над стеной, в одном случае уже приблизительно 20 см из 35 см толщины стены промокло там, где вода, стекающая по стальной рифленой крыше, забрызгивала основание стены. Брызги стекающей с крыши воды могут достигнуть расстояния 45 см, так что фундамент, защищающий стену, должен быть, по крайней мере, с высоким коленом. Более длинный карниз помогает, но брызги могут распространяться в сторону достаточно далеко, особенно если есть ветер. Широкие желоба — самая эффективная профилактическая мера, но проверьте при сезонном осмотре желобов и их нижних отверстий, нет ли течей и мусора.

Наводнение

Хотя в начале этого приложения приводилась история из Австралии, затопление выше уровня фундамента, защищающего стену, это серьезное дело. Здание может выстоять без необратимого повреждения, но может и разрушиться. Лучше всего избегайте такой вероятности, помещая Ваше здание высоко от поймы. Если есть какой-то шанс на поднятие воды поблизости, стройте высокий, водонепроницаемый фундамент.

Несмотря на наши инструкции, один клиент в Буде, штат Техас, настаивал на расположении дома-самана в пойме. Через несколько недель после окончания строительства, близлежащий ручей Онион Крик повысился до своего столетнего уровня наводнения, оставив от коттеджа только несколько сантиметров по вертикали. Следующий сезон муссонов вызвал повышение уровня реки до ее рекордного уровня наводнения в тысячелетии, вода заполнила здание до уровня 1,5м. приблизительно за 2 дня. Сила воды оказалась достаточной, чтобы вытолкнуть дверь с рамой. Когда потоки воды отступили, часть здания все еще стояла, хотя была ужасно повреждена. Несмотря на ремонт, дом пришлось уничтожить из соображений безопасности.

Другой потенциальный источник проблем — прохудившиеся водопроводные трубы. Будьте чрезвычайно осторожны, замуровывая трубы в стены самана. Попробуйте избегать замурованных соединений и в областях с серьезными морозами держите трубы для воды сразу под внутренней поверхностью самана, стены обычно самые холодные намного выше уровня этажа. Даже если трубы не замурованы в самане, оставленная без присмотра взорвавшаяся труба может устроить разгром. За три недели, что Вы ходили на лыжах, замороженная пробка может вылить тысячи галлонов воды, впитывающейся в основание стен. Стройте фундамент, защищающий стену, по крайней мере, на 15 см. выше законченного уровня этажа, чтобы предотвратить впитывание от случайного внутреннего наводнения. Делайте наклон пола таким, чтобы этаж освобождался от воды, или отводящий дверной проем, чтобы поток воды из любого источника мог легко покинуть здание.

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ВРЕДА ОТ ВОДЫ

Из того, что обсуждалось выше, ясно, что частями глиняной стены, наиболее восприимчивыми к влажности и разрушению, являются верхняя часть и основание. Старая английская поговорка гласит: «Дайте саманному дому хорошую шляпу и хорошую пару ботинок, и он будет вечным». Действительно, хорошо сделанная

крыша с широким карнизом и добротными сделанными желобами, вместе с высоким, непроницаемым фундаментом и хорошим дренажом по периметру, защитят большинство зданий самана надолго. Уязвимыми дополнительными точками считаются подоконники, места открывания дверей и места соединения земли с другими материалами типа древесины. В этих местах должна использоваться осторожная детализация для предотвращения вторжения воды.

Индустриальные Стабилизаторы

Поскольку Дэвид Истон указывает в книге «Трамбованный земляной дом», что самая простая форма «стабилизации» («устранение склонности к изменению») является выбором правильной пропорции глины и песка, чтобы стена не слишком расширялась или сжималась, так как при этом поглощается и освобождается вода. Однако, в современной земляной строительной промышленности стало обычным использовать промышленные материалы для создания стойкого к влажности соединения. Эмульсия асфальта и портлендский цемент это стабилизаторы, которые обычно используют в самане и утрамбованной земле, каждый из них уменьшают поглощение воды.

Были длинные и горячие дебаты об относительных затратах и выгодах от индустриальных стабилизаторов. С одной стороны, если их использовать должным образом, они могут очень улучшить сопротивление земли водному разрушению. С другой стороны, они усложняют строительство, увеличивают расход, токсичность, потребляемую энергию и воздействие саманного здания на экологию. Они могут усложнить техническое обслуживание строительства и перестройку, и создать проблему удаления, которых не было прежде. Пол Грехам МакГенри младший пишет в книге «Саманные и утрамбованные земляные здания: Проект и строительство»: «За исключением специальных условий, требующих водонепроницаемости, обычно стабилизация является дорогостоящей процедурой с получением небольшой выгоды».

По нашему мнению, индустриальные стабилизаторы превращают землю во что-то, что уже землей не является. Они преобразовывают глиняное строительство из местной, легко доступной и экологически мягкой технологии в индустриальный процесс, подобный любому другому. До настоящего времени, мы не знаем ни о каких строителях самана ни в Соединенных Штатах, ни в другом месте, кто хотел бы добавлять индустриальные стабилизаторы к своей смеси.

К сожалению, большинство строительных норм и правил в Соединенных Штатах, где признают земляное строительство вообще, требуют дополнения индустриальных стабилизаторов.

Даже в сердце страны самана, где естественные глиняные здания типа Таос Пуэбло сохраняются в хорошем состоянии по сотне лет и больше, кодекс Нью-Мексико требует, чтобы к блокам самана добавлялись эмульсия асфальта или цемент, или чтобы стены быть покрыты цементной штукатуркой. Когда строительные нормы и правила саманного строительства будут адаптированы в Соединенных Штатах, мы горячо надеемся, что давление промышленности строительных материалов об обязательном добавлении неестественных стабилизаторов будет отвергнуто.

Штукатурка

Традиционные глиняные здания обычно штукатурят, и по эстетическим причинам и для защиты от воды и трения. Два самых обычных традиционных вида сделаны или из земли, или из гашеной извести с добавлением песка или земли. Иногда

добавляются лошадиные или коровьи экскременты. Оба компонента — как земля, так и связанная известь хороши для земляных стен и водопроницаемы для водного пара. Это важно, потому что позволяет любой влажности, поглощенной стенами испаряться безопасно через покрытие. Известь и глиняные штукатурки, как говорят, «дышат».

Кроме того, как Надер Халили указывает в «Керамических зданиях и земляной архитектуре», экспансивная природа глины делает земляные штукатурки само-запечатываемыми: «Земля с глиной поглощают воду очень медленно, становясь влажными, они больше не позволяют воде проходить». Но из-за того, что земляные штукатурки сделаны из тех же основных компонентов, что и земляные стены (глина, солома, песок и зачастую экскременты с различными добавками), они подвержены тем же видам водного разрушения, что описаны выше, особенно эрозии и замораживанию. Одна из техник уменьшения водного разрушения позволяет делать поверхность чрезвычайно гладкой, заставляя дождь стекать быстро и равномерно. По-видимому, противоположный подход состоит в использовании большого количества соломы в штукатурке и нанесении ее таким способом, чтобы солома торчала и вода стекала с него, как с тростника. Ворсистая штукатурка соломенной глины (без добавления песка) на саманном доме, который мы знаем около Таос, штат Нью-Мексико, противостояла семи дождливым сезонам, «муссонам», пока существенно не повредилось покрытие, хотя дом не имеет никакой нависающей крыши для защиты от дождя или ветра. В любом случае, глиняная штукатурка будет нуждаться в периодической замене.

В течение этого столетия обычной практикой «защиты» глиняных зданий, как исторических, так и недавно построенных, стало применение Портлендской цементной штукатурки. Принцип состоит в том, что непроницаемая кожа цемента предотвращает эрозию стены, и требует менее частого обслуживания, чем земля или известь. К сожалению, на практике цементная штукатурка обычно усугубляет проблемы с влагой.

Цемент плохо связывается с землей. Для предотвращения откалывания от земляной стенки его толстого слоя, более трех слоев цементной штукатурки обычно намазывают по сетке из провода, закрепленной на стене через короткие интервалы длинными гвоздями. Цементная штукатурка ломка и склонна откалываться либо в результате усадки здания, либо от разницы в скорости теплового расширения земли, цемента, металлических гвоздей и сетки. Эти трещины позволяют дождю проникать сквозь стену. Есть много других способов, как вода может войти в глиняную стену, включая водяной пар, произведенный в доме и поглощенный стеной. Неспособная испаряться через цементную штукатурку, эта влажность накапливается какое-то время, насыщая и ослабляя стену, особенно в точке, где земля встречается с цементом. Влажная земля превращается в грязь и стекает, оставляя невидимые впадины за штукатуркой.

Есть много драматических примеров применения цементной штукатурки, причиняющей серьезный ущерб историческим строениям. Церковь Святого Фрэнсиса в Таосе, Нью-Мексико, построенная в 1815 году с массивными стенами из самана и толстыми опорами, была покрыта цементной штукатуркой в 1967 году. В 1978 году вода, скопившаяся за цементом, разъела стену на глубину до 60 см. Большую часть церкви нужно было восстановить, поэтому возобновили традиционное намазывание землей. Подобные истории можно рассказать о столетних саманных зданиях на Британских островах, которые перенесли серьезное повреждение водой, будучи оштукатурены цементом или благодаря использованию непроницаемых для воздуха красок или наклеенным обоям на внутренних по-

верхностях.

Исторические здания, недавно оштукатуренные цементом, вероятно, рискуют больше, чем новые глиняные строения с современными фундаментами, которые покрыты цементом во время строительства. Тем не менее, воздухо-непроницаемый характер цемента представляет потенциальную опасность, которой можно избежать, намазывая землей или известью. Глиняные штукатурки иногда стабилизируют добавлением Портлендского цемента или асфальтовой эмульсии, в результате проницаемость их где-то между чистой землей и чистым цементом.

Естественные стабилизаторы

Сеть земляных строителей, преданных восстановлению традиционных методов покрытия и уменьшения использования индустриальных продуктов, растет. Одна из самых многообещающих линий экспериментирования включает естественные добавки, которые увеличивают сопротивление воде или твердость глиняных штукатурок без угрозы для «способности к дыханию». Этих

естественных стабилизаторов слишком много и они различны, чтобы представить здесь полный список. Сюда входят естественные клеи типа казеина, растительные латексы, типа сока колючего кактуса-груши, клейстера из пшеничной муки, сока акации и жареного бананового стебля, белки типа молока и крови животных, масла растений, включая льняное, капока (растительный пух) и конопляного семени. В Африке и в других местах одна из самых обычных добавок к глиняным штукатуркам — свежий навоз коров и лошадей, который смешивают с глиной и оставляют для ферментации несколько дней. Очевидно, ферментация вкупе с микро-волокнами производит превосходную штукатурку. В областях с морозными зимами к глиняной штукатурке добавляют соль, что понижает точку замораживания для предотвращения фрагментации. Нужно проводить больше исследований в этой захватывающей области для определения правильных методов использования и пропорций для этих добавок.



Дом из самана разрушается в Девоне, что вероятно вызвано штукатуркой на основе цемента.

Наши жизни подчинены драматическим событиям, освещаемым в печати, поэтому наше внимание иногда сосредотачивается на редких бедствиях, а не на ежедневных проблемах. Разрушение землетрясением кирпичных зданий драматично и фотогенично. Мы все видели фотографии в газетах опустошенных зданий в зонах землетрясений, балок, направленных в небо из разрушенных стен, несчастных, оставшихся в живых, стоящих в тряпках перед руинами.

Наши опасения были преувеличены, особенно за прошлое десятилетие. Или таким образом защищают интересы тех, кто стремится увеличивать продажу строительных материалов, увеличивая общественные здания, и теперь предоставляют жилье, напичканное дополнительной сталью, бетоном и древесиной, все во имя безопасности от землетрясений. Гильдия инженеров имеет прибыль от сейсмических проблем, а инженеры имеют тенденцию искося смотреть на неисчисляемые материалы типа земли. Но мы должны помнить, что те же автострады в Сан-Франциско, которые разрушились в 1989 году во время землетрясения Лома Приета, принадлежали к «утяжеленным» проектам, как многие высотные здания в Мехико Сити и Кобэ, которые упали во время недавних землетрясений. Глиняные здания не единственные, которые страдают от землетрясений, а иногда они успешно остаются целыми.

ЗЕМЛЯНЫЕ ЗДАНИЯ И ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

Какова эффективность земляных зданий в условиях землетрясений? К сожалению, ответить очень сложно. Землетрясения непредсказуемы, поскольку их действие на уровне земли это результат комплекса волн, толчков и колебаний, которые обычно рождаются глубоко-глубоко внизу. На улице из идентичных зданий одно может разрушиться полностью, в то время как другие останутся неповрежденными. Поэтому трудно сделать выводы из ограниченных данных. Тем не менее, ниже представлены некоторые истории, которые рассматривают вопрос с двух сторон.

В 1976 году Гватемала перенесла ряд землетрясений, которые оставили бездомными одну треть населения. Тридцать тысяч человек погибло, многие из них в разрушающихся зданиях самана. Янто присутствовал в Гватемала Сити в то время и был призван на службу правительством для изучения причин разрушения и предложения методов предотвращения будущих катастроф. Он, в частности, отметил, что саманные, кирпичные и бетонные здания рушились почти в равной мере и что саманные постройки пережили землетрясения лучше, а бетонные хуже.

Другое важное заключение состояло в том, что строения из самана были ослаблены слабым соединением известкового раствора. Стены из саманных кирпичей строят путем складывания высушенных солнцем кирпичей из грязи, обычно на сантиметр, помещая в 2х сантиметровый слой влажной грязи горизонтально между каждым слоем и вертикально между смежными кирпичами. Поскольку слой известкового раствора сохнет, он сокращается и немного отделяется от саманных кирпичей, оставляя много микроскопических трещин в стене. Когда происходит землетрясение, стены, разделенные по этим трещинам на отдельные саманные кирпичи или целые секции, освобождаются. Самой общей причиной смерти в разрушающихся структурах самана было удушье. Слои саманных блоков оседают друг против друга, превращая в пыль

известковый раствор между ними и образуя облака глиняной пыли, которой большинство людей не смогло избежать. Другие люди были раздавлены падающими блоками самана или крышей.

Если действительно главной причиной разрушения самана от землетрясения было слабое соединение известковым раствором, монолитные саманные строения должны выдерживать землетрясения лучше. Янто и Линда в частности также для проверки этой гипотезы отправились в Новую Зеландию в 1995 году. Новая Зеландия, имеющая массу старых саманных зданий в сейсмически активных зонах, это превосходное место для оценки эффектов землетрясений на самане.

Новая Зеландия была колонизирована европейцами в XIX веке, по большей части бедными фермерами из деревенских районов Ирландии, Шотландии и Уэльса, где был местный саман. Когда они достигли противоположного конца земли, транспортные системы были развиты минимально. Везти строительные материалы с другого конца света были дорого, даже если они были доступны. В области, где древесины было недостаточно, поселенцы имели только землю на своем участке, также было доступно любое волокно, первоначально местная трава, названная тассок (в переводе «кочка»), а позднее зерновая солома. К 1867 году было зарегистрировано 7.470 саманных зданий на Южном острове, что составляло каждое пятое жилище.

В Англии большинство существующих саманных зданий построено хорошо с прочными стенами в 60-90 см толщиной на высоких каменных фундаментах. Наиболее видные из них — это удобные здания, в которых непрерывно жили и прогревали их с того момента, когда они были построены. В противоположность этому, новозеландские саманные здания были собраны главным образом наспех, со стенами обычно не больше 40 см. толщиной, а некоторые только 27 см. толщиной. Фундаменты минимальны, в некоторых случаях полностью отсутствуют, и большинство зданий находятся во влажном, ветреном климате.

Для многих новозеландских иммигрантов саманный дом из блоков был, должно быть, напоминанием о бедности, от которой они бежали, так как росло благосостояние, дети переселенцев заменяли саманные постройки зданиями из древесины или кирпича. К 1901 году лишь 1.500 из первоначальных саманных зданий были все еще жилыми. Остальные стали убежищем для животных, навесами для инструмента и мастерскими, постепенно распадаясь и разрушаясь. Теперь, спустя 150 лет после того, как они были построены, многие из этих зданий-пионеров разрушены. Но поразительное количество все еще существует, несколько сотен, по крайней мере, особенно большие и более сложные экземпляры.

Самыми очевидными причинами разрушения были: цементная штукатурка, обычно с середины XX столетия, разрушение крыши, и брызги, повреждающие основания стен. Янто и Линда не смогли обнаружить отдельных случаев разрушения по причине землетрясения, хотя это не обязательно является доказательством способности самана сопротивляться землетрясениям. Местные жители сказали, что после Второй мировой войны не было никаких серьезных землетрясений и что до недавнего времени интерес к саманным зданиям был небольшой, так что даже достаточно старые люди, которые помнят большие землетрясения в 1930-е годы, имеют более важные дела, чем забота о судьбе старых необитаемых глиняных надворных построек. Даже в этом случае разрушение, вызванное землетрясением, отличается в диагональном X-образе и должно быть принято во внимание для рассмотрения причин существования зданий. Любопытно, что этого не произошло. В семнадцати зданиях, осмотренных нами весьма тщательно, мы были не в состоянии найти отдельную трещину,

которую могли бы приписать землетрясению. С другой стороны, было несколько историй подобных следующему.

Броадгрин — это значительное по размерам, двухэтажное здание середины викторианской эпохи, построенное в 1855-56 годах полностью из структурного самана. Оно располагается около Нельсона, в северном конце Южного Острова. Область Нельсона перенесла два серьезных землетрясения, которые опустошили город, одно в 1870-х годах, другое в 1931. Много зданий разрушилось во время обоих землетрясениях, включая престижный Колледж для мальчиков, построенный из кирпича, в котором распалось несколько блоков. Так как теперь Броадгрин является общественным музеем, мы смогли проводить большую часть утра, тщательно его осматривая. Дом, в терминах сейсмической теории проектирования, является сложным комплексом почти всего, что строители могли сделать для гарантированного несчастья при землетрясении, все же он в превосходном состоянии.

Что делали строители, чтобы пригласить неудачу? Они выбрали участок на аллювиальной почве. Они строили из илистого, бедного материала, без большого количества глины или грубого песка. Они добавили в смесь много свободных камней, размером с кулак, ослабляющих монолитность самана. Фундамент был минимален, очевидно, из таких же камней размером с кулак, на месте их трудно было локализовать. Источником материала для самана служила яма непосредственно под домом, которая все еще служит как бы неровным основанием. Стены не сужаются, не изгибаются и не подпираются. Они поднимаются приблизительно до 7,5 м. во фронтонах при постоянной толщине 50 и 40 см. (Для сравнения, нормы и правила для саманного строительства для Нью-Мексико определяют соотношение ширины к высоте 1 к 10, стены Броадрина должны бы быть 75 см. толщиной). Фасад перфорирован множеством открытых элементов, некоторые из них очень большие, и все они, конечно, ослабляют здание. Вместо того, чтобы быть ультра-легкого веса (по рекомендации для сейсмической зоны), крыша покрыта хорошим уэльским сланцем. Вероятно, наиболее тяжелая крыша, которую могли выбрать. И Броадгрин стоит 140 лет, красивый как когда-то, без единой серьезной трещины. Интересный материал для размышления. Но, у нас нет твердых ответов, почему он сохранился.

В Новозеландских саманных зданиях мы наблюдали, что любые структурные трещины почти всегда концентрировались в углах здания и над окнами и дверями. Эти трещины были вызваны не землетрясениями, а усадкой, наклоном стен и влажным фундаментом. Ассоциация земляных строителей Новой Зеландии объявляет гордо: «Во всей Новой Зеландии и во всех сейсмических зонах этой страны земляные здания успешно противостояли землетрясениям. Известно, что Уэллингтон, Нельсон и Мальборо расположены в худшей сейсмической зоне нашей страны, и все же они имеют много экземпляров давних земляных зданий».

Ясно, что понимание нашим обществом земляного строительства в контексте сейсмической активности неполно. Срочно должно быть проведено исследование результатов серьезных землетрясений для земляных строений различного типа. Мы, конечно, знаем, что много людей погибло, когда здания из саманного кирпича рухнули, все же заметные уцелевшие здания при серьезных землетрясениях в Калифорнии были миссиями, почти все из них являются саманом. Фотографии сразу после землетрясения 1906 года показывают Миссию Долорес, одиноко стоящую в опустошенном Сан-Франциско. Ситуация с утрамбованной землей и саманом еще менее ясна.

Общее предубеждение против земли как строительного материала проникает

в сообщения, производимые правительственными агентствами, отраслями производства материалов, инженерами и архитекторами. Мы нуждаемся в непредубежденных наблюдателях со значительным опытом глиняной архитектуры, способных быстро передвигаться в районах, подвергшихся недавно большим землетрясениям, чтобы сделать систематический анализ того, что разрушается и почему.

АНТИСЕЙСМИЧЕСКИЕ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

Тем временем есть множество общепринятых предосторожностей, которые можно применять в сейсмических районах. Хотя невозможно уберечь от землетрясений любое здание, можно уменьшить возможное разрушение осторожным расположением, проектом и строительством.

При расположении избегайте строительства на «не объединенных отложениях», что означает то, что Вы обнаружите при раскапывании лопатой. Лучшие участки находятся на твердой основе, вторые по качеству — гравийные и тяжелые глинистые почвы, которые не растекутся при встряске. Избегайте крутых, не засаженных деревьями склонов, особенно где есть свидетельства прошлых сдвигов.

Антисейсмический проект для саманных зданий может включать толстые, но сужающиеся стены, изогнутые в плане. Должны быть частые поддерживающие опоры, особенно для прямых стен и несвязанных концов. Очень помогает пересечение стен, обеспечивая дополнительную боковую поддержку.

Возможно, хорошо бы поддержать полную высоту одним или двумя этажами. Всемирно известные самые высокие глиняные строения находятся на самом южном кончике Аравии, близко к сейсмической зоне. Йемен имеет много саманов и саманных башен до десяти этажей в высоту.

Они настолько экстравагантны, свыше всех ожиданий, что указывает, что с высотой в 4,5-6 м. не должно быть вообще никаких проблем. Вероятно, отношение стеной ширины в основании к высоте важнее полной высоты, чтобы быть консервативным, выдержите соотношение 1:10.

Сведите размер и количество открывающихся дверей и окон к минимуму, с наиболее возможным количеством самана между ними. Особенно избегайте узких угловых колонок с дверью или окном с обеих сторон. Над открывающимся окном и дверью используйте крепкие перемычки вместо арки. Позвольте перемычкам опираться, по крайней мере, на саманную опору с обеих сторон.

Легкая крыша желательна по двум причинам. Во-первых, любой груз на вершине стены вносит вклад в инерционную силу землетрясения. Поэтому, тяжелые конструкции крыши могут дополнительно колебать здание. Во-вторых, тяжелые падающие части крыши, более вероятно травмируют людей. Лучший проект крыши для землетрясений — стропильные фермы, сделанные из бамбука, стали или легких древесных пород.

Желательно использовать столбы в качестве дополнительной системы поддержки крыши, с достаточными поперечными распорками между столбами и конструкцией крыши для предотвращения травм. В маловероятном случае разрушения самана, столбы будут держать крышу, по крайней мере, достаточно долго, чтобы можно было убежать. Остерегайтесь замуровывать такие столбы в массу саманной стены или дополнительно усильте саман деревянным изгибом.

Непрерывная связующая или кольцевая балки помогают все скреплять. Заливайте непрерывно, усильте кольцевой железобетонной балкой на вершине траншеи фундамента и стройте вашу несущую стену внутри. Весь фундамент

должен быть настолько силен, насколько возможно, с большим количеством растяжимого укрепления. На вершине саманных стен, используйте связующую балку, также из железобетона или особых древесных пород, вмурованную намертво в самане.

Предел сжатия и на срез намного меньше, если стены влажные, так что при любых особенностях проекта, держите стены сухими в качестве дополнительной предосторожности. См. приложение 2.

Необходимое исследование

Когда Янто говорит незнакомым людям, что он исследует, они осознанно кивают, но в действительности не понимают, что это означает. Возможно, в их мозгу пролетает образ поиска в гигантской, плохо освещенной библиотеке или они видят его в лабораторной одежде, кратко записывающим числа на планшете, с булькающей на заднем плане испытательной колбой. Мы представляем себе, что исследование может проводиться только очень образованными людьми с техническим образованием, но в любой новой области любой человек со здоровым любопытством и некоторым количеством времени может делать удивительные открытия. Естественное строительство — это настолько новая дисциплина, что в Коб Коттедж Компани мы почти каждый раз изучаем что-нибудь малознакомое, когда мы идем работать. Иногда изучаем что-то, что приносит новые идеи многим другим людям. Чтобы провести необходимое исследование с целым рядом выводов, нет необходимости в докторе философии, гранте от фонда, микроскопе или даже компьютере. Главное, это знать вопросы, относящиеся к делу, и ответить на любой из них. Большая часть самого ценного исследования, которое мы проводили сами, совершалась босиком с действительно грязными руками.

Работая с саманом, мы непрерывно удивлялись тому, как мало написано, и как мало известно. Теперь саман превращается из того, что было предметом неясного исторического любопытства, в потенциально главную технику строительства. Но из-за того, что в течение многих столетий это был региональный метод, известный в основном малограмотным крестьянам и фермерам, относящимся к среднему классу, писатели с их снобизмом не зарегистрировали почти ничего. Мы не знаем ни об одной фотографии, показывающей традиционные методы смешивания или специфические особенности того, как строились саманные здания в Европе. И это при том, что традиционное саманное строительство существовало одновременно с фотографией в течение почти столетия.

Мы имеем весьма необычную ситуацию. Существует вполне современная технология, о которой известно очень немного. Мы вынуждены использовать для исследований тактику археологов, даже с учетом того, что тысячи исполнителей традиционного британского самана жили в прошлом веке.

Необходимо исследование в нескольких направлениях, большинство из них вначале требует простого наблюдения и почти никакого оборудования. Они подразделяются на несколько категорий.

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ

Действительно, до сих пор известны не все места в мире, где существуют саманные здания. Где саман все еще является живой традицией? Что мы можем изучить, работая рядом с такими людьми? В течение нескольких прошлых лет саман в качестве строительной традиции обнаружили, например, в Дании, Чешской республике, Шотландии и Нью-Йорке. Прилежный поиск мог бы обнаружить саманные здания во многих местах, где ранее его присутствие не подозревалось. И саманные здания по всему миру можно нанести на карту, вместе с наблюдениями по поводу того, как местные условия затронули проект, выбранные материалы и как эти здания использовались.

РЕКОМЕНДАЦИИ В ЛИТЕРАТУРЕ

Осторожный подбор основных библиотек для исследования мог бы привести к очень ценной информации. Исследования могут показать, что существует информация на разных языках, включая языки тех регионов, где некоторые виды самана были распространены недавно. Это немецкий, французский, чешский, датский, словацкий, хорватский, боснийский, сербский, албанский, венгерский, болгарский, украинский, российский, персидский, японский, китайский, корейский и арабский языки. Особой ценностью были бы фотографии или, по крайней мере, рисунки, создания и строительства самана традиционными способами, и саманные здания в процессе строительства.

СЕЙСМИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ И НАБЛЮДЕНИЕ

Есть потребность в испытаниях таблицы силы толчков для определения того, как саманные стены выдержат землетрясения. Особенно необходимо проверить антисейсмическую важность изогнутых стен, различные пропорции содержания соломы, расположение открывающихся элементов и различных фундаментных систем. Моделирование землетрясения дает небольшое количество данных, поэтому ничем нельзя заменить оперативную оценку, полученную сразу после реального землетрясения. Необходимы наблюдатели «на месте», чтобы физически присутствовать, анализировать разрушение и образцы сохранившихся традиционных саманных зданий по сравнению с другими методами строительства сразу после серьезных разрушительных землетрясений. Они должны иметь краткий список приготовленных заранее вопросов, подготовка такого списка отдельно уже составила бы важное исследование.

ФУНДАМЕНТЫ, УСТОЙЧИВЫЕ К ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЮ

В сейсмически активных областях, земляные здания нуждаются в фундаментах с большим пределом прочности. Есть ли другие хорошие, долговечные альтернативы бетону и стали?

СООТВЕТСТВУЮЩИЕ САМАННЫЕ СМЕСИ

Насколько безопасно отклоняться от идеальных пропорций саманной смеси? Что можно сделать, если недоступен песок или трудно достать длинную, прочную солому? Каковы структурные последствия образования трещин из-за слишком большого количества глины? Если глины недостаточно, можно ли ее заменить известью, гипсом или пшеничным тестом? Какова роль ила?

ТЕХНИКИ СМЕШИВАНИЯ

Какова эффективность механического смешивания при помощи трактора, Бобкета или миксера для извести?

Когда дороговизна, экологическое воздействие и поломки являются дополнительными факторами, как эти методы сравнить со смешиванием ногами? Могла бы быть сделана специализированная машина для смешивания самана более быстро и эффективно чем любой из вариантов, доступных в настоящее время?

ПРИМЕСЬ ДРУГИХ МАТЕРИАЛОВ

Что происходит при добавлении к саманной смеси гипса, извести или пшеничного теста? Или к настилу? С большим количеством дополнительной соломы, саман становится легкой глиной. Есть ли гибрид, который все же обеспечивает легкий вес

с большой тепловой изоляцией? Должен ли саман быть структурным соединением, как кирпич или бетон?

ЛИТОЙ САМАН

Кажется, это потенциальная область для новаторства, например, создания воспроизводимых единиц для промышленности или для хранения, или снабжения элементами прямолинейных или круглых зданий. Исследование требует легких способов предотвращения образования трещин в производстве простых, самодельных форм. На что похожа литая легкая саманная смесь глины, сосредотачивающая солому в середине стены, но с твердым, литым саманным соединением с обеих сторон?

САМАН ДЛЯ КУПОЛОВ И ХРАНИЛИЩ

Есть давняя традиция земляных крыш, куполов и хранилищ, хотя главным образом из саманных или необожженных кирпичей. Какие различия и в чем состоят перспективы использования монолитной земляной конструкции? Какие методы и геометрию нужно применять? Как обезопасить такие тяжелые верхние конструкции? Как их лучше всего защитить от воды?

ТЕПЛОВОЙ КОМФОРТ САМАНА

Необходимо произвести эмпирическое исследование комфортности самана для получения простого отношения между комфортностью и такими факторами, как температура воздуха, стен и этажа, и потока воздуха в зданиях. Эффект контакта между тепловым и конвекционным излучением тоже плохо понят. Мы все еще не имеем соглашения по R-величине для самана, хотя с тяжелыми R-величинами стен можно ошибиться. R-величина предположительно была изобретена стекловолоконной промышленностью для продвижения своих изделий и ее полезность оценивается в основном в потере тепла через легкие стены. Саман сохраняет тепло в тяжелых стенах, так что R-величина является несоответствующим параметром. Канадский товарищ отметил: «R-величины? Что проку от R-величин? Это величина задницы, о которой я забочусь, тепло ли моей заднице, когда я сижу дома». Было бы полезно иметь простую таблицу, показывающую соотношения между плотностью самана и сохранением тепла, нормой потока тепла и величиной изоляции.

В зонах очень холодных зим, саман оказывается более аккуратным, чем могут свидетельствовать вычисления. (Слишком много вычислений!) Что требуется, чтобы земляное здание было удобным, например, в Дулуте или Виннипеге? По сообщениям, саманные здания есть в Украине и в северном Китае, есть огромный саманный дом XIX столетия, построенный как королевское убежище в долине Лаллехаммер в Норвегии, немного южнее Северного Полярного Круга. Какие предосторожности предпринимали строители и как поддерживают там комфортное проживание людей?

ИЗОЛЯЦИЯ ДЛЯ САМАНА

Необходимо развить простые способы изолирования при помощи естественных материалов. В некоторых случаях изоляция должна быть водоотталкивающей и не гниющей, например, для этажей и фундаментов. В других она должна быть легкой, дешевой и легко устанавливаемой, как на внешнюю часть северных стен, так и в горячих местах, например, на западных стенах. Некоторые формы естественной изоляции должны бы быть несгораемыми, в применении к встроенным печам,

задним частям камина или духовкам. Что вы думаете о бутербродах соломенно-легкой глины между слоями самана?

ВАРИАНТЫ НАТУРАЛЬНОЙ КРОВЛИ

В дождливых и холодных климатах, полностью натуральные крыши являются спорными. Традиционные естественные крыши (солома пальмы, сланец, солома, кедровая щепка) имеют тенденцию пропускать теплый воздух или дождевую воду, а иногда и то, и другое. Семь слоев коры березы, традиционной в Скандинавии для крыш из дерна непрактичны. В большинстве частей Северной Америки непроницаемые мембраны сохраняют теплый воздух внутри, но обычно они синтетические. Какие бы технологии XX или XXI столетия можно было использовать, придерживаясь, все же, естественных материалов?

Кажется противоречивым строить полностью естественный дом с синтетической мембраной в крыше. Солома — возможное средство, но это все же дорогое и сложное ремесло. Необходимо, чтобы крыша дышала, но все же не теряла большое количество тепла и была водонепроницаемой, и при этом была сделана из полностью естественных материалов. Обожженные терракотовые плитки традиционны во многих областях. Их можно производить в местном масштабе в лесных областях, используя для получения энергии опилки лесозаготовки, которые в настоящее время сжигаются гигантскими грудями?

ГИБРИДНЫЕ ЗДАНИЯ

Каковы долгосрочные последствия объединения самана с другими строительными системами? Например, как водяной пар перемещается между саманом и примыкающими соломенными кипами? Каковы самые действенные способы присоединения саманных стен к другим системам стен?

ГИПОКАУСТИЧЕСКОЕ НАГРЕВАНИЕ ЭТАЖА

Для земляных этажей гипocaustический способ нагрева (нагреваемые трубочки, проходящие под полом), возможно, не пробовали. Необходимо следить, чтобы смесь была приспособлена к высокой и колеблющейся температуре и насколько глубоким должен быть такой этаж для комфорта при различных зимних условиях, экспериментируя с различными размерами источников тепла и различной длиной прохода. Они должны быть прямыми? Будут ли они нуждаться в очистке, и если да, то как?

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ/ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВЫБОРЫ

Сколько стоит жизненный цикл в деньгах, времени и экологических эффектах разнообразных проектов и материалов? Как использование различных методов смешивания (ручной и механический), покупные компоненты и наемная рабочая сила влияют на цену самана? Насколько велики экологические последствия различных типов земляного строительства? Как их сравнивают с другими натуральными системами строительства?

ЭФФЕКТЫ ЗДОРОВЬЯ САМАНА ИЛИ ДРУГИХ ЗДАНИЙ

Это огромное поле, широко открыто для исследования. Здравый смысл подсказывает, что естественные строительные материалы должны быть менее разрушительны для здоровья, но необходимо проводить исследование для систематических объяснений биофизики и биохимии здоровых зданий и анализа долгосрочного здоровья людей, живущих в самане в сравнении с другими материалами.

Постепенно оказывается, что проживание в земле может быть действительно лечебным. Физические и эмоциональные аспекты оздоровляющего воздействия естественных зданий нуждаются в осторожном исследовании.

ПЕРЦЕПЦИОННОЕ (ОЩУЩАЕМОЕ) И ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

Как мы ощущаем прямолинейные конфигурации по сравнению с естественными конфигурациями дома и на рабочих местах? Какой эффект эти места имеют на нас? Это может быть измерено в производительности, прогулах, болезни или абсентеизме? Какова терапевтическая ценность естественных материалов и пространственных проектов?

Почему искривленные места кажутся больше, чем прямолинейные, при одинаковой измеренной области? Как мы можем использовать это явление в наших интересах?

КОММЕРЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Много естественных материалов, которые являются самодельными в Северной Америке, коммерчески доступны в других странах. Примеры включают Новозеландскую промышленность шерстяной изоляции и высушенный саман в 50-килограммовых мешках, продаваемый в Западной Европе. В Северной Америке, например, есть возможности для маленького местного биопроизводства саманных кирпичей, негашеной извести, бревенчатой стропильной системы или фасовка в мешки глиняно-навозных штукатурок.

ДЕШЕВОЕ ЖИЛЬЕ

Насколько может быть уместным саманное строительство для бомжей, людей с низким доходом, которые преднамеренно отказались от потребительства, и для наших собственных обедневших потомков? Что вы думаете о гигантских лагерях беженцев, где люди живут в течение многих лет под картонными и пластмассовыми листами, колеблющимися под ветром пустыни? Могли бы они сами создать приличное жилье из земли под своими ногами? Взялись бы за это миллион преподавателей земляного строительства? Кто хочет сделать это?

Янто

В деревнях, в которых я жил в Африке, границы между домом, фермой и дикой природой довольно условные. Дома моих соседей всегда казались изобилующими бесчисленным количеством людей, животных, живущих на ферме, и дикой природы. Растения, которые росли в огражденной части, часто в изобилии произрастали в окрестном лесу, а иногда эти растения росли и в домах. Не было чем-то необычным разделить дом со свиньями, обезьянами, певчими птицами и летучими мышами. Все они бегали, махали крыльями и вертелись внутри и снаружи когда хотели, так же, как соседи и семья, так что невозможно было понять, что было привнесено специально, а что просто позволялось. Домовладельцы, казалось, наслаждались своими разношерстными посетителями и уже через несколько месяцев я понял, что они согласовывали домашний и дикий дизайн своих зданий и земель ежедневным управлением. Я хочу воспользоваться случаем, чтобы поощрить дикую природу в вашем доме, и предложить несколько методов, как это сделать.

Почему каждому хотелось бы иметь летучих мышей в спальне или гвинейских свиней на кухне? Хорошо, летучие мыши едят в огромных количествах москитов, гвинейские свиньи подбирают с пола овощные отходы и производят мясо и удобрение. Кроме того, цыплята в Вашем доме едят клещей, приносящих лихорадку, змеи поедают мышей, жабы проглатывают мух, моль и жуков. Это, не считая сверчка в очаге, пения птиц, аромата диких трав и напоминаний о смене сезонов, которые приносят нам лиственные растения и впадающие в зимнюю спячку звери. Наши предки знали эти истины — в средневековой Англии и колониальных Соединенных Штатах дом был сбалансированной экосистемой из многих видов, каждый из которых регулировал и поддерживал других.

Сверхразвитые нации пережили более ста лет санирования. Поставщики мыл и дезинфицирующих средств, а также гигантская чистящая промышленность, которая возникла в XIX столетии, сговорились убедить наших бабушек и дедушек изгонять все признаки жизни из своих домов.

Нам в наследство досталась позиция: дом — это очень контролируемая территория, где всех посетителей, включая человека и других представителей природы, необходимо тщательно отбирать. Мы чувствуем, что Природа и здания взаимно несовместимы, и необходимо во что бы то ни стало не подпускать множество опасностей. Даже домашние животные чаще заключенные, чем гости, и дикая природа в любом виде изгоняется или хуже, истребляется без суда и следствия. Природа, все больше и больше, становится чем-то отдаленным, тем, что отправляются посмотреть на уик-энд. Она становится ощутимой только, когда сфотографирована, и привлекает наше внимание только чем-то особенным.

Для тех из нас, кто пробует строить вместе с Природой, есть способы приглашения живой природы, растений и животных в нашу ежедневную жизнь? Природа не нуждается ни в каком убеждении, она готова занять каждую доступную нишу, немедленно, независимо от того насколько гуманно это выглядит. Мы не должны «привлекать» дикую природу, простое снятие барьеров гарантирует, что она приблизится, и будет жить с нами, ежедневно удивляя и радуя нас во все более механизированном мире.

Дом, в котором я живу, является примером моих собственных измененных

отношений. Медленно достигая соглашения с животными в своем доме, во время борьбы за личную потребность в контроле, я изучил их всех для того, чтобы узнать кто они. Теперь я открываю им мой дом и сердце, наслаждаюсь ими, ценные соседи, которые жили здесь до меня, чья компания охотилась в укромных уголках и трещинах земли задолго до того, как люди стали ходить вертикально. Они замыкают круг жизни и смерти, напоминая мне о моей собственной смертности, и укрепляют мою человечность (гуманность).

Скоро будет вечер. Летучие мыши, которые живут в моей крыше, напомнят мне, что сейчас лето, свешиваясь из трещин карниза и выслеживая москитов. Они ручные, и если я свищу, высоко и монотонно, они прилетают, чтобы убедиться, что это действительно я, кувыркаются возле моего лица, приветствуют меня на языке летучих мышей, который я не могу услышать. Открытая дверь приглашает их войти, и большинство ночей наполнены присутствием пушистого трепетания, мелькающего вокруг комнаты так быстро, что я едва могу уследить. Ночной патруль москитов.

У нас нет никаких сеток от мух. Нет, не то, чтобы не было мух, есть их множество, но они достаются паукам. Природа одновременно расточительна и точно экономична, помещая мухоловки с изящной осторожностью только там, где они наиболее эффективны. Ежедневно я наблюдаю борьбу шершней, ос и домашних мух, когда паук их катит и прячет, заворачивая свой улов, как подарок, для того, чтобы съесть его позже, на досуге. Каждую ночь, когда я оставляю дверь открытой, приходит скунс. Он коварный маленький товарищ с пятнами и глазами-бусинками, он постукивает по полу, когда систематически обыскивает комнату. Топ-топ, тишина, топ-топ, снова тишина, топ-топ. За эти годы мы научились прятать яйца, потому что он съедает их, теперь он приходит проверить, что еще съестного у нас есть. Следующей приходит хорошая домашняя мышь, слышно, как она осторожно жует, очищая пол от крошек и семян.

Иногда приползает змея, которая тихо скользит по моей голой ноге, когда я сижу в проеме двери. Она очень добросовестно, систематически прорабатывает путь по углам комнаты, ища дверь. Вот дыра от сучка и весь ее метр вползает в стенную щель. Она будет находиться внутри стены в течение долгих часов, проверяя гнезда мышей, термитов, грязевых ос, и еще чего-нибудь съестного.

Мы продвинулись немного дальше, чем подкормка птиц и посадка растений, мы не остановились только на симпатичных, теплых или пушистых. Теперь у нас в саду есть микро водоемы для лягушек и садовых змей, запутанная некошенная трава для молящихся богомолов. Мы вырыли ямки, сделали влажные места, нагромоздили кучки шерсти для птичьих гнезд.

Но меня спрашивают, когда дикая природа выходит из-под контроля? Посмотрите на это со стороны биологического управления, ключ находится в понимании среды обитания. Если не хотите иметь тараканов, то не кормите их, если термиты едят ваш фундамент, то проверьте дренаж — термиты не любят сухую древесину.

Поддержание других форм жизни — это больше, чем просто биологическое управление. Есть более глубокие причины для соединения себя с другими формами жизни. Не является несчастным случаем, когда даже самые бедные семейства в городских гетто, имеют больше собак, чем они могут себе позволить, кроме того, на их окнах много комнатных растений. Как попутчики, все мы развилась вместе, мы зависим друг от друга для нашего существования на многих уровнях, иногда весьма неожиданных. Некоторые дикие животные ищут человеческую дружбу, в то время, как в некоторых местах люди едят собак.

Однажды друг наблюдал лису с молодым медведем, которые охотились вместе и играли в Орегонском дождевом лесу. Более важно то, что другие виды являются для нас линзами, через которые мы видим мир по-другому, они являются постоянными мониторами состояний, к которым мы являемся нечувствительными: вниз, в угольные шахты, несли птиц, поднимающих тревогу, таких как канарейки, или другой случай — павлины кричат на злоумышленников. Организмы вокруг нас непрерывно знают, не только через свои собственные органы чувств, но и через подключение к коллективным каналам чувствительности целых экосистем. Для нас людей — это бассейн информационного фона, который обогащает нашу жизнь и фактически может существенно поддерживать наше здравомыслие. Чтобы быть полностью живыми, мы должны быть способны читать нашу среду на большем количестве уровней, чем те, к которым могут получить доступ наши собственные индивидуальные органы чувств.

Без ханжества, я отметил бы нашу потребность в партнерской компании, как духовную потребность: неопределимое удовлетворение мы получаем от игры с котом, от наблюдения за пауком, прядущим сеть, от выращивания семян на подоконнике кухни или слушая первую певчую птицу весной.

Что могло бы все это означать для дизайнера, домовладельца, планировщика использования земли или садовника? Сначала, посмотрите на природные балансы, как системы саморегулирования.

Саморегулируемые системы зависят от сложности и разнообразия. Другими словами, чем больше различных элементов в системе (сложность системы) и чем больше они отличаются друг от друга (разнообразие элементов), тем больше вероятности стабильности этой системы. Природа ненавидит регулярность и очень быстро приступает к разностороннему развитию. Путем обеспечения широкого диапазона вариантов среды обитания, мы более вероятно привлечем и поддержим разнообразие жизни. Биосистемы, которые мы предлагаем, внутри помещения или снаружи, богаты пропорционально их разнообразию — материалов, масштаба, структуры и долговечности.

Известны три истины о направлении Вселенной, три основных закона, которые управляют всем, включая непосредственно нас, как индивидуумов и как общины, и как разновидности. Первая состоит в том, что Вселенная постоянно разносторонне развивается, вторая — что каждая вещь уникальна и не может копироваться, и третья, что эта связь развивается везде, где возможно. Природа борется за бесконечное разнообразие, индивидуальность и взаимосвязь. Без непрерывного человеческого вмешательства, даже наиболее сложная наших созданий природа быстро развивает экосистему, которая является сложнее нашего воображения. Мы пробовали создать мир в полной противоположности этим трем законам, с конца Средневековья боролись за регулярность, однородность и изоляцию.

В основе проблемы лежит класс профессионалов, которые являются наиболее промышленно развитыми, богатыми и образованными — архитекторы, строители и физические планировщики. Я делаю эту входное предположение сам, как преобразованный архитектор. Наши мозги промыты Декартовским пониманием, особенно в потребности переориентации. Частично из-за бумажного проекта и акцента на фотогеничных качествах здания, у нас есть тенденция видеть наши здания как изолированные, неизменные изделия вместо того, чтобы развивать процессы соединения с окружающим миром.

Мы владеем огромной властью. Наши решения затрагивают огромные перемещения энергии и создают гигантские энтропические реакции. Мы влияем на целые экосистемы в неопределенном будущем. Но места, в которых мы строим

дома, не должны быть биологическими пустынями. Мы можем обратить внимание, что на всех Британских островах самая большая концентрация разновидностей птиц найдена в самой плотной концентрации архитектуры — в пределах пятнадцатимильного радиуса Центрального Лондона. За столетия, благодаря медленному увеличению зданий, парков, садов и заброшенных фабрик, Лондон во всех этих местах развил беспрецедентное богатство среды обитания.

Как наши проекты должны активно поощрять живность? Вот несколько руководящих принципов.

- Постоянно стремитесь понимать экологию. Читайте, сомневайтесь, наблюдайте и задавайте вопросы.

- Даже не начинайте дизайн, пока действительно не узнаете свой участок. Вы должны понять существующую экологию, и какой она будет.

- Там, где строите, защитите всю живую природу на участке, а не только большие деревья. Не уплотняйте почву, не проводите подземную (дренажную) воду, оставьте дикие места неповрежденными и не иссушайте заболоченные земли.

- Работайте над сложностью, разнообразием материалов и уменьшением масштаба.

- В том, что защищаете или вводите, отдайте предпочтение аборигену разновидностей этой системы и этого биорегиона.

- Используйте естественные материалы, ограничьте искусственные токсины.

- Распад неизбежен. Признайте смертность и замену в ваших зданиях. Выберите материалы, которые распадаются изящно и кормят новую жизнь.

- Предпочтите жизнь смерти, живую изгородь заборам из цепей, траву тротуару, выпас овец косилкам трактора, поглотительные трясины ливневым стокам. Твердое мощение — всегда оставляйте на крайний случай. Это необратимо, подобно казни.

- Уменьшите вашу потребность в контроле. Оставьте некоторые стратегические промежутки под крышей для летучих мышей, стройте немного небрежно

- Если вы — профессиональный строитель, обучайте и работайте с вашими клиентами, вы создадите реальных хозяев мест.

- Мы нуждаемся в постоянном понимании наклона и вращения Земли, чтобы установить, где и когда мы живем. Без этого фона мы не можем действительно знать кто мы. Дом может быть напоминанием часа и сезона через его космическую геометрию, и может поддерживать изменения в жизни.