

МОСКОВСКАЯ ГИЛЬДИЯ ПЕЧНИКОВ

---

Ю.М.ХОШЕВ

# ДАЧНЫЕ БАНИ И ПЕЧИ

ПРИНЦИПЫ  
КОНСТРУИРОВАНИЯ

Москва  
ЗАО «КНИГА И БИЗНЕС»  
2008

СЛУЖЕБНЫЙ  
МАКЕТ

**ФОРМАТ**  
**PDF**

УДК 696/697

ББК 38.625

X 87

*Настоящее издание  
посвящено светлой памяти  
основателя Московской гильдии печников*

**БЫКОВА ВАЛЕНТИНА СЕРГЕЕВИЧА**

**Хошев Ю.М.**

X 87 Дачные бани и печи. Принципы конструирования - М.:  
Книга и бизнес, 2008. - 640 с.  
ISBN

Систематизированы инженерные принципы создания ограждающих, теплопароизолирующих, отопительных, вентиляционных, водопроводно-канализационных, электротехнических, мытейных и парильных узлов бань и других строений на садовых и дачных участках. Выполнен анализ государственных строительных норм и правил, технических информационных и справочных данных, технологических методик. Выявлены оптимальные режимы парения, обсуждены современные способы получения банного пара. В части печей рассмотрены топочные процессы воспламенения и горения дров, выявлены причины и особенности дымообразования, изучены газодинамические явления в полостях и каналах, предложена супергидравлическая модель конвективных систем, обсуждены вопросы эффективности теплоотбора, нагрева каменок, оптимизации печных конструкций.

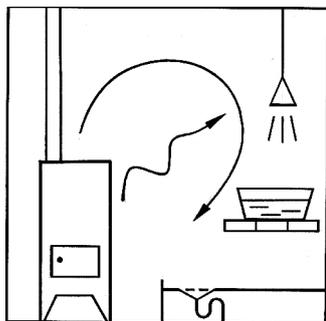
Книга является справочно-методическим пособием профессионального уровня. Рассчитана на технически грамотных индивидуальных застройщиков, самостоятельно принимающих решения по проектам бань и печей.

УДК 696/697

ББК 38.625

ISBN

© Ю.М.Хошев, 2008



Дачник не терпит, когда вместо него думают другие, но любит, когда за него решают и все делают.

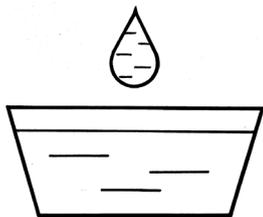
## Введение

В 1998 году 22 миллиона семей дачников и садоводов современной России впервые получили юридическое право возводить на своих земельных участках бани и сауны (Федеральный закон РФ № 66-ФЗ от 15.04.98 г., Строительные нормы и правила СНиП 30-02-97 и СНиП 11-106-97). Сейчас, когда многие запреты сняты, дачникам и садоводам приходится решать порой весьма непростой для себя вопрос – так ли им нужны эти легальные бани, для каких целей и какой ценой.

Эта книга предназначена для застройщика, собирающегося думать, решать и строить самостоятельно, готового взять на себя роль идеолога, архитектора, строителя, проектировщика, конструктора, технолога и, может быть, непосредственного рабочего одновременно. Такой застройщик, давно уже научившийся держать в руках молоток и уже понявший, что любые конструкции он сможет изготовить множеством совсем разных способов, уже вовсе не желает сковывать себя мелочными догмами книжных проектов и советами услужливых соседей. Он хочет действовать не просто творчески, но и осознанно, разумно выбирая из тысяч возможных вариантов именно тот, который ему действительно нужен. И эта книга призвана помочь ему в раздумьях - доводами, фактами, цифрами.

Выбор технических решений зависит и от взглядов на суть (идеологию), физику (климатологию) и физиологию бань. И именно в этих вопросах в обществе ныне нет согласия. Эта книга исходит из того, что бани в общеевропейском (греко - римском) понимании - это любые купания как очищение (мытьё) водой. А в российском (более узком) понимании, бани являются лишь одним из видов купаний, а именно омовением на воздухе в климатических условиях, когда раздетому человеку не холодно (и даже жарко) на воздухе именно с мокрой кожей. Бани по-русски - это все те способы купания, что никак не похожи на ванны, души и умывальники. Бани по-русски - это именно водные процедуры, а не некие чисто тепловые приемы прогрева, потения и парения.

Чем больше вы собираетесь заплатить за свою баню, тем реже потом вы будете ею пользоваться.



## 1. Общие принципы и понятия

Ничего больше не воспринимают дачники и садоводы с таким глубоким отвращением, как чужие советы по постройке бань. Ведь каждый россиянин по праву считает себя знатоком бань и свое право выбора отстаивает как личную свободу. И именно в этой «свободе» дачник раскрывает свои творческие силы. В то же время любой дачник в глубине души понимает, что в основе любых оптимальных действий лежит все та же банальная «политичность» (расчетливость) - корысть (польза, выгода), хитрость (обдуманность, изворотливость, экономность), умелость (ловкость, хваткость, мастерство), учет чужого опыта.

Бани во все времена и во всех странах создавались исходя из опыта и достижений жилищного строительства. Какое жилье было в стране, такие были и бани. Чем выше становился технический уровень жилых зданий и помещений, тем выше становился и технический уровень бань в целом. Это значит, что методы строительства бань абсолютно те же, что и в жилищном строительстве. Фундаменты и крыши бань строились, строятся и будут строиться на тех же принципах и из тех же материалов, что и в жилых домах той же исторической эпохи и той же страны. Поэтому, в отличие от многих других книг, мы не будем описывать, к примеру, как строгать доски для бани или как производить кирпичную кладку. Все это изложено в сотнях других изданий по индивидуальному строительству (см., например, А.М. Шепелев. Как построить сельский дом. М.: Россельхозиздат, 1984). Наша задача - выявить лишь те принципиально важные проектно-конструкторские особенности, которые наиболее характерны именно для бань, причем для бань дачных.

### 1.1. Принцип соответствия

Еще задолго до начала строительства бани дачник зачастую заходит в тупик при решении казалось бы самого простого вопроса: что же ему хочется от бани, что ему в действительности нужно от бани и какая конструкция бани была бы для него оптимальной. Действительно, с одной

стороны ему хотелось бы иметь «достойную» баню, чтобы можно было при случае пригласить гостей. С другой стороны дачник понимает, что ему надо где-то регулярно мыться, но в таком случае в свою обычную бытовую баню он сможет пригласить разве что соседа или хорошего близкого друга, да и то с оглядкой. Кроме того, немаловажную роль могут играть материальные аспекты нового строительства.

Лучшим советчиком во всех этих вопросах может стать только здравый смысл и трезвый расчет. Никакие расхожие книжные советы о том, что баню, мол, лучше построить на живописном берегу реки, среди сказочных деревьев, причем так, чтобы облик самой бани приятно радовал глаз, а из окон бани открывался бы завораживающий вид на девственную красоту природы, дачнику не помогут. Дачник ведь прекрасно понимает, что строить ему придется на своем участке, на таком, какой он есть, в окружении всего того, что уже есть или будет потом в рамках известного семейного бюджета, а главное – для удовлетворения своей собственной вполне определенной и порой прозаичной и обыденной конкретной потребности, весьма далекой, может быть, от какой-либо романтики.

В этих условиях дачнику при размышлениях могут оказаться полезными (чисто методически) самые обычные и скучные доводы, подсказывающие, что его новая баня должна задумываться в полном соответствии:

- с какой-то конкретной четко выраженной потребностью,
- с имеющимся определенным внешним обликом участка (усадыбы, дома),
- с имеющимися ресурсами (денежными средствами, стройматериалами, водопроводом, канализацией, электроэнергией, газом и т. п.).

Конечно же, в первую очередь необходимо определиться с сутью имеющейся потребности. Нет потребности – не будет и бани. Сказать себе, что я, мол, хочу баню – это значит ничего не сказать. Надо задаться какой-то проблемой, например, мне (нам) негде помыться (или негде отдохнуть, некуда пригласить гостей, надо чем-то украсить участок или бассейн и т. п.). Тогда баня приобретает определенный смысл и назначение. Начинаящим дачникам порой бывает трудно понять, что бани бывают совсем разными: мытными (мытейными, бытовыми, туалетными, гигиеническими), любительскими (для элитного мытья), досуговыми, декоративными и т. п. с разным устройством и оформлением.

Для обычных (рядовых) дачников и садоводов наибольшая потребность приходится на индивидуальные (посемейные) мытные бани. Мытные бани должны протапливаться очень быстро и обеспечивать интимное мытьё. Мытную баню можно использовать только для мытья точно также, как невозможно придать вашей квартирной гигиенической (мытной) ванне или душу дополнительные функции, например, места для

коллективного отдыха (общения) с друзьями или для приёма важных гостей. Имеется несомненная потребность в любительских банях, то есть в традиционных банях деревенского типа с тазами, парилками и вениками для воскресного индивидуального отдыха. И уж совсем в ограниченном числе случаев возникает потребность в гостевых представительских, декоративных, лечебных банях. На практике же наибольшее распространение на дачах получили как раз любительские бани, как правило, долго протапливаемые, задумываемые как статусные, но используемые по большей части именно для бытового мытья. Это обстоятельство формирует неверное общественное заключение о неудобстве и несовершенстве бань для повседневного гигиенического (мытейного) использования.

В этой книге мы не рассматриваем конкретные архитектурные проекты бань конкретного назначения. Мы лишь методически помогаем застройщику найти разумные технические концепции строительства того объекта, который он сам задумал творчески или выбрал осознанно из тысяч имеющихся проектов, готовых решений или задумок (предложений). И выбор проекта должен начинаться с выбора назначения. Сложность выбора при этом заключается не в техническом осмыслении, а в сохранении твёрдой решимости строго следовать выбранной цели, жёстко отменяя проектные излишества, которые лишь затруднят жизнь дачника в будущем. Задумана баня чисто декоративной (интерьерной) – значит не следует даже предполагать, что в ней кто-нибудь когда-нибудь будет мыться (но предусмотреть возможность протопки печи необходимо). Задумана баня мытейной – значит не стоит и думать, как при случае её использовать в качестве гостевой (званой) бани.

Определиться с назначением бани помогает и назначение самого земельного участка (дачи). Если участок используется в основном под сад и огород, то и думать нечего – баня должна быть мытной, и надо решать, что удобнее для дачника – всесезонная баня или сугубо летний душ. Если участок (дача) используется под постоянное жильё, то непременно нужна мытная баня (или душ всесезонный, или ванна) и, кроме того, может быть, та или иная досуговая (скорее всего любительская) баня. Если участок (дача) используется исключительно для престижного отдыха, то гостевая (представительская) баня несомненно нужна, причем внешний облик бани должен соответствовать убранству основного здания для жилья и приемов.

Назначение земельного участка (форма его использования) определяет весь его внешний облик. Банное строение должно в полной мере гармонизировать с этим обликом и хорошо сочетаться внешне с жилыми и хозяйственными постройками на участке. Поэтому архитектурный облик бани независимо от вас задается окружающей обстановкой вполне определенно

и отчетливо. Это позволяет порой быстро и безошибочно (а главное безжалостно) отбраковывать явно неподходящие вам типовые проекты бань и саун и уточнять декоративные элементы подходящих вам проектов.

Впрочем, здравому смыслу тут поможет и материальный довод – баня не может быть дороже жилого дома. Так что определенная одноликость сооружений на дачном участке определяется не только законами дизайна, но и технико-экономическими доводами.

Эта книга предназначена в основном для тех, кто будет самостоятельно обдумывать проект (план) бани и поэтому обладает практическим опытом строительства и способностью моделировать в голове умозрительно достаточно сложные технические и архитектурные образы (что доступно далеко не всем). Так вот этот умозрительный образ должен вырисовываться комплексно, в контексте не только с назначением и обликом участка, но и с учетом имеющихся ресурсов. Так, если на участке имеется постоянно отапливаемый (в том числе и зимой) жилой дом, то совершенно однозначно мытную баню необходимо встраивать в дом (или примыкать), используя его инженерную инфраструктуру. Но представительскую баню в жилой дом встраивать крайне нежелательно. Тем не менее, возможны различные известные варианты оборудования банями гостевых бассейнов (оздоровительно-развлекательных зон) элитных дач-коттеджей современными сухими саунами, назначение которых (лечебно-физиотерапевтическое, развлекательное или другое) требует дополнительного обоснования владельцем.

Для рядовых дачников и садоводов вопрос наличия технических ресурсов чаще всего возникает на первом же этапе обдумывания облика будущей бани в связи с выбором мытного средства – бани, ванны или душа. При этом надо четко представлять себе, что бани выгодны там, где нагреть помещение до температуры выше 40–60°С легче, чем нагреть большое количество воды до 40°С. Если на участке нет постоянно отапливаемого дома, водопровода (с достаточно чистой водой хотя бы хозяйственно-бытового уровня), газа, электричества и канализации, то в большинстве случаев для круглогодичного мытья пригодны только бани.

## 1.2. Модульный принцип

Современное строительное проектирование исходит из того, что создаваемые объекты содержат технически достаточно самостоятельные (автономные) узлы («нутрянку»), встраиваемые в общую «коробку». Поэтому и проект выполняется в виде совокупности достаточно самостоятельных

частей: архитектурно-строительной, монтажно-технологической, сантехнической, электрической, вентиляционно-отопительной и т. п.

Точно также индивидуальный застройщик может четко разделить баню на отдельные условные части (модули, узлы), каждая из которых создается по своим техническим принципам и встраивается по определенной схеме в комплект других модулей:

- ограждающий модуль (здание, «коробка»),
- изолирующий модуль (ветротеплогидропароизоляция),
- климатический (отопительный) модуль (печной узел),
- электротехнический (в том числе и осветительный) модуль,
- вентиляционный модуль,
- канализационно-очистной модуль,
- водопроводный модуль и т. п.

Разбивка объекта на модули позволяет не только облегчить разработку конструкции бани, но и впоследствии вести строительство поэтапно (постадийно). Технический уровень каждого модуля может быть различным и определяется потребностями дачника и имеющимися у него ресурсами. Так, климатический модуль может быть основан на дровяной печи или на печи на другом твердом топливе, но его замена на отопительную систему другой конструкции (котельную на жидком или газообразном топливе, электропечную, радиационно-панельную и т. д.) вовсе не обязательно должна сопровождаться заменой или модернизацией других модулей. Модульный подход наиболее удобен тогда, когда дачник не вполне уверен в правильности принятых строительных решений: всегда имеется возможность оперативно (или поэтапно) доработать (усовершенствовать) баню и даже изменить назначение всего здания (постройки). В число модулей могут входить даже чисто декоративные (украшательные) модули, придающие строению (при необходимости) достойный внешний вид и внутреннее убранство. Полезным фактором может оказаться возможность безболезненного отключения отдельных модулей (водопроводного, душевого, стирального и др.) на зимний период без потери работоспособности бани.

Сам по себе принцип разбивки объекта на отдельные части известен с незапамятных времен и всегда используется в разумной деятельности человека. Здесь же, говоря о модульном строении объекта, мы говорим не столько о комплектности строения, сколько о легкой заменяемости составляющих комплекта. Так, например, в громадном большинстве дачных бань сгнивание протекающего дощатого пола зачастую приводит к необходимости замены не только деревянного пола (настила), но и лаг (балок), нижних венцов, а порой и всей постройки в целом. Так вот модульный принцип должен предусматривать такой модуль пола моечного

узла, чтобы его замена не влекла за собой необходимость замены других частей постройки.

Использование модульного принципа влечет за собой и другие, порой нетривиальные следствия. Так, например, очень многие начинающие дачники совершенно искренне полагают, что баня требует постройки какого-то особого строения специальной конструкции. Такие дачники считают, что именно такие специальные банные строения предлагаются газетно-журнальной банной рекламой, когда речь идет о постройке бань. В действительности же банный бревенчатый сруб (или набор бруса, или каркас) вообще ничем (кроме как по размерам) не отличается от сруба жилого дома или хозяйственного сарайчика, изготавливается из того же материала и теми же способами. Так что в рекламе чаще всего говорится просто о домиках, которые могут подходить (например, по габаритам) для обустройства в них бань. Модульный же принцип идет еще дальше и утверждает, что под баню может использоваться абсолютно любое имеющееся у вас здание (бревенчатое, каркасное, панельное, каменное, кирпичное и т. п.) или помещение, только его необходимо дополнить соответствующими модулями. Такой технический подход, крайне простой и скучный, может быть, не очень заманчив для состоятельного заказчика богатой представительской бани, но весьма перспективен и конкретен для многих миллионов рядовых дачников и садоводов.

Еще раз подчеркнем, что тезис о возможности использования для бани любого помещения с самыми обычными окнами и дверями, может быть, показаться кому-то порой с первого взгляда совершенно бессодержательным. Тем не менее, этот тривиальный тезис является, пожалуй, самым сильным следствием и доводом модульного принципа и приводит к самым нетривиальным решениям, особенно для тех, кому и сама баня, и домик для бани представляются чем-то особенным, необычным. Кроме прямого смысла, этот тезис содержит свидетельство того, что постройка домика для бани – это только начало постройки самой бани. В этом заключается глубинная суть тезиса. А из этого следует, что 90% всех банных фирм строит вовсе не бани, а только домики для бань. И это дачник должен осознать вполне определенно.

Конечно же следует со всей определенностью оговориться, что современная комфортная баня все же накладывает определенные требования на здание и помещение, причем иногда вовсе не те, что имеют в виду любители бань. Современная баня любого типа не может быть убогим низеньким помещением с узкими низенькими дверьми с высокими порогами, с крошечными слепыми окошечками, как это до сих пор рекомендуется в иных книгах по «настоящим» баням. Все эти технические решения были в древности обусловлены маломощностью печей и к на-

стоящему времени абсолютно устарели (и даже запрещены по технике безопасности). Поэтому помещением под баню могут стать любые самые обычные жилые или хозяйственные помещения с достаточно высоким потолком, лучше, чтобы не дотянуться рукой (высотой не менее 2,5 м для мытных и не менее 3–4 м для любительских паровых бань), с высокими и широкими дверями (чтобы не протискиваться, тем более с дровами, не стукаться лбом и не спотыкаться), с нормальными, достаточно большими для хорошего освещения окнами, желательно с герметичными стеклопакетами. Это помещение, в общем-то не специализированное, будет считаться самонесущим ограждающим модулем. Чтобы сделать баню, это помещение надо оснастить тепловетропароизолирующим модулем, печным, моечным, канализационным и т. д. Тогда и получится готовая баня в модульном исполнении. Впрочем, это тоже рекомендация, и дело дачника, принять ее или нет.

### 1.3. Проблемы выбора

В этой книге мы рассматриваем лишь чисто технические аспекты строительства. Но у бань есть и «гуманитарный» аспект в виде всевозможных национальных и бытовых традиций (в том числе и догматических) и «современный рыночный» аспект в виде торговой рекламы различной банной продукции и услуг. В результате выбор того или иного проекта или конструкции узла превращается порой в весьма тягостную проблему не только для дачника, но и для профессионала. Разделить ли мытное и парильное помещения (как в городских общественных банях) или объединить (как в деревенских мытных избах), сделать ли печь-каменку кирпичной (как раньше) или металлической (как в саунах), откуда топить печь (из парилки, из мыльни, из предбанника-раздевалки), сколько взять камней, из чего строить баню (из кирпича, брёвен, досок) – все эти казалось бы чисто технические вопросы решаются зачастую с оглядкой на традиции, соседей и рекламу одновременно. Ещё больше недоразумений возникает из-за непонимания сущности бань и неопределённости основного назначения. При этом оказывается, что выяснять что-либо или обсуждать детали (а тем более спорить) с производителем, рекламным агентом, продавцом или «знатоком» абсолютно бесполезно.

Сейчас, когда массовое мытье ушло в квартирные ванны и души, стало расхожим мнение, что бани на дачах – это вовсе не мытье, а некая чисто тепловая оздоравливающая (или даже развлекающая) процедура, никак не связанная ни с мытьем, ни с купанием (по крайней мере напрямую). Такая точка зрения глубоко ошибочна. Она не позволяет дачнику

объяснить и чётко определить сущностные связи (в том числе и по недостаткам и достоинствам) между банями, ваннами и душами, понять, что и банные процедуры могут оформляться по разному и быть совсем разными: и мытными, и досуговыми, и лечебными. Чисто тепловое понимание бань - это изобретение современных финнов, искусственно разорвавших в своих саунах единство воды и тепла ( Ю.М.Хошев. Теория бань, М.: Книга и бизнес, 2006г.). Русская же баня (парение) - это безусловно водная процедура, это горячее купание (с очисткой кожи, в том числе вениками и мочалками) потовыми выделениями и/или росой (конденсатом пара) и/или водой из таза (малого сосуда). Русская баня - это особое горячее купание, купание на воздухе без погружения всем телом в воду, купание на просторе, когда человек никак не ограничен территориально в передвижениях и может вести привычный образ жизни (ходить, лежать, сидеть и т. п.), что и обуславливает уникальные возможности бань в части попутного отдыха, общения и развлечения.

Другим частым недоразумением является отождествление бань с некими древними строениями и абстрактными бытовыми традициями. Сейчас многие считают, что для русских бань вполне достаточен просто факт наличия бревен, раскалённых камней, пара и веников, и именно этот стереотип тормозит развитие бань. Такой консервативный взгляд на баню, может быть, частично объясняется житейскими представлениями какой-то доли деревенского населения отдаленных регионов. Но главной причиной, безусловно, является тот факт, что дачные бани давно уже в мыслях горожан представляются скорее как объекты статусные (ритуальные), нежели банальные бытовые первой жизненной необходимости. А так как развлекательные (досуговые) объекты обычно выступают в роли престижных (то есть не всем доступных), то их стараются оформить более-менее достойно, и если не роскошно, то хотя бы под старину, как бы в сказочных мотивах.

Вместе с тем, дачники и садоводы в своей массе давно привыкли к своим реальным бытовым брусовым, каркасным и панельным баням под «дощатый ящик», архитектурный облик которых, как правило, мало-выразителен, если не сказать убог. Это еще раз показывает, что умозрительные представления порой, особенно у русских, бывают очень далеки от реальности. Здесь работает жесткий объективный принцип соответствия облика бань облику жилых строений.

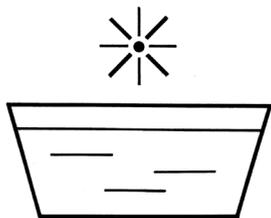
Если говорить сухим профессиональным языком, то во всех странах и во все времена рядовые бытовые бани, так же как и массовое жилье, строились из тех строительных материалов, которые были в наличии, причем какие были доступней всего для жилищного строительства. Исключение составляют лишь отдельные избранные постройки, частные и обществен-

ные, входящие в ранг элитных. Ясно, что баня не может быть дороже жилья (и не только по причине того, что и сама баня, и весь участок будут выглядеть смешно). Чем солидней выглядит жилье, тем солидней должна выглядеть и баня. Вместе с тем, если изменяется номенклатура стройматериалов для постройки жилых домов, то изменяется и тип стройматериалов для бани. Например, если в городах когда-то стали строить каменные (кирпичные) дома, то и бани стали со временем строить каменными (и не только по причине пожарной безопасности), а если дома будут, к примеру, стеклянными, то можно ожидать, что появятся и стеклянные бани.

Красивые фразы знатоков русских бань о том, что наши предки, мол, не дураки, не случайно, мол, с величайшей мудростью выбрали именно бревенчатый стройматериал и рубленную конструкцию для бань, по сути ничего не значат. Действительно, это произошло не случайно: просто на северо-востоке Европы в те далекие времена строить в лесах было больше не из чего. И весь многовековой путь развития бань от пещеры в горе или норы под корнями поваленного дерева до современных городских бань, сверкающих кафелем и никелем, был последовательностью внедрения все новых и новых материалов и технологий. И наш век – это время внедрения в банный обиход пластических масс и вспененных материалов, банных кондиционеров и оборотных водонагревателей.

Процесс создания новой техники в современном индустриальном обществе начинается с разработки технического задания (ТЗ), в котором заказчик (потребитель) формулирует свои технические требования (то есть определяет, что же ему нужно от разрабатываемой продукции), а исполнители (разработчик и изготовитель) предлагают технические способы (то есть из каких материалов и какой конструкции создается изделие). В ходе согласования технического задания стороны находят оптимальные решения, как правило, соответствующие уровню развития науки и техники на день разработки. Поэтому прогресс городских бань, строившихся индустриально под четкое назначение (массовое мытьё людей), шел стремительно в ногу со временем. А вот индивидуальное самодеятельное строительство цепко держалось за традиционные, порой совершенно устаревшие решения (в том числе ввиду низкого материального уровня жизни населения), вследствие чего частные загородные бани во многом остались в том, давно уже прошедшем времени. И как бы хорошо ни строгаи мастера бревна «настоящей» бани, она все равно останется для современных горожан анахронизмом, пригодным лишь для развлечений и престижной декорации.

Чем больше вы учите строителей, тем дольше потом они будут строить.



## 2. Ограждающий модуль

Ограждающий модуль (коробка бани) включает фундамент с цоколем, несущие конструкции со стенами и с нижним венцом, перекрытия потолка, крышу, полы. Наибольшую озабоченность дачника вызывают фундамент и пол, поскольку именно они чаще всего разрушаются с катастрофическими последствиями для всей бани в целом.

### 2.1. Фундаменты бань

Как известно, для садовых и дачных кооперативов массовой постройки в течение десятилетий традиционно отводились бросовые земли – неудобья с крайне неблагоприятными для строительства грунтами. Они либо пучатся (глины), либо не держат строения и проваливаются (торфы), либо слишком сильно увлажняют фундамент (болота, пльвуны, грунты с высоким уровнем подземных вод). И хотя дачники за долгие годы приноровились к проблеме, все равно каждый раз погружаются в мучительные раздумья о том, как сделать фундамент понадежней и подешевле. И дело зачастую вовсе не в отсутствии профессиональных навыков ведения конкретного строительства сооружений (бетонирования, кладки и т. п.), а в недостатке идеологических установок, отсутствии знаний строения и поведения грунтов на своем участке и стесненности в материальных средствах. Так что даже специалисту вовсе не зазорно, прежде чем строить, изучить, что и как получилось у соседей на сходных грунтах, тем более, что ассортимент доступных стройматериалов постоянно расширяется.

Идеологический подход к фундаменту как к опоре для здания, оторванной от земли, может исходить как из концепции опоры фундамента на неподвижный грунт (находящийся в глубине земли), так и из концепции опоры фундамента на поверхность грунта, которая может иметь сезонные перемещения.

Неподвижные глубокозаглубленные ленточные фундаменты лежат в основе городского многоэтажного строительства, хорошо изучены строительной наукой и идеально подходят для тяжелых зданий. Основным условием неподвижности такого фундамента является массивность здания, когда его вес превышает величину выталкивающих сил морозного пучения грунта. Если же вес здания недостаточен, то монолитные вертикальные стены или столбы заглубленных фундаментов (в том числе сваи, шпалы, трубы), вместе с расположенными на них легкими домами, выталкиваются (выдавливаются) из грунта целиком, а сборные стены или столбы фундаментов (например, кирпичные) – при выдергивании разрушаются (лопаются) по горизонтальной линии разрыва. Поэтому, вопреки рекомендациям многочисленных популярных изданий по индивидуальному строительству, крайне дорогостоящие глубокозаземленные ленточные фундаменты для обычных лёгких дачных бань практически никогда не строились, не строятся и сейчас.

Ответственные фундаменты под крупные представительские бани следует сооружать в соответствии со СНиП 2.02.01-83 «Основания зданий и сооружений», а также ТСН 50-303-99 «Проектирование и устройство мелкозаглубленных фундаментов малоэтажных зданий в Московской области» (ранее ТСН МФ-97 МО) или с аналогичными строительными нормами других регионов. Что касается рядовых бань, то по существу можно рекомендовать лишь два типа фундаментов: неподвижный глубокозаглубленный тонкостолбчатый (свайный) или плавающий незаглубленный (например, плитовой, ленточный, кольцевой), в частности просто в виде обыкновенных столбиков на грунте.

### *2.1.1. Столбчатые фундаменты*

Принцип неподвижного глубокозаглубленного (или, как говорят, просто «заглубленного») фундамента состоит в том, что земляными работами добиваются до «неподвижного» слоя грунта, расположенного ниже уровня зимнего промерзания, закрепляются на нем основанием фундамента, а затем воздвигают на нем жёсткую (непучинистую) вертикальную несущую конструкцию (стену, столб) выше уровня земли. Считается, что чем глубже слой грунта от поверхности земли, тем более он неподвижен, тем в меньшей степени он подвержен периодическим сезонным воздействиям (смещениям, увлажнению и т. п. за счет смерзания, таяния снегов и т. п.). Тем не менее, и в глубине земли грунт может оказаться постоянно или эпизодически подвижным благодаря усадкам, плывунам, оползням и т. п. С такими особенностями земельного участка дачник знакомится с первых же лет его освоения по поведению столбов линий электропередач, заборов,

колодцев, и все эти наблюдения следует учитывать при принятии решений по глубокозаземленным фундаментам. С особенностями грунта дачник знакомится также и в ходе сооружения глубокозаземленного фундамента, поскольку первым делом приходится вырывать либо котлован (под последующую засыпку песком или для создания подвала), либо траншею, шурфы, скважины. Столбы можно также забивать в грунт на заданную глубину. Такие глубоко забитые (вколотенные копром) столбы называются сваями. Это очень перспективное направление. Во всяком случае на болотистых и водянистых грунтах сваи (даже деревянные) очень хороши, надёжны и долговечны.

Основные проблемы с глубокозаглубленными тонкостолбчатыми фундаментами заключаются в двух явлениях: в осадке (проваливании) тонких столбов при малой площади опоры на грунт и в зимних подъемах толстых столбов (зимнее пучение) при большой площади контакта стенок фундамента с пучинистым грунтом.

Минимальная допустимая площадь опоры на грунт определяется весом строения и величиной несущей способности (расчетного сопротивления) грунта, обычно принимаемого на уровне не более  $1 \text{ кг/см}^2$  ( $10 \text{ т/м}^2$ ) для высокопластичных болотистых мест,  $3\text{--}6 \text{ кг/см}^2$  для глинистых,  $8\text{--}15 \text{ кг/см}^2$  для песчаных грунтов. Для ориентировки укажем, что давление человека на грунт составляет  $0,1\text{--}1 \text{ кг/см}^2$ . Таким образом, при весе строения 10 тонн площадь опоры должна быть не менее  $1\text{--}2 \text{ м}^2$  для неблагоприятных грунтов (на берегу или на дне водоемов, на болотах, при высоких уровнях стоячих вод и т. п.) и не менее  $0,2 \text{ м}^2$  для благоприятных грунтов. Вообще же, строго говоря, под ответственные объекты требуются инженерно-геологические изыскания грунтов по СП 11-105-97 с бурением скважин (выработок) глубиной до 8 м на  $1\text{--}2 \text{ м}$  ниже сжимаемой толщи грунта. Только тогда специалисты после лабораторных исследований грунта смогут сказать, какая необходима будет площадь опоры. Поскольку строгие изыскания проводятся далеко не всегда, в подавляющем большинстве случаев при постройке дачных строений стараются обеспечить нагрузку на грунт менее  $1 \text{ кг/см}^2$  ( $10 \text{ тонн/м}^2$ ). А это значит, что для крупных домов придётся изготавливать очень большое количество столбов.

Силы морозного пучения обусловлены тем, что при  $0^\circ\text{C}$  плотность воды  $0,9998 \text{ г/см}^3$  больше плотности льда  $0,917 \text{ г/см}^3$ . Иными словами, объем воды при замерзании увеличивается на 9%, линейные размеры увеличиваются на 3% при трехстороннем расширении и на 9% при одностороннем расширении (как это имеет место при промерзании грунта сверху). В мелкодисперсных глинистых грунтах вода не может свободно перетекать из замерзаемых зон в незамерзаемые, поэтому такие грунты

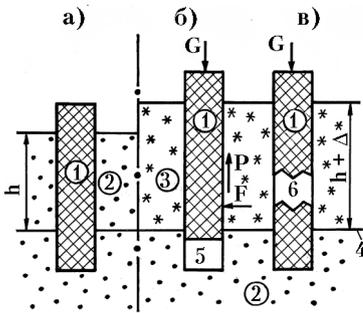


Рис. 1. Поведение фундаментного столба глубокого заглубления: а – положение столба в неспученном пучинистом грунте (т. е. летом); б и в – положение столба во вспученном пучинистом грунте (т. е. зимой) при внешней нагрузке на столб  $G$ , меньшей силы морозного пучения  $P$ ; б – случай выталкивания столба без нарушения его целостности; в – случай выталкивания столба с разрушением;  $P$  – выталкивающая сила морозного пучения;  $F$  – сила сжатия столба в мерзлом грунте,  $G$  – нагрузка на столб (вес дома),  $h$  – глубина

промерзания грунта,  $\Delta$  – подъём грунта за счет морозного пучения.

1 – фундаментный столб, 2 – неспученный пучинистый грунт, 3 – вспученный пучинистый грунт, 4 – граница промерзания, 5 – полость (пустота) под вытолкнутым столбом, которая может заполниться водой и обрушениями несмёрзнувшегося грунта, 6 – полость (пустота), образовавшаяся в результате разрыва столба, которая может заполниться грунтом после его отмерзания.

в процессе замерзания также расширяются на 9%. Мерзлый грунт, прихватив фундамент в верхней части силами бокового сцепления  $F$  (см. рис. 1), постепенно с течением времени (в ходе расширения промерзающего грунта) поднимает столб вверх с силой выталкивания  $P$ , величина которой достигает 10 тонн на один квадратный метр боковой поверхности фундамента (площади контакта фундамента с грунтом). Таким образом, при условном весе строения  $G$ , равном 10 тонн, площадь боковой поверхности фундамента в грунте (то есть всех столбов в сумме) не должна превышать одного квадратного метра. В противном случае зимой возможно «выдергивание» фундамента из грунта на высоту  $\Delta$  порядка нескольких сантиметров. Образующаяся под фундаментом полость 5 может заполниться обрушающимся грунтом, в результате чего фундамент потеряет возможность весной опуститься на прежний уровень. В случае малой механической прочности фундамента на разрыв, он может потерять связность с образованием каверны 6, также заполняемой грунтом. Еще более серьезные последствия могут наступить, если граница промерзания пучинистого грунта опустится ниже основания фундамента: во время весенних оттепелей фундамент может быть вообще вытолкнут из многократно оттаивающей и промерзающей снизу земли, если не будет достаточно нагружен сверху силой  $G$ , поскольку силы выталкивания достигают сотен тонн на один квадратный метр подошвы опоры.

Итак, глубокозаглубленный фундамент бани должен иметь большую площадь опоры и малую площадь контакта боковых поверхностей с грунтом. Это обеспечивается конструкциями типа перевёрнутого гвоздя

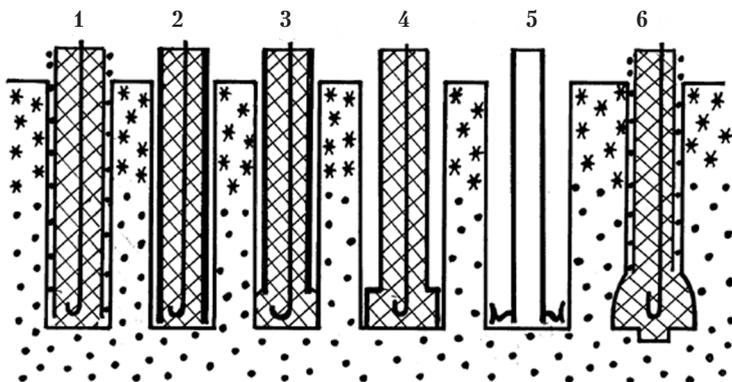


Рис. 2. Некоторые типы фундаментных столбов глубокого заложения, монтируемых в заранее пробуренную скважину (вырытую яму, траншею, котлован). 1 – бетонный столб с арматурой, заливаемый непосредственно в скважине в опалубку-гильзу из свёрнутого в трубку рубероида (пергамина), обернутого проволокой (бечевкой), 2 – бетонный столб с арматурой, залитый непосредственно в скважине в асбоцементную или пластиковую трубу диаметром 100–250 мм, 3 – то же, что и в типе 2, но сразу же после заливки бетона трубу приподнимают на 10–15 см для формирования расширения внизу столба (якоря), 4 – заранее изготовленный железобетонный столб с расширением внизу, опускаемый в скважину, 5 – металлический столб, заранее изготовленный из трубы диаметром 50–120 мм с приваренным подпятником (например, ободом автомобильного колеса), 6 – бетонный столб с арматурой, заливаемый непосредственно в скважину с расширением, пробуренную буром конструкции Яковлева (технология ТИСЭ), в гильзу-опалубку из свёрнутого в трубку рубероида. Зазоры между столбом и грунтом засыпаются песком и проливаются водой.

с очень прочными на разрыв столбами малого поперечного сечения (лучше с диаметром 100 мм и менее) с опорой-платформой большого диаметра в виде расширения столба в нижней его части, находящейся ниже уровня промерзания грунта (варианты 4, 5 и 6 на рис. 2). Нижнее расширение столбов обеспечивает низкое давление на грунт и не позволяет силам морозного пучения выдернуть столб. Конструкций и способов изготовления таких столбов множество, но наиболее удобно бетонирование на месте (Р.Н. Яковлев. Новые методы строительства, М.: Аделант, 2003). Предложена также конструкция бура для изготовления расширяющихся внизу скважин (см. вариант 6 на рис. 2).

Столбы с нижним расширением невозможно выдернуть (с сохранением целостности), но наклоняться под действием перемещающихся грунтов (в том числе, за счет неоднородного промерзания) могут, что приводит порой к необходимости выполнения технически сложных работ по

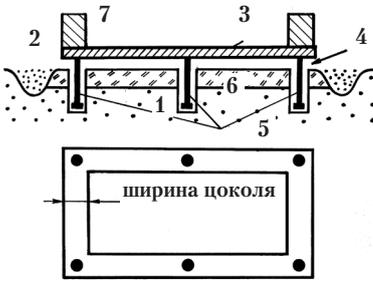


Рис. 3. Монтаж фундамента на глубоководных столбах (внизу – вид сверху). 1 – материковый грунт, 2 – дренажные каналы (могут быть засыпаны крупным песком), 3 – бетонный или металлический ростверк (рандбалка), с жёстким креплением на столбах, 4 – зазор 15–20 см между летним уровнем грунта и ростверком, 5 – бетонные или металлические столбы с нижними расширителями (подпятниками), 6 – слой утепляющего материала, 7 – цоколь, устанавливаемый на ростверк.

ремонту (выравниванию) столбов. Для предотвращения наклонов верхние торцы столбов жестко скрепляются с помощью балки (ленты) из бетона или металла, называемой ростверком или рандбалкой (поз. 3 на рис. 3). Поскольку столбы 5 неподвижны относительно материкового грунта, расположенного ниже глубины промерзания, то грунт под ростверком зимой может подняться до 15 см в сильные морозы. Поэтому между летним уровнем грунта и ростверком должен быть зазор 4 указанной величины. Он изготавливается методом заливки бетона в дощатую опалубку с арматурой по слою специально подсыпанного песка высотой 20 см, который впоследствии удаляется. Иногда два-три рядом расположенных столба связываются локальной балкой-ростверком, а потом ростверки связываются единой рандбалкой, расположенной над ростверком (А. Андреев).

Для повышения надежности фундамента на поверхность земли между столбов и под всей баней (в том числе и под ростверк) можно заложить утепляющий слой из торфа, керамзита, пенополистирола, защищенный от действия влаги (сверху и снизу), но вентилируемый (поз. 6 на рис. 3). Этот утепляющий слой уменьшает глубину промерзания грунта и облегчает условия работы фундамента. Так, нормативная глубина промерзания бесснежного грунта в Московской области составляет 1,4 м, но под неотапливаемыми домами с утепленными полами она может составлять 0,6 м и менее. Под постоянно отапливаемыми домами грунт может промерзнуть, как правило, лишь под внешними фундаментными столбами. Считается, что утепляющий слой снега толщиной 40 см, хвои 45 см, торфа 50 см, сухого песка 80 см, грунта насыпного 110 см, глины 120 см предотвращает промерзание грунта вообще. Так что на практике можно установить фундаментные столбы опорными расширителями прямо на пучинистый грунт (если он «держит»), в том числе и на дне карьера, а потом столбы прикопать утепляющим слоем непучинистого сухого материала. Для обеспечения сухости утепляющего слоя необходим надежный дренаж, причем не просто отвод воды в тупиковые стоячие каналы на участке, но и из канав за пределы участка (в низину, в овраг и т. п.).

Столбчатые фундаменты очень удобны в болотистых местах (при достаточно прочном грунте в глубине), когда у застройщика нет возможности завозить большое количество материалов (песка, цемента, бетона, щебня, кирпича и т. п.) для изготовления плавающего фундамента. Загрузив в легковую машину бур и четыре заготовленных столба (например, металлических с подпятниками), застройщик может быстро соорудить фундамент в любом месте, хоть на топком берегу озера.

Вместе с тем, к таким глубококозаземленным фундаментам дачники все же относятся с опаской, поскольку трудно предугадать поведение довольно длинных (до 2 метров) столбов в грунте: если хотя бы один столб выпрет или повалит, то исправлять будет трудно. Поэтому явное предпочтение отдается плавающим фундаментам (если только не сооружается пристройка к существующему неподвижному строению).

### 2.1.2. Плавающие фундаменты

При постройке автомобильных и железных дорог даже в крайне заболоченных местностях никто никакие глубококозаглубленные фундаменты не воздвигает. Если грунт держит человека (при давлении на грунт  $0,1 \text{ кг/см}^2$ ), то грунт выдержит и десятитонный автомобиль (или, к примеру, баню), если только автомобиль стоит на прочной бетонной плите площадью  $10 \text{ м}^2$ , равномерно распределяющей вес автомобиля на грунт так, чтобы давление на грунт составляло те же  $0,1 \text{ кг/см}^2$ . Если бы плиты не было, то шины автомобиля действовали бы на грунт с давлением  $10\text{--}20 \text{ кг/см}^2$ . Высоковлажная глина, к примеру, такое давление не выдержит (потечет с просадкой автомобиля в грунт). Сухая же глина выдержит.

Зимний глинистый грунт, насыщенный водой, под плитой пучится (расширяется). Плита приподнимается вверх (плавает) и, что более неприятно, приподнимается неравномерно, вследствие чего может разломиться под собственным весом и весом автомобиля (рис. 4). Поэтому бетонную плиту следует усиливать (увеличением толщины, армированием, повышением прочности бетона), а саму плиту помещать на подсыпку из непучинистого материала, выполняющего роль как утеплителя грунтов, так и распределителя веса дороги и автомобилей на как можно большую площадь.

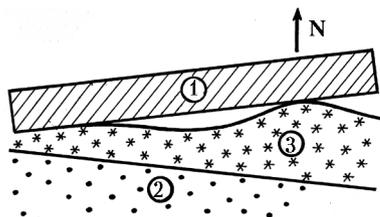


Рис. 4. Коробление (с возможным разломом) бетонной фундаментной плиты (1), уложенной на пучинистый грунт (2), за счёт неравномерного промерзания и неоднородного пучения смёрзнувшегося грунта (3).

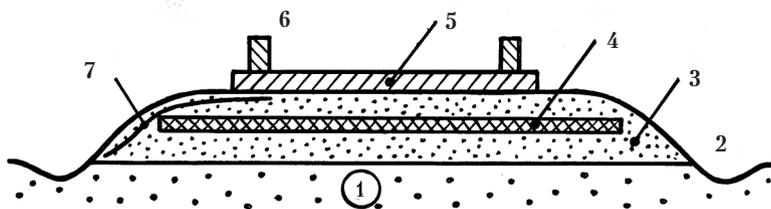


Рис. 5. Принцип устройства плавающего фундамента. 1 – материковый грунт, 2 – дренаж, 3 – песчаная подушка (песчаный фундамент), 4 – слой экструзионного пенополистирола (или пенобетона, пеностекла, керамзита и т. п.), 5 – фундаментная плита (или лента, кольцо), 6 – коколь, 7 – гидроизоляция утеплителя.

Основными причинами разрушения плавающих фундаментов зимой – это неоднородный грунт и неоднородное промерзание. Силы морозного пучения действуют на плавающие плиты иначе, чем на глубокозаглублённые столбы. Силы  $N$  (рис. 4), приподнимающие плиту, достигают  $10 \text{ кг/см}^2$  и обусловлены комплексом причин, каждая из которых не до конца изучена и имеет неясности. Во-первых, это уже упомянутое увеличение объёма грунта при его замерзании. Во-вторых, при циклических замерзаниях и оттаиваниях грунта, особенно местных (например, под домами), характерных для раннего весеннего периода, происходят циклические местные размораживания нижней границы мёрзлого грунта с обрушением оттаявшей земли и образованием водных линз за счёт заполнения пустот водой. При последующих замерзаниях водные линзы расширяются с образованием ледяных линз, которые цикл за циклом растут до значительных толщин (по крайней мере, до нескольких сантиметров) и как домкрат приподнимают над собой грунт. Такие ледяные линзы являются причиной образования известных глинистых линз (слоёв) в промерзаемых водонасыщенных песчаных грунтах, поскольку вода, заполняющая циклически образуемые пустоты, увлекает за собой мелкие глинистые частицы, содержащиеся в песчаном грунте (Р.Н. Яковлев). В-третьих, мёрзлый грунт способен «всасывать» в себя влагу из нижележащих немёрзлых слоёв грунта и вследствие этого расширяться. Природа «всасывания» (термокристаллизационного течения тонких незамерзающих прослоек воды) заключается в следующем. Между твёрдой поверхностью (например, частицы глины) и льдом располагается тонкая прослойка жидкой воды, которая не может кристаллизоваться (превратиться в лёд), поскольку находится не только под влиянием поверхностных сил кристаллической решётки льда, но и кристаллической решётки твёрдой поверхности частицы глины. А если жидкая вода

находится между двумя плотно прилегающими поверхностями, то разорвать (раздвинуть) поверхности трудно, а значит давление воды между поверхностями в прослойке меньше, чем в открытой плёнке. Поэтому вода стремится затечь в прослойку (хотя в случае водоотталкивающих покрытий вода, наоборот, вытесняется из прослойки). Скорость затекания воды мала, так как толщина прослойки мала и обуславливает большое вязкостное сопротивление течению. При температурах минус 15–20°C толщина прослойки уже не превышает толщины монослоя молекул воды, и вода уже течь не может. Поэтому процессы затекания (всасывания) характерны именно для температур, близких к температуре замерзания воды 0°C, то есть на фронте промерзания грунта. Так что вода не вытекает из замерзающего глинистого грунта, а, наоборот, всасывается, что и объясняет явление морозного пучения (Б.В. Дерягин, Н.В. Чураев, В.М. Муллер. Поверхностные силы, М.: Наука, 1987). В-четвёртых, грунт промерзает зимой вначале под краями плиты (например, в случае гаражей), причём промерзает с расширением во все стороны (сжимая пластичный грунт под плитой). Затем промерзает грунт под серединой плиты, но с расширением только в одну сторону (вверх). Поэтому грунт под плитой поднимается выше, чем по краям, и плита может разломиться. Весной же вначале оттаивает грунт под краями плиты, и плита размывается ещё сильнее. Летом весь грунт под плитой оттаивает, и разломившаяся плита вновь приобретает более-менее ровную форму за счёт опускания грунта в середине плиты.

При постройке фундамента сначала проводят мелиоративные работы по отводу воды, затем делают песчаную насыпку (с тщательной трамбовкой и проливкой), желателно утепленную, потом закладывают слой щебня толщиной 10–20 см и/или заливают железобетонную плиту толщиной 10–20 см, после чего выкладывают цоколь (рис. 5). Вместо плиты можно заливать ленточный (кольцевой) фундамент (плиту с внутренними выборками, в том числе и более прочные вытянутые вверх фундаменты с высотой стен больше толщины стен). При надёжной песчаной подсыпке (выполняющей роль песчаного фундамента) можно использовать сборный железобетон различного ассортимента. Наиболее популярным является «кнопочный» фундамент, состоящий из отдельных бетонных плит небольшого размера (обычно 1×1 м), на которых выкладываются кирпичные цокольные столбики. «Кнопочный» фундамент фактически имитирует разломившуюся на несколько частей фундаментную плиту, и может оказаться очень надёжным.

Простейший плавающий фундамент – лежащий на земле камень (валун). Так что плавающие фундаменты – наиболее древние виды фундаментов, в том числе и для бань. Летом валун вдавливаются («врастает»)

в мягкую землю, зимой мерзлый грунт выдавливает его наружу. Вместо валуна можно использовать бревно (чурак), в том числе в вертикальном положении (столб, свая). При этом необходимо предусматривать периодическую смену деревянного бревна на новое (из-за возможного сгнивания). Тем не менее, если бревно (даже бросовое осиновое, но ошкуренное) постоянно находится в сильно переувлажнённом состоянии в глинистом грунте, то оно может служить многие годы.

Простейший и наиболее часто встречающийся до сих пор фундамент для садовой бани – это бетонные или кирпичные столбики, деревянные или бетонные железнодорожные шпалы, размещаемые прямо на грунте. Если есть песок, можно выкопать выемки под столбиками и засыпать их песком. Если есть много песка, то можно выкопать котлован (вплоть до уровня промерзания) и целиком засыпать его песком. Крайне желательно организовать надежный отвод (дренаж) воды из котлована через систему канав, так как сырой песок хоть и вроде бы не пучит (поскольку вода при замерзании, расширяясь, имеет возможность просачиваться из мест замерзания), но тем не менее вода из засыпанного песком замкнутого котлована уйти не может. Еще лучше песок насыпать поверх грунта так, чтобы песок всегда был свободным от воды и играл роль утеплителя пучинистых слоев. На слой песка лучше положить плиты пошире, и столбики поставить на них (кнопочный вариант). Еще лучше все плиты соединить (как шпалы рельсами) в одну большую прочную (армированную) конструкцию. Если есть возможность завести большие количества заводского бетона и арматуры, то проще сделать единую плиту попрочней, а подсыпку песка можно уменьшить или вообще исключить. Все же плитный фундамент наименее трудоемок (при наличии готового заводского бетона), и таких простейших оснований в последние годы построено в городах множество для торговых павильонов и производственных ангаров, не говоря уже об автомобильных площадках. Но если есть возможность сделать толстую песчаную подушку, то бетонную плиту можно заменить трамбованным слоем щебня.

Качество материалов также имеет большое значение. Так, если у вас нет бетоносмесителя, то о самодельном бетоне для изготовления плитного фундамента следует забыть ввиду низкого качества замесов лопатой. Кстати, для изготовления фундамента вовсе нет необходимости использовать бетон самой высокой марки: при заливке плиты более важно качественно и равномерно уложить бетонную массу, а чем выше марка, тем быстрее схватывается бетон и тем меньше времени на его виброукладку и выравнивание. Что касается конкретных данных по расходу материалов, то можно сказать, что завоз одного стандартного автомиксера с 4 м<sup>3</sup> заводского бетона марки 100 обеспечивает изготовление надежной

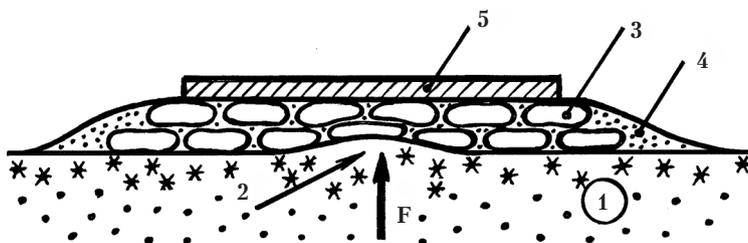


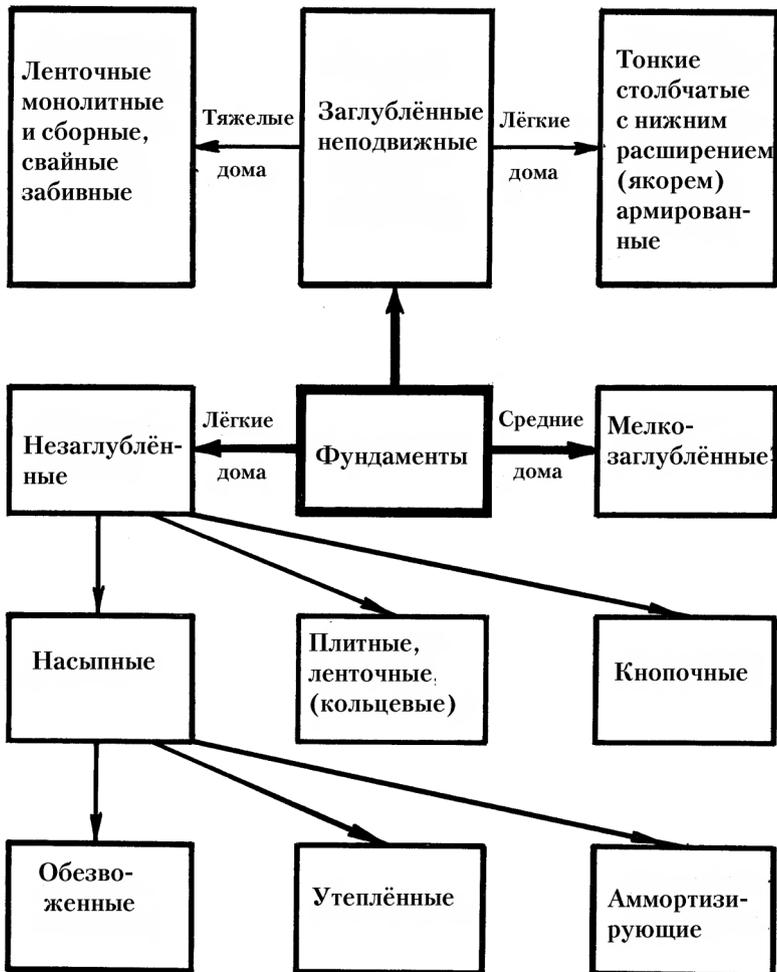
Рис. 6. Принцип устройства амортизирующего плавающего фундамента. 1 – материнский грунт, 2 – деформация грунта за счёт пучения с силой  $F$ , 3 – засыпанные песком амортизирующие шины, 4 – песчаная или щебневая засыпка, 5 – фундаментная бетонная плита, залитая по рубероиду, уложенному на утрамбованный песчаный слой между покрышками (или отдельные плиты или балки, например, железнобетонные бетонные или деревянные шпалы, двутавры и т. п.).

фундаментной плиты площадью  $20 \text{ м}^2$  и толщиной  $0,2 \text{ м}$  даже с минимальным армированием (арматурный прут диаметром  $10 \text{ мм}$  по периметру и диагоналям плиты). Плиту можно залить непосредственно на любой грунт, что имеется на участке (после снятия плодородного слоя), и она безусловно выдержит рядовую баню весом до  $10 \text{ тонн}$  (вместе с печью). Из того же количества бетона можно сделать сверхнадежный ленточный фундамент прямо на грунте сечением ленты  $0,4 \times 0,6 \text{ м}$  также с минимальным армированием. Подушка песка толщиной  $0,5 \text{ м}$  или усиленное армирование позволят снизить расход бетона вдвое. Впрочем, песок бывает дороже железобетонных блоков, арматура в бетоне дороже самого бетона, а земляные работы дороже всего перечисленного.

Монолитные незаглубленные плавающие фундаменты (плитные, ленточные) на песчаной обезвоженной подушке являются, пожалуй, наиболее перспективным решением для дачных бань в тех местностях, где есть возможность завоза песка и готового бетона заводского изготовления. Они наименее трудоемки, надежны, долговечны. Такая фундаментная плита будет служить «всю жизнь», а при аварийных ситуациях легко ремонтируется и усиливается. Плитные фундаменты хорошо вписываются в современную концепцию «нулевого цикла», включающего одновременное изготовление фундамента, подъездных путей, разгрузочных площадок для стройматериалов и оборудования, дренажных и канализационных сетей, что обеспечивает высокую культуру строительного производства европейского уровня. Долгое время Советский Союз являлся единственной в мире страной, где были приняты наиболее дорогостоящие, требующие больших затрат ручно-

Схема 1

## Условная классификация фундаментов



го труда и наименее надежные фундаменты из сборного железобетона. Поэтому определенное ложное предубеждение к монолитным железобетонным фундаментам сохраняется порой в народе и поныне. В настоящее время все преграды для изготовления монолитных фундаментов сняты, заводы беспрепятственно отпускают населению жидкий бетон, причем не только автосамосвалами, но и автомиксерами. Анализ монолитного фунда-

ментостроения для индивидуальных домов выполнен в книге А.И. Перича «Экономичные фундаменты малоэтажных зданий и усадебных домов», М.: ГУП ЦПП, 2002.

Отметим новые направления совершенствования плитных фундаментов – использование утепляющих и амортизирующих слоев, позволяющих повысить надежность фундаментов и снизить толщину фундаментных плит. Прогресс утепления фундаментов был достигнут в первую очередь за счет применения листового экструзионного (экструдированного) пенополистирола, обладающего нулевой капиллярностью, малым водопоглощением (менее 0,3% об.), низкой теплопроводностью 0,04 Вт/(м град), высокой прочностью на сжатие 2–5 кг/см<sup>2</sup>, что позволяет закладывать его под бетонные плиты и стяжки и даже использовать в качестве опалубки для бетонирования. Впервые экструзионный пенополистирол был использован в США для утепления крыш военных объектов в годы Второй мировой войны. Эти объекты работоспособны и поныне. Сейчас листы экструзионного пенополистирола используются для утепления взлетно-посадочных полос аэродромов, проезжей части автострад, фундаментов зданий. Лист экструзионного пенополистирола толщиной 10 см эквивалентен по утепляющей способности слою грунта толщиной 2 м, то есть способен гарантированно предохранить грунт от промерзания и пучения практически во всех климатических зонах России.

Амортизирующие слои изготавливаются из отработавших свой ресурс (лысых) покрышек автомобильных колес (автошин). Шины издавна использовались в США для укрепления земельных откосов (для предотвращения оползней) путем укладки шин плашмя рядами одна на другую и засыпкой песком, а лучше щебнем (рис.6). Если же шины уложить слоем на слой и сверху забетонировать бетонную плиту, то шины будут играть роль упругих элементов, сжимающихся под действием местных нагрузок, что предотвращает разломы и перекосы плиты при движениях грунта из-за морозного пучения (М.Е.Семькин, «Техника молодежи», периодический журнал, № 3, 2002, стр. 26). В заключение, на схеме 1 подытожены основные принципиальные решения по фундаментам дачных строений, которые могут комбинироваться и дополняться.

## 2.2. Несущие конструкции

Фундамент является опорой здания, не даёт зданию погрузиться в землю или разломиться. Цоколь же отрывает несущие конструкции (каркас) бани от влажной земли. Поэтому очень важны хорошо извест-

ные гидроизоляционные слои между подземной частью фундамента и цоколем, между цоколем и нижней обвязкой (венцом) строения.

Фундамент также должен обеспечивать и строгую горизонтальность плоскости нижней обвязки. Для современных мытных бань это очень важно (точно также, как и для душей), поскольку в обязательном порядке должны сохраняться уклоны непротекающих полов мытного отделения в сторону сливного отверстия. Во всяком случае зимой перекосы полов в несколько процентов могут оказаться уже крайне неприятными. Кроме того, современные бани являются объектами в высшей степени тепловетропароизолированными, что достигается в основном материалами, механически не прочными (рулонными утеплителями и пароизолирующими пленками). При малейших перекашиваниях стен они могут повраться, и устранить аварию (и даже узнать о ней) будет практически невозможно. Поэтому наклоны всего строения бани (за счет сезонных и аварийных движений недостаточно качественного фундамента) не должны нарушать прямые углы стен и стоек.

Таким образом, первое основное требование к несущим конструкциям бани – гарантированная жесткость всего строения в целом. При аварийных деформациях фундамента баня должна наклоняться (как кубик) без перекашивания прямоугольников стен в ромбы. В случае деревянных каркасных бань это достигается применением сверхнадежных раскосов, лучше всего сплошной и полной обивкой каркаса стен досками внаклон. Необходимо учитывать и возможные набухания при намоканиях.

Второе основное требование к несущим конструкциям деревянных бань – возможность удобно и безаварийно приподнять («поддомкратить») аварийно опустившийся угол бани и восстановить строгую горизонтальность нижней обвязки установкой подкладки между цоколем и нижней обвязкой. Это значит, что баня в идеальном случае должна была бы иметь нижнюю обвязку в виде жесткой недеформирующейся (негнущейся и нескручивающейся) платформы (например, стальной), но это для рядового дачника нереально. Поэтому баня должна устанавливаться на две усиленные цокольные балки у противоположных стен, которые по сути являются усиливающими конструкциями нижней обвязки (рис. 7а). Домкрат (или рычаг) должен легко и удобно устанавливаться именно под эти цокольные балки, поэтому они предусматриваются вдоль тех стен, которые наиболее доступны ремонтникам для установки домкрата. Лучше всего цокольные балки изготавливать из швеллеров или железнодорожных шпал. Кроме того, все несущие элементы каркаса, подверженные гниению, должны быть максимально надежны в плане механической прочности. Поэтому крайне нежелательно ослаблять балки и стойки всевозможными фиксирующими врезками, тем более вполдере-

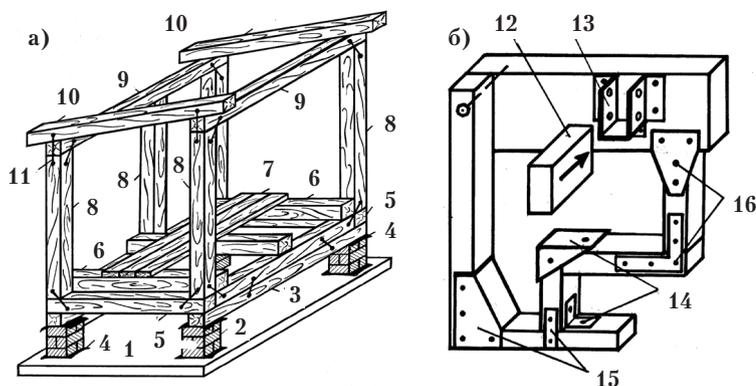


Рис. 7. Монтаж деревянного каркаса бани должен по возможности исключать снижение несущей способности стоек, лаг и балок за счёт врезок, запилов, выемок, посадочных гнёзд, замков вполдерева и других столярных приёмов (а), а также максимально использовать металлический крепёж (б). 1 – фундаментная плита, 2 – цокольные столбики, 3 – цокольная балка или кольцевая платформа, 4 – гидроизоляционные прокладки, 5 – венец, нижняя обвязка (балки), 6 – половые лаги, 7 – половые доски, 8 – стойки, 9 – верхняя обвязка (балки), 10 – лаги перекрытия (стропила), 11 – стальные скобы, угольники, шины болтовые, 12 – вставляемая балка, 13 – опорный столик (гнездо, полка), 14 – уголки, 15 – накладки, 16 – угольники (желательно в сварном исполнении).

ва, столь характерными для работ с брёвнами. Из-за подобных врезок, любимых многими плотниками, баню практически невозможно приподнять домкратом без поломки нижней обвязки и даже стен постройки: для фиксации стоек лучше использовать скобы.

Современный монтаж деревянного каркаса должен максимально использовать металлический (в том числе жёсткий сварной) крепёж: стойки и балки должны соединяться с помощью угольников, уголков, накладок, упорных (опорных) столиков из толстой листовой стали толщиной 2–5 мм с помощью винтов, саморезов или болтов с обязательной предварительной рассверловкой отверстий (рис. 7б). В идеальном случае проблемные узлы банных строений должны беспрепятственно разбираться без порчи деталей.

### 2.3. Полы

Основные неприятности с банными полами происходят от того, что на них льют воду. Мокрый пол – неотъемлемая черта классических русских бань как водных процедур с применением малых сосудов (тазов, шаек).

С точки же зрения современной сантехники мокрый банный пол является основным элементом системы сбора и канализирования сточных банных вод.

В черных банях полы в древности были земляными с покрытием из хвой, ливьсы, соломы, сена. Затем на грунте стали монтироваться настилы из тесаных бревен и досок, по крайней мере, в проходах к полкам. Если доски и брёвна заключались в глиняный «замок» и оставались постоянно в сильно намокшем состоянии, то служили долго. Все эти решения уже давно устарели и годятся разве что для временных бань (в частности, в виде дощатого пола по трамбованному глиняному полу).

Наиболее распространённым решением в дачных банях до сих пор остаётся протекающий дощатый пол, оторванный от земли (в основном благодаря простоте изготовления). Применяется принцип лаг: лага – это вторичная балка, опирающаяся на основные балки (обвязку, венцы). Лаги предотвращают прогибы половых досок при ходьбе, поэтому укладываются намного чаще, чем балки, но могут иметь меньшее поперечное сечение. На половые лаги, опирающиеся на нижний венец каркаса, укладывается рулонная гидроизоляция зонтиком (толь, рубероид, гидро-стеклоизол и т. п.), после чего на гидрозащищенные лаги набиваются половые доски. Половые доски, лаги и балки тщательно антисептируются водными растворами солей и пропитываются водоотталкивающими составами (лаками, маслами). Сточные воды уходят или через щели между досок, или в специально высверленные отверстия в досках, уложенных с уклоном к месту желаемого сброса воды на грунт (или дренажную траншею, засыпанную крупным песком). Щелевые полы являются более холодными (поскольку через них поддувает), но зато лучше просыхают. Сплошные полы (палубные) из плотно сбитых досок часто называют непротекающими (и на них действительно иногда кладут в зоне мытья линолеум), но вывод воды вовсе не канализуется, обратная сторона досок в местах высверленных отверстий неминуемо увлажняется, что ведет к быстрому гниванию половых досок, а порой и лаг.

Особенно неприятны последствия, когда сточные воды по гидрозащищенным лагам стекают в сторону стен и увлажняют балки, нижнюю обвязку (венец) каркаса или сруба бани. Поэтому единственно приемлемой конструкцией современного протекающего пола можно признать лишь автономную систему полового перекрытия, когда лаги пола не опираются на балки цоколя и нижней обвязки (венца) бани. Это можно осуществить, в частности, подвеской лаг на кронштейнах балок, на проволочных скрутках к венцу и т. п. При плитных фундаментах очень удобна конструкция пола, опирающаяся лагами (превратившимися, по существу, в балки) на собственные цокольные столбики (рис. 8 а). Легко видеть,

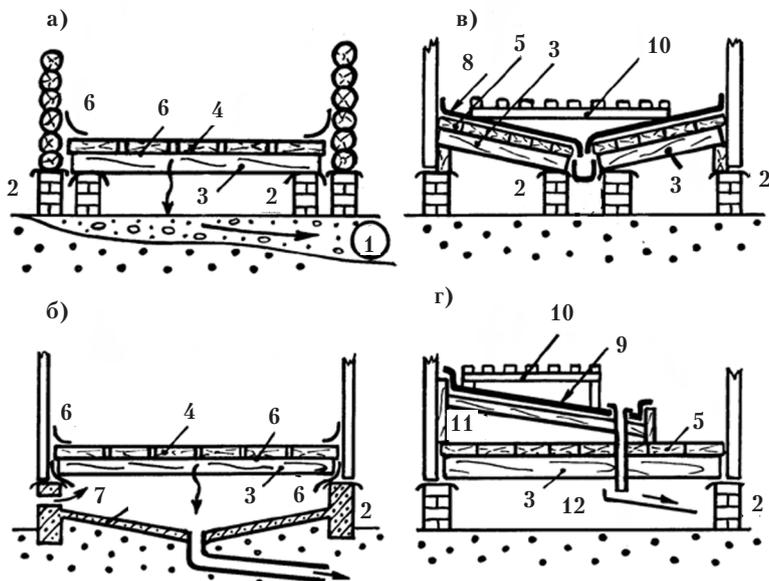


Рис. 8. Примеры выполнения банных полов: а – протекающий дощатый пол, не касающийся стен, б – протекающий дощатый пол с бетонным сборником сточных вод, в – непротекающий пол со сливом воды в желоб, г – наклонный поддон из оцинкованной стали, установленный на утепленном полу. 1 – песчано-гравийный фильтр-траншея, 2 – фундамент, 3 – половые лаги, прикрытые сверху рудероидом, 4 – дощатый щелевой пол протекающий, 5 – дощатый пол сплошной, 6 – гидроизоляция, 7 – бетонный водосборник, 8 – гидроизоляционное покрытие пола (линолеум, сталь кровельная, пластиковые листы), 9 – поддон из оцинкованной или нержавеющей стали, 10 – решётка деревянная, 11 – деревянный каркас для поддона, 12 – желоб, водовод.

что при автономных (подвесных) полах вода, текущая по полу и по лагам к стенам, не может попасть на нижнюю обвязку бани. А это значит, что если в этой конструкции сгниет пол (а дощатый протекающий пол сгнивает рано или поздно всегда при любых антисептических обработках), то его легко заменить на новый, не затрагивая сохранившийся (несгнивший) каркас бани и его нижнюю обвязку. А вот если сгниет нижняя обвязка, то отремонтировать будет очень трудно.

Очень популярны в последнее время бетонные сборники воды (воронки) под дощатым протекающим полом (рис. 8 б). Пол бани при этом превращается по существу в решетку, каждый раз снимаемую после мы-

тья для просушки. Для зимних бань такое техническое решение бывает не очень удобным ввиду возможных промерзаний систем слива (особенно при наличии сифонного трапа) и засорений. Кроме того, на такой снимаемый пол трудно изготовить достойную банную мебель для мытья, кроме различного рода откидных полок и табуреток.

Значительные сложности обеспечения сохранности мокрых дощатых полов вынуждают дачников вообще отказаться от проливов воды на пол, используя для мытья души с герметичными душевыми поддонами или ванны. Именно из-за сложностей с деревянными полами появилось множество дачных (деревенских, поселковых) «бань», включающих парную с сухим полом и моечную в виде душа или ванны. Этому способствовало распространение в народе идей сухой финской сауны. Так или иначе, объединение идей бани, душа и ванны (в том числе и ванны как поддона для душа) способно существенно продлить срок службы коробки бани, но за счет отхода от самой банной идеи, за счет отказа от экономичного и всесезонного таза, за счет потери простора, уюта и домовитости мытья на мокрых полах. Во всяком случае душевые и ванны «бани» зимой за городом очень неудобны в эксплуатации ввиду использования громадных количеств воды и опасности промерзаний водопроводных и канализационных систем.

Ясно, что жизнеспособность классической русской бани (со сливом воды на пол) в этих условиях будет определяться водостойкостью полов бани. В городских общественных банях этот вопрос был решен решительным отказом от деревянных (гниющих и к тому же малогигиеничных) полов и переходом на полы каменные (бетонные, асфальтовые, мраморные, керамические, пластиковые), профилированные под отвод воды в сифонные сливы. В загородных всесезонных банях каменные полы возможны лишь в представительских проектах с электрическим, водяным или газовым (дымовым) подогревом. В обычных же дачных банях необходимы утепленные деревянные полы с максимально надежным водостойким покрытием (металлическим, бетонным, пластиковым) для формирования профилированных площадок или поддонов с отводом воды в сливные канализационные отверстия. Примеры исполнения таких водостойких полов представлены на рисунках 8 в и 8 г. Они безусловно сложнее в изготовлении, чем протекающие полы, но зато обеспечивают длительную сохранность банных конструкций при эксплуатации в режиме классической русской мытейной бани (А.М.Андреев. Садовая баня и ее загадки, М.: Эксмо, 2007г.). Распространение водостойких банных полов немислимо без разработки и промышленного производства специализированных пластиковых и металлических банных поддонов (типа душевых, но большей площади).

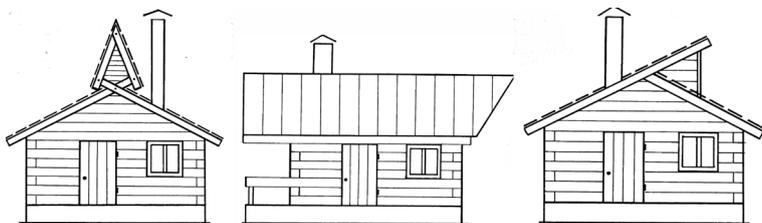


Рис. 9. Примеры декоративного оформления крыш вынесением всячих или наслонных стропил.

## 2.4. Крыши

Банные крыши в конструктивном плане ничем особенным не отличаются от крыш жилых и хозяйственных построек на дачном участке. Чаще всего они одно и двухскатные, редко мансардные и совсем редко вальмовые, четырехскатные. Следует обратить внимание на обязательную пожароопасность кровли (изготовление ее из негорючих материалов), особенно при использовании металлических печей с металлическими трубами, способными порой к выбросу искр и горящих фрагментов древесины (коры) и бумаги. Кровлю желательно делать покруче (чтобы предотвратить накопление снега зимой), а если это невозможно, то попрочней (под нагрузку до 200–300 кг/м<sup>2</sup>) – все таки зимой авария крыши при работе мощной горячей металлической печи может повлечь за собой печальные последствия, особенно если в бане будут находиться люди. Кровельное покрытие бани во всяком случае должно позволять безопасный подъем людей зимой на крышу для сбрасывания снега и чистки дымохода. Должна быть полностью исключена возможность повреждения дымовой трубы при снеговых оползнях. Отметим также, что зимой и летом после дождя раскаленная дымовая труба испаряет с крыши снег и влагу с образованием «клубов пара», что неприятно психологически, поскольку похоже на начало возможного возгорания крыши от дымохода. Кроме того, следует помнить, что зимой снег на недостаточно хорошо утепленной крыше бани начинает таять. Вода течёт вниз и замерзает на необогреваемом карнизе в виде глыб и сосулек. Ледяные глыбы (наrostы) в виде плотин перегораживают сток воды, в результате чего могут начаться протечки воды через стыки кровельного материала.

Крыша (совместно с цоколем, трубой и крыльцом) является тем архитектурным элементом, который в декоративном плане больше всего влияет на внешний вид бани. Самая достойная отделка стен и окон не способна сгладить неблагоприятное впечатление от неказистой крыши,

