

Строительство дома от А до Я

Пошаговый курс с фото и описанием процесса
строительства дома для семьи из 4 человек

Оглавление

От автора	3
Глава 1. С чего все начиналось	4
Глава 2. Проект дома	7
Глава 3. Фундамент	27
Глава 4. Стены	46
Глава 4. Второй этаж	64
Глава 5. Окна. Двери	70
Глава 6. Полы первого этажа	73
Глава 7. Перекрытия первого этажа	78
Глава 7. Внутренняя отделка	80
Глава 8. Отопление	86
Глава 9. Водоснабжение	91
Глава 10. Канализация	93
Глава 11. Электрика.....	96
Глава 12. Забор.....	100
Глава 13. Утепление цоколя.....	103
Глава 14. Внешняя отделка дома.....	106
Глава 15. Веранда.....	110
Послесловие	113

От автора

Здравствуйте, уважаемые читатели!

Вы держите в руках материал, в котором доступно и по шагам рассказывается о том, как построить свой дом с минимумом затрат средств и времени.

Он написан на основе моего личного опыта и пути, который я прошел от момента принятия решения о строительстве дома до сегодняшнего времени, когда я уже несколько лет живу в своем доме. За это время я успел оценить все плюсы и преимущества принятых мной решений, и обнаружить некоторые ошибки, которые я в начале строительства не мог предугадать.

Я расскажу обо всех этапах строительства на примере моего собственного дома, который я построил самостоятельно. До этого я имел некоторый опыт строительства, поскольку вырос в своем доме и с детства участвовал в возведении и отделке многочисленных хозяйственных построек и небольших домов.

К своему предыдущему опыту и знаниям традиционных технологий строительства, при подготовке к строительству своего дома я добавил изучение всех основных существующих строительных технологий и, как я полагаю, сумел принять взвешенное и обоснованное решение по выбору технологии для строительства своего дома. А непосредственно в процессе строительства моего первого собственного дома я приобрел необходимую практику и расширил свои теоретические знания.

В процессе строительства я периодически делал фотографии, благодаря которым у меня есть возможность наглядно показать то, о чем я буду рассказывать. Из описания вы сможете глубже понять тонкости строительства, обоснование используемых технических решений. И в дальнейшем, когда вы будете возводить свой собственный дом, надеюсь, будете обращаться к этим фотографиям и описанию для справки.

Все вопросы и предложения, пожалуйста, направляйте мне по адресу:

vsvoemdome@gmail.com

Расходчиков Евгений Анатольевич

Глава 1. С чего все начиналось

Как ко мне пришло решение строить свой дом? И зачем мне нужен дом?

Это не было внезапным решением, или чьим-то влиянием. Я с детства всегда знал, что буду жить в своем личном жилище, логове с калиткой в лес, и это знание было для меня привычно, естественно и неоспоримо.

Я родился и вырос в доме, который построил мой отец, на своей земле. Из наших окон виднелись лес и холмы, где я провел значительную часть своего детства. Мы детьми бегали по нашему участку, лазили по деревьям, строили шалаши в лесу, ели вкуснейшие овощи со своего огорода. С бабушкой я с шести лет начал вместе рубить дрова, осваивать полученный дачный участок, примерно с десяти лет участвовать в строительстве хозяйственных построек и дачных домов себе и родственникам, а в 15 лет стал строить сам. Затем уехал учиться в Московский физико-технический институт.

После окончания института я начал снимать квартиру, но никогда не рассматривал ее как место для жизни. Для меня квартира всегда ощущалась как временное место пребывания. Подъезд на десятки семей, забитая парковка, шум соседей сверху и слева за стенкой, машин за окном, табачный дым на лестничной площадке, и вообще далеко не самый вкусный и свежий воздух даже в парке рядом с домом при прогулках или пробежках. Я уже не говорю о скучном виде окружающих высоток. Часто ловил себя на том, что когда смотрю на многоквартирные дома – как под рентгеном видится срез дома с ячейками похожими на пчелиные соты с типовыми комнатами и расположением мебели, и как утром из этих ячеек вытекает тонкой струйкой толпа людей, а вечером также втекает, снова занимая все пустующие ячейки.

Поэтому у меня ответ на вопрос «зачем» простой: затем, что хочу жить только в своем доме, для меня это естественно и комфортно. Я хочу большей автономии чем в квартире – свою воду, свое тепло, а в идеале и свое электричество. Я хочу сам создавать вокруг себя окружающее пространство, творить красоту и удобство, гулять по лесу, дышать свежим воздухом, слушать пенье птиц и тишину.

Поэтому когда я осознал, что пора начать искать свою землю, я начал делать карьеру, купил машину и стал искать землю. И приобрел дачный участок земли на лесной просеке. И вместо одной калитки в лес у меня получилось две.



Какой дом мне нужен, и когда я собираюсь начать в нем жить?

Это один из первых главных вопросов, с которого начинается подготовка к строительству. И отвечать себе на него нужно честно и взвешенно.

Мне был нужен дом для постоянного круглогодичного проживания меня, моей жены и будущего ребенка. Очень теплый, т.к. газа не было, в ближайшие годы не предвиделось, а с современными ценами на его проведение и подключение вовсе не хотелось с ним связываться.

В доме конечно должны быть электричество, вода, канализация. Из обязательных комнат – кухня, гостиная, спальная, детская, гостевая (резервная комната), мой кабинет, ванная комната, кладовая, веранда. Топочная – в случае, если я остановлюсь на котле на дровах с разводкой радиаторов по дому.

На участке я предполагал две зоны:

- хозяйственная, где должны располагаться хозяйственные постройки, баня, площадка для машин, и
- зона отдыха – газон, огород, сад, детская игровая площадка.

Подробно, как я планировал расположение комнат и подходил к проекту дома – расскажу ниже в разделе «Проект дома».

В целом задачу я себе ставил так:

Дом мне нужно было построить и переехать в него за один сезон, к 1 сентября, как пионер. Бюджет этого первого этапа до заезда – не более 1 миллиона рублей. Затем в течение второго этапа я планировал потратить еще не более 1 миллиона рублей до окончательного обустройства, мебелировки, люстр, занавесок и прочих оставшихся для комфортной жизни мелочей.

На момент начала строительства сбережений не было, кредит брать я принципиально не хотел. Решил строиться на то, что зарабатывал тогда на своей работе.

Я понимал, что задача непростая, и нужно очень хорошо подготовиться. На подготовку оставалось меньше года – почти 9 месяцев☺. Этот срок наверно неспроста. К тому же через 2-3 месяца должен был родиться мой первый ребенок.

Итак, это было описание планов.

А теперь описания результата и фактов:

Живя третий год в доме, мы до сих пор еще не вышли за пределы запланированных 2 миллионов рублей. Хотя дом уже полностью закончен. Общая площадь с учетом веранд получилась примерно 150 кв.м., жилая 120 кв.м.

Я сделал фундамент в сентябре 2009 за 4 дня и 85 т.р., на следующий год в конце апреля завез материал на стены и начал строительный сезон. А 28 августа 2010 мы с семьей начали жить на первом этаже нашего дома. В итоге пришлось даже на 3 дня перевыполнить план, т.к. наступили холода и в старом летнем домике жить стало невозможно.

На момент заезда были относительно готовы только кухня-гостиная и обозначена гостевая комната, которая первое время была нашей спальней, потрачено на все примерно 800 тысяч рублей. Все – это на тот момент: коробка дома, пол и потолок первого этажа, входная дверь, окна, забор с двух сторон участка, канализация-септик, вода в доме, разводка электричества, и система отопления в виде кирпичной печи на дровах. Все остальное доделывалось мной в процессе проживания, об этом я расскажу далее.

Предвижу реакцию многих: Это невозможно! Что интересно, до сих пор мало кто верит, что это реально. Почему-то у людей представление, что мой дом мне должен был обойтись как минимум 4-5 миллионов или больше.

Но по-моему, невыполнимых задач не бывает. Нужно только сильно захотеть, и принять взвешенное и окончательное решение. И потом многое для этого сделать☺ А если смог я, значит, сможете и вы.

Я начал с конкретизации – какой именно должен быть мой дом? На рисунках, в цифрах.

Потому что чтобы построить и переехать за сезон, при этом уложиться в миллион – придется продумать и посчитать каждую деталь, почти до гвоздя.

<http://vsvoem-dome.ru/>

(с) Евгений Расходчиков

Страница 6

Глава 2. Проект дома

После того, как я определился со своим представлением о доме и составил техническое задание, настала пора прорабатывать детали. Т.е. делать проект.

Естественно, возник вопрос: как сделать проект дома: заказывать, покупать готовый, рисовать самому?

Я начал с вопроса: заказывать проект?

В идеале лично мне хотелось бы, чтобы каждым делом занимался Профессионал, который посвятил этому всю жизнь, любит свое дело и делает его качественно, быстро и доступно по стоимости. И рисовать проект своего дома я бы отдал такому идеальному Архитектору-конструктору-дизайнеру.

Ну вот, немного помечтал... Если бы все было так хорошо и все застройщики именно так поступали, то нас всех бы окружали красивые или по крайней мере симпатичные дома, на которые приятно было бы смотреть и которые были бы комфортны для проживания. Но где же эти дома, почему они до сих пор редкость?

В реальной жизни все обстояло немного иначе:

1. Профессионал

Людей и фирм, предлагающих свои услуги, в интернете масса. Оценить уровень профессионализма выставленных ими работ в принципе возможно, но нет гарантий, что это именно их работы, и что мой проект они сделают также хорошо.

Еще нужно очень постараться найти фирму или человека, который обладал бы и хорошим вкусом дизайнера, и знаниями конструктора, и был бы практиком в эксплуатации частного дома, способным помочь дельными и нужными советами клиенту, который за них будет ему благодарен. К сожалению, одного умения рисовать дома в ArchiCAD, ArCon или другой программе очень мало.

В компаниях больше шансов найти все эти компетенции.

2. Любит свое дело

Это во многом определяет отношение к своему делу, и отчасти отношение ко мне как к клиенту. С такими людьми всегда приятно работать. Оценить это качество на этапе заключения договора сложно.

3. Делает быстро

Как повезет. Немало знакомых вынуждены были отложить начало строительства на следующий год, потому что за 2-3 месяца им не успевали сделать проект, а уже приближалась зима. Или входили в стройку в зиму, а это означает больше рисков при строительстве фундамента, иногда удорожание строительства. Выбор проектировщика, разъезды, разговоры-договоры тоже требуют немало времени.

4. Доступно по стоимости

Доступность стоимости вопрос индивидуальный, зависит от уровня доходов застройщика и бюджета строительства дома. Средние цены на проектирование в Московском регионе как правило 200-1000 рублей за квадратный метр общей площади, в зависимости от уровня проектировщика, состава проекта (включает ли коммуникации, 3D-визуализацию), и дополнительных услуг. При очень ограниченном бюджете даже эта сумма становится ощутимой.

Какие еще есть особенности индивидуального проектирования:

- Если за полный проект берется один человек, то в этом есть риски. Часто проекты создают архитекторы, которые не всегда понимают и грамотно могут отразить в проекте конструктивные узлы, либо "проектировщики-конструкторы", которые не могут спроектировать инженерную часть. Инженеры же по системам отопления, водоснабжения, вентиляции и пр. бывают слабы в конструктивных вопросах и прорисовке.
- Некоторые проектные организации в своих рабочих проектах используют узлы из СНиП, которые уже устарели: либо вышли новые материалы; либо узлы уже далеки от строительной реальности и слишком «мудреные», в результате чего многие монтажники не могут правильно их реализовать, а разработать новые адекватные узлы не в состоянии.
- Сроки. Хороший рабочий проект на 100-250 квадратных метров в организации могут делать около 1-2 месяцев, в зависимости от фантазии заказчика. И это при условии, что заказчик уже утвердил планировку, материалы и основные инженерные моменты.

Второй вопрос: покупать готовый проект?

Стоимость готовых проектов в среднем от 10 до 40 т.р., в зависимости от состава, размера дома и прочих деталей, что в принципе вполне бюджетно. Проект инженерных систем часто необходимо заказывать отдельно.

Но ни по одному из более чем тысячи проектов, которые я видел, я бы не стал строить свой дом один в один. Практически каждый такой проект нуждается в доработках, которые стоят отдельных денег. И с учетом этого получается стоимость, сравнимая с индивидуальным проектированием, или иногда превышающая его стоимость. Т.к. в итоге от начального проекта остается мало, и по сути приходится делать новый проект. В любом случае, как минимум фундамент приходится пересчитывать с учетом ваших геодезических особенностей.

На каком бы варианте вы ни остановились, помните:



Постановка технического задания и проектирование – самые важные базовые процессы. На них закладываются основные характеристики дома, изменить которые потом будет слишком дорого или невозможно. И уже на этом этапе нужно начинать оптимизировать затраты на строительство.

Ради этого я сам был готов посвятить несколько недель проектированию своего дома. Ведь никто кроме меня не заинтересован учесть все детали, и никто кроме меня не будет испытывать неудобства и сожаления, если что-то важное будет упущено.

Будьте уверены, что время, посвященное грамотной проработке проекта, окупится удобством проживания, минимумом проблем при строительстве, и сохранит значительную часть ваших денег.

Встав перед выбором способа проектирования, узнав цены и сроки, я также задумался. А что проектировщики должны мне дать, т.е. что является результатом проектирования? В идеале это следующие разделы:

- **Архитектурный раздел**

Включает в себя планировку каждого этажа, расположение окон, дверей, толщина стен и перегородок, высота этажа, все габаритные размеры. Также чертежи фасадов, с каждой стороны дома, с размерами и детализацией элементов.

Что касается планировки – с этим сложности у меня нет. А вот с приданием приятного вида простым формам сложнее, т.к. я скорее технарь, чем архитектор-дизайнер. Но все имея под рукой сотни проектов, с внешним видом определиться можно.

- **Проект дизайна помещений**

Детальный план всего интерьера дома, визуализация, и пр. – очень объемная задача. Но во-первых, ни я ни жена тогда точно не знали, каким нам захочется сделать дизайн комнат, были только различные предположения. А во-вторых, все же хотелось вначале увидеть стены и помещения, а потом уже планировать детали. К тому же дизайн-проект стоит приличных денег, поэтому решил отложить его на потом, или вообще обойтись без него.

- **Конструктивный раздел**

Состоит из общих данных, схемы фундамента, лестниц, перекрытий, стропильной конструкции, детальных чертежей отдельных узлов. Также может содержать спецификацию материалов и изделий.

Здесь для человека технического склада все достаточно просто. Я выбрал дом простой и надежной конструкции. Несущая способность материалов известна, понимание как распределяются нагрузки в доме у меня есть. Это не высшая математика, уровня 7-8 го класса для двухэтажного небольшого дома моей конструкции достаточно. Опыт проживания в различных домах, и понимание как разные материалы ведут себя со временем и под нагрузками, тоже есть.

Остается самый важный момент – фундамент, его расчет лучше отдать конструктору. Либо самому подготовиться очень тщательно.

Инженерный раздел

<http://vsvoem-dome.ru/>

(с) Евгений Расходчиков

Страница 9

Проблемы «слабого» напора вода, запаха канализации, холодных или наоборот жарких комнат, ненадежной проводки, духоты, потеющих окон, влажности в ванной и т.д. — это проблемы, вытекающие из отсутствия этого раздела. Что он может в себя включать:

- **Теплофизический расчет и проект отопления**

Расчет теплопотерь дома, расчет мощности и выбор котла, проектирование системы отопления со спецификацией оборудования. Важный момент, желательно отдать профессионалам.

Но если постараться, можно разобраться самому. По крайней мере, для простого и небольшого дома. Теплофизические параметры каждого материала известны. Найти формулы, учитывающие эти параметры, подставить в них количество и толщину материала, и рассчитать теплопотери – тоже решаемая задача для выпускника школы.

В моем случае я понимал, что отопление будет дровяное, без теплых полов, и моя система – это либо печь и воздушное отопление, либо твердотопливный котел и разводка труб с радиаторами. От твердотопливного котла я быстро отказался, и вопрос по сути оставался один – потянет ли печь мой дом, и какая это должна быть печь. Решил сам разобраться с этим вопросом. После расчетов понял, что это возможно, определил примерные параметры печи, и для проекта осталось только заранее заложить фундамент под печь.

- **Проект вентиляции**

Принудительной вентиляции я для себя не предусматривал, по причинам: стены паропроницаемые и теплоемкие, все материалы максимально экологичные, вытяжка на кухне, форточка в санузле, окна для проветривания – всего этого достаточно.

Также во всех домах, в которых я жил в детстве – специальной вентиляции не было. Проблемы с воздухом мной ощущались в основном в квартирах или домах, отделанных «пластиковыми» паронепроницаемыми обоями и прочими искусственными материалами. Дышать там действительно было нечем. А также в городских квартирах в оживленных районах, где вокруг в принципе нет чистого воздуха.

- **Электрический проект**

Важный проект. Включает расчет потребляемой электрической мощности, выбор подходящего кабеля и его сечения, способа прокладки, проектирование системы заземления, комплектации и расположения распределительных щитов. Спецификация. При необходимости - подбор решения по обеспечению бесперебойного питания и стабилизации напряжения.

Лучше отдать профессионалам, особенно если оформление дома требует выполнения работ лицензированным специалистом. Но в принципе, можно разобраться и самому. У меня дачный участок, и жестких требований по лицензированным работам нет. Я за несколько дней освоил теоретическую часть:

какие правила проводки, что нужно учесть, какой кабель использовать. А для себя нарисовать, где расположу розетки и выключатели, и как от щитка буду прокладывать проводку в доме 150 кв.м. большой сложности не составило, и много времени не заняло.

▪ **Проект водоснабжения**

Включает в себя схему системы водоснабжения, подбор и расстановку водонагревателей, насосов, коллекторных узлов, спецификацию на материалы и оборудование.

Можно конечно обратиться к профессионалам, но для своего дома план разводки водяных труб от насосной станции до сан.технических приборов (унитаза, душевой кабины, водяных кранов и пр.) я вполне способен нарисовать самостоятельно. И также выбрать модель насоса, тип используемых труб.

▪ **Проект канализации**

В моем случае канализация – это септик. Для проекта достаточно было решить, где будет располагаться септик, вводиться в дом труба, и где в доме будут располагаться сан.технические приборы. Выходы канализационных труб удобнее располагать почти на уровне чистового пола.

Как же в итоге я проектировал свой дом:

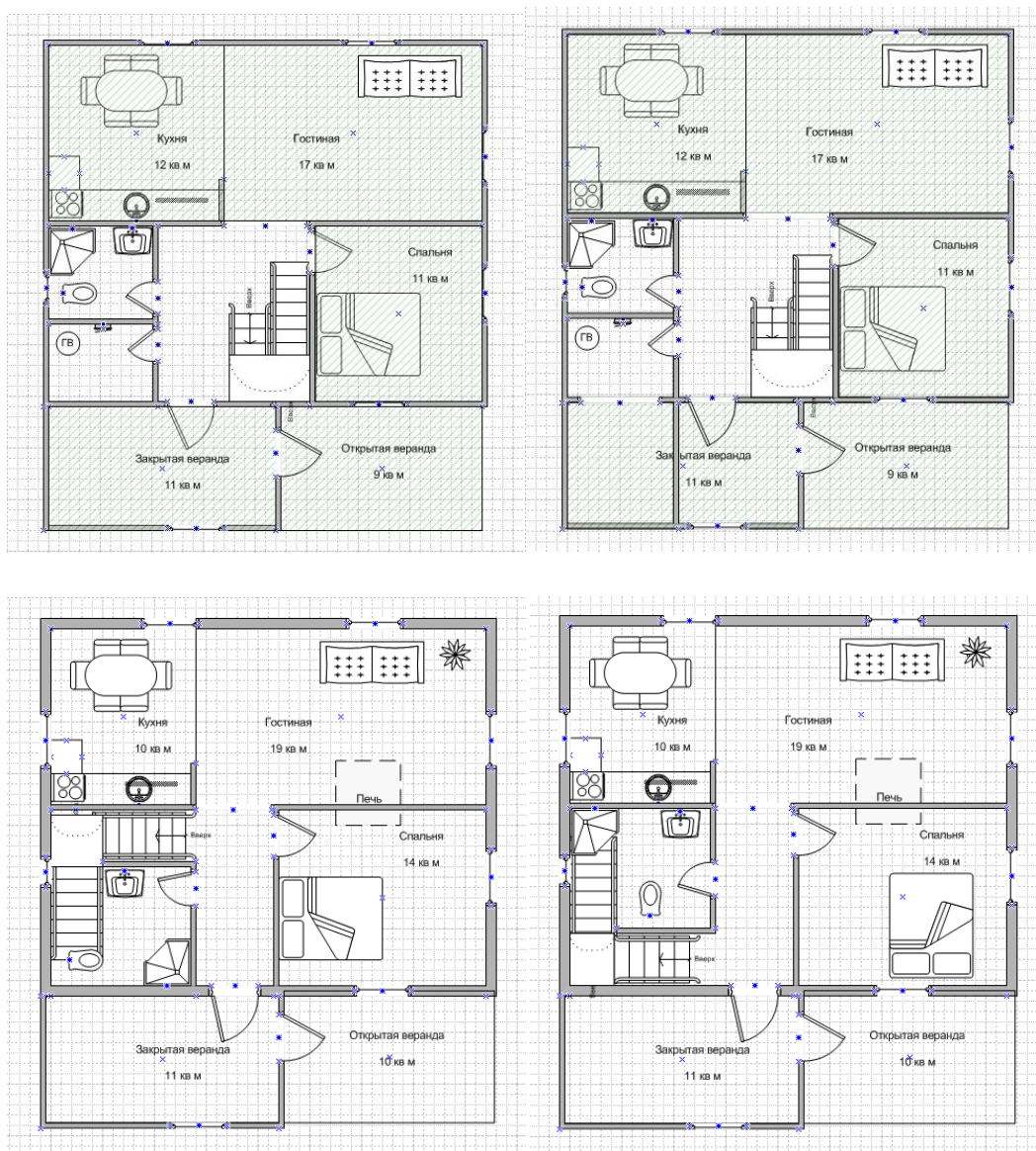
1. Я начал с поиска проектировщиков по рекомендациям знакомых. Нашел 5-6, позвонил, узнал стоимость, выяснил что в нее входит, подумал что они смогут мне дать за мои деньги, и в силу очень ограниченного бюджета и главное, отсутствия ясной картинки что же я сам хочу – перешел к п.2:
2. Внимательно перерывал интернет-сайты в поисках готовых проектов. Примерную общую площадь (120-150 кв.м.), и необходимые комнаты я себе представлял. Просмотрев сотни проектов, «быстро» (за несколько недель – не самый быстрый срок...) пришел к выводу, что все готовые проекты, которые выставлены в магазинах, имеют часто «кривые» и малопригодные для реальной жизни планировки. В общем, ни одна не понравилась.
3. Затем начал просматривать проекты только по внешнему виду, без анализа планировок – т.к. понял что все равно перерисовывать самому. Из тысяч остановился на паре десятков понравившихся.
4. Стал считать стоимость для разных технологий и проектов, и чтобы втиснуться в жестко заданный бюджет отсекал лишние элементы в виде нагромождения скатов крыши, излишне выпирающих эркеров и скворечников в крыше.
5. Начал по сайтам и форумам искать программы для 3D-моделирования. Обучаться профессиональным Autocad и пр. не хотелось, да и времени было на это жалко.

Поэтому после перебора 4-5 любительских программ стал осваивать 3D-рисование в программе **Google SketchUp**. Рисовать в ней очень просто, научиться легко может каждый, она бесплатна. Каких-то детальных фактур в ней не было, но мне это пока было не нужно. Главное – очень удобно играть с размерами и формами и визуализировать модель в 3D, не дожидаясь пока это сделает кто-то и за мои деньги. За вечер можно легко нарисовать несколько различных вариаций одного проекта, и выбрать оптимальные.

Примеры моих промежуточных проектов:



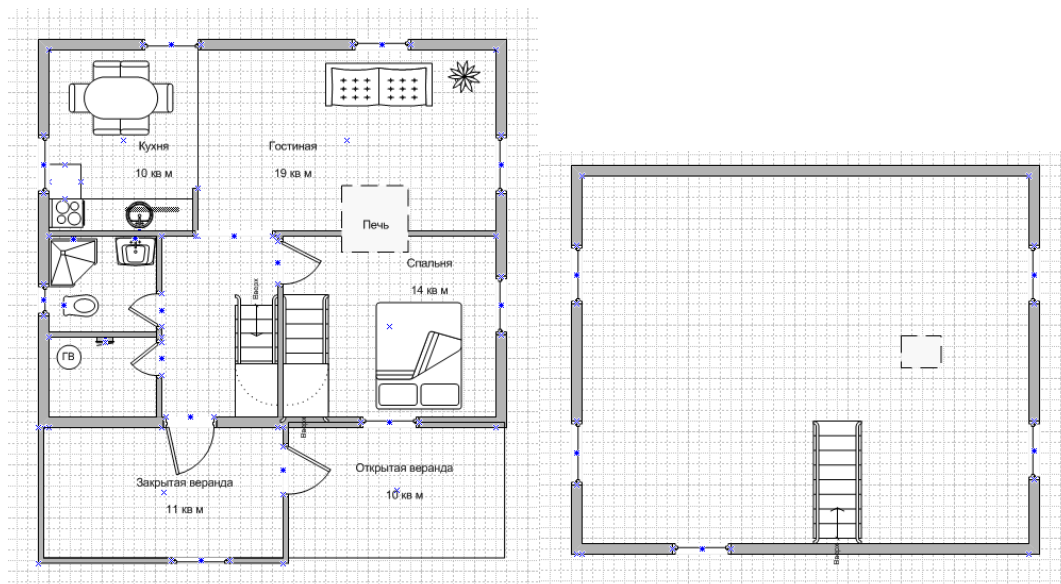
6. В итоге я определился с размером, внешней формой, но еще не выбрал отделку и планировку. Планировку рисовать в SketchUp оказалось неудобным, и я нашел очень простой инструмент - Microsoft Visio. Ниже приведу несколько промежуточных вариантов планировки:



В итоге после десятка вариантов планировки выработались определенные правила для оптимальной планировки – т.е. максимум полезной жилой площади при минимуме общей, и я остановился на одном варианте.

Второй этаж я предусматривал без несущих стен, т.е. свободной планировки. Мысли по расположению комнат были, но я не торопился их фиксировать т.к. до момента заселения второго этажа было еще далеко, и за это время видение могло бы измениться.

А с учетом того, что все перегородки на втором этаже предполагались каркасными, их можно было располагать как угодно, не беспокоясь за нагрузки на перекрытия.



7. После очередных посещений зарубежных сайтов с проектами (список сайтов выложил [тут](#)) и рисования проектов мне очень понравились полуторазэтажные финские домики, зацепили своей простотой и уютом. Вроде бы обычный прямоугольник, двускатная крыша... Но оформление окон, веранды, пилястры, сочетание цветов, выполненные со вкусом победыли навороты и изломы фасадов и крыш большинства современных проектов. К тому же вспомнилась мои поездки по разным Европейским странам и особенности их домов.

А после обсчета отказ от архитектурных наворотов в пользу интересных деталей очень приятно отразился на стоимости, которая начинала уже больше приближаться к нужной мне.

В итоге таких рисований и обсчетов дошел до того, что оцифровал практически каждый элемент дома: такая веранда – 50 тысяч рублей, другая – 70, скворечник – 40, мансарда – 300, полуэтаж – 400 и т.д. Оцифровку стоимости вначале я делал по ценам на материалы в интернете. Стоимость работ я себе слабо представлял, и по возможности старался заполнить этот пробел прикидками из форумов и общением со строителями.

8. Когда я определился с размерами и планировкой, для более детального обсчета стоимости я встретился с 3мя строительными бригадами. Получил грубую прикидку примерно 800 – 1 000 тысяч рублей за коробку фундамент-стены-крыша с работами и материалами, но без окон и коммуникаций. А мне в эту цену нужно было уже жить в доме. Отказался от их услуг, стал думать и оптимизировать проект и работы дальше.

В итоге на этой стадии: я определился с внешним видом дома и планировкой, спланировал пока в голове, где и как будут располагаться коммуникации, нарисовал несколько проектов, выбрал из них более подходящий.

Если бы я работал с проектировщиком - я скорее всего или остановился бы на «чужом проекте», или заметно переплатил бы за подготовку десятка промежуточных вариантов, прежде чем выбрать оптимальный.



Мой вывод был таким: к проектировщику лучше обращаться на этапе, когда вы сами представляете, какой дом вам нужен, какие комнаты и каких размеров. Чтобы он просто переложил ваше представление в рисунки и 3D, подправил мелочи, предложил способы еще больше украсить и оптимизировать проект, выверил до сантиметров размеры, и выдал рабочую документацию для строителей.

Создание инженерного проекта, там где используются сложные системы, в которых у вас нет компетенции – лучше отдать специалистам, которые профессионально занимаются их монтажом.

Что касается документации: для строительства она нужна в таком виде, чтобы все было предельно понятно и вам, и прорабу который руководит строительством. А в сложных чертежах зачастую бывает очень непросто разобраться.

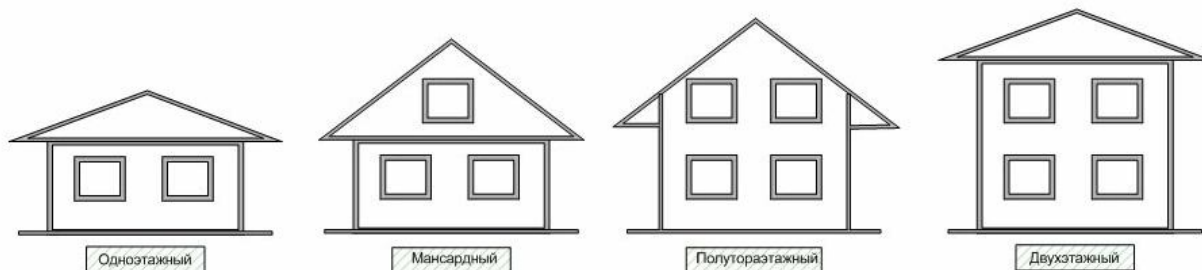
Примечание по моим коммуникациям на этапе проектирования:

У меня на участке нет центрального газоснабжения, водоснабжения, канализации (не было даже электричества), поэтому все коммуникации делались автономными. Скважину я уже сделал заранее, для канализации необходимо было использовать септик, отопление дровяное. Электроснабжение – солнечные батареи и генератор.

Выбор этажности дома

Вместе с пониманием количества и размера комнат нужно определиться с тем, какой у вас будет дом:

- **одноэтажный,**
- **мансардный**
- **полуторэтажный**
- **двухэтажный**



В чем их отличие:

Одноэтажный

К сожалению, строят довольно редко.

Из его плюсов:

- ✓ выразительный внешний вид
- ✓ простота возведения
- ✓ самый удобный для проживания дом. Все помещения в одной плоскости, легко доступны, не приходится бегать по лестнице
- ✓ из-за отсутствия лестницы также экономится стоимость строительства до 12 кв.м. площади (с двух этажей) и стоимость самой лестницы.
- ✓ Можно обойтись без второго санузла, т.к. нет необходимости бегать по лестнице

Из минусов:

- ✓ Большая площадь застройки требует соответствующего участка
- ✓ сложности в соответствии окружающим строениям (например, двухэтажная баня или соседский трехэтажный особняк, рядом с одноэтажным домом смотрятся немного неуместно и дисгармонично)
- ✓ трудности в создании рациональной планировки: при большом количестве помещений необходимость большого количества коридоров
- ✓ стоимость квадратного метра получается чуть выше, чем двухэтажного или мансардного, за счет того что они располагаются на одном фундаменте и накрыты одной крышей.

Я вырос в одноэтажном доме и с удовольствием бы построил себе именно такой, если бы у меня был большой участок (хотя бы больше 20 соток). Но у меня всего 9 соток, и сделав один этаж мне бы пришлось пожертвовать хозяйственной частью - стоянкой для автомобилей, местом под баню и хоз.постройки.

Мансардный

Лучше всего подходит для дач, где мансарда является спальней зоной

Из плюсов:

- ✓ наименьшая стоимость квадратного метра. Заметное прибавление площади путем укладывания утеплителя между стропильной системой, с дельнейшей внутренней отделкой.

Из минусов:

- ✓ **строительство и отделка мансарды требует внимательности, тщательного следования каркасной технологии и применения качественных материалов.**
Если вы кому-то поручаете укладывать утеплитель и не контролируете качество, то через щели в утеплителе, полученные при укладке будет очень мощно и

заметно выдвигаться тепло. Что может привести к заметному увеличению затрат на отопление вплоть до переделки.

А также некачественная пароизоляция со стороны помещений, некачественная гидроизоляция со стороны кровли, отсутствие вентиляции подкровельного пространства могут привести к заметному увеличению затрат на отопление из-за отсыревания утеплителя, и что более страшно - если начнется конденсация влаги и гниение деревянных конструкций - к переделке стропильной системы и кровли.

Полутораэтажный

Дома, в которых используется подкровельное пространство, но уклон крыши идет не от пола, а начиная с определенной высоты, т.е. используемая площадь увеличивается за счет частичного поднятия стены. Наиболее удобная и оптимальная высота полуэтажа – 1,5 метра при уклоне крыши от 30 градусов. Это означает, что вы можете подойти практически вплотную к стене и таким образом получается полноценное использование всей площади.

Из плюсов:

- ✓ больше полезной площади, чем при мансардном, при незначительном удорожании

Из минусов:

- ✓ необходимость в грамотном расчете и качественном исполнении стропильной системы из-за усложнения ее конфигурации и распределения нагрузок

Себе я построил именно такой дом из соображений экономии и приятного внешнего вида.

Двухэтажный

Отлично подходит для постоянного проживания

Из плюсов:

- ✓ по стоимости квадратного метра дешевле одноэтажного
- ✓ комфортный в эксплуатации
- ✓ надежный с точки зрения конструктива крыши
- ✓ позволяет сделать хорошую планировку этажей
- ✓ допускают размещение на втором этаже не только спален, но и помещений длительного дневного использования

Из минусов:

- ✓ по стоимости квадратного метра дороже полутораэтажного
- ✓ требует соответствующего фундамента, зачастую более усиленного по сравнению с мансардным домом

Про дома большей этажности я здесь не буду писать, т.к. они имеют либо дополнительное специализированное назначение (например, на 3-ем этаже располагается мастерская, спортивная или банная зона при невозможности использовать цокольный этаж), либо являются выраженным имиджевым решением. Для меня сейчас эти параметры не важны.

Веранда, тамбур

В доме для постоянного проживания для климата России обязательно нужно делать тамбур. Это буфер между теплым жилым помещением и улицей.

Он нужен для того чтобы зимой при открытии двери на улицу в дом не врывается холодный воздух, и дом не остывал. Также, какая бы дверь не была – при отсутствии тамбура через нее идут очень большие теплопотери. Двойная дверь эту проблему частично снимает, но при выходе на улицу она не помогает.

Тамбур может располагаться внутри дома, а может быть пристроен. Традиционно в России делали тамбур в виде веранды-пристройки, которая служила и кладовкой, и холодильником зимой.

Дверь с улицы в неотапливаемый тамбур лучше делать деревянной, т.к. на металлической часто образуется иней и лед. Даже если вам говорят, что дверь внутри утеплена – металлическая коробка и края прекрасно проводят холод.

Например, я первую зиму жил без тамбура, т.к. не успел его сделать. У меня вначале была установлена только железная дверь. Когда температура на улице опустилась ниже 5 градусов мороза, от двери заметно потянуло холодом и потек конденсат. А при минус 10-15 просто шпарило холодом и намерзал лед.

Пришлось в срочном порядке ехать покупать и устанавливать рядом вторую деревянную дверь. После ее установки перестало тянуть холодом, но иней на внешней металлической двери все же намерзал. А при выходе на улицу становилось заметно на всем первом этаже, что открыли дверь, особенно на полу.

Следующим летом сделал утепленную веранду, после чего снял вторую деревянную дверь за ненадобностью. Температура на веранде редко опускалась ниже ноля, поэтому металлическая дверь не страдала от конденсата, и от нее не тянуло холодом.

Какие моменты я нашел в процессе оптимизации проекта под мой заданный бюджет (подробнее о каждой будет ниже по ходу материала):

- **Выбор соответствующей технологии строительства стен, оптимально удовлетворяющей вашим требованиям**

Дом для дачи или ПМЖ, чем будет отапливаться, как должен выглядеть внешне и внутренне. Каркас, бревно, клееный брус, блоки из ячеистого бетона, керамика – стены из них с готовой отделкой стоят по-разному: от 1 т.р. за кв.м. стены, до 4-5 т.р. И свойства у них разные.

Посчитать стоимость каждого варианта, сравнить их характеристики, и в результате выбрать наименее затратную и наиболее подходящую для ваших требований

технологии – в этом и заключается оптимизация. При выборе технологии строительства я отталкивался от цели строительства – дом для постоянного проживания, сравнивал стоимость более десятка различных вариантов и комбинаций

Выбор технологии строительства один из самых важных и самых первых вопросов. Делать выбор по рекламным проспектам, сайтам строительных компаний или на основе стоимости кубического метра конструктивного материала – не самый лучший способ. Постарайтесь по каждой технологии, которую вы рассматриваете, побывать в реальном жилом доме, в идеале – поговорить с хозяевами. Всех особенностей вам наверняка не расскажут, но все же картина у вас будет более ясная. Главное – вы сами ее «пощупаете руками», а не услышите о ней от менеджеров.

Как минимум, можно съездить на выставочные площадки, которые делают некоторые строительные компании. Например, в Москве и Подмоскowie есть несколько площадок по каркасным и деревянным домам.

Если вы серьезно подходите к строительству дома, строите для себя и надолго, то возможно будет полезно даже пожить какое-то время в доме по вашей технологии и примерно ваших размеров. Сейчас несложно снять в аренду домик на выходные, праздники или более долгое время. В этом случае ваш собственный опыт окажется гораздо важнее сотен статей и мнений.

При расчете стоимости квадратного метра вместе с отделкой не поленитесь узнать примерные цены на материалы и работы, и посчитать самостоятельно. Это поможет и спланировать бюджет, и в дальнейшем проверить строителей.

Более детально о том, как выбрать технологию, я отдельно рассказываю в статьях на своем сайте и в своем курсе.

- **Оптимизация конструкции фундамента**

От технологии кроме стоимости стен зависит и выбор фундамента. Например, для дома одинаковой площади и конфигурации в случае утепленного бруса или каркаса, во многих случаях может подойти мелкозаглубленный ленточный фундамент с заглублением 30-50 см и толщиной 30 см. А для тяжелого кирпичного дома с утеплением вероятнее всего понадобится фундамент ниже глубины промерзания и более 0,5 метра ширины. Такой фундамент может быть в 4-5 раз дороже, а это может означать разницу, например, между 200 и 800-1 000 т.р. только на фундамент.

Важно: Проектирование фундамента в соответствии с вашими грунтовыми условиями и вашим проектом крайне желательно отдавать профессионалам, а не просто делать «как у соседа». И точно соблюдать технологию его возведения.

Принцип «копай глубже, бетона лей больше, арматуру клади толще и чаще» приводит к абсолютно необоснованному увеличению расходов (для оценки в деньгах - переплата больше 10 т.р. за каждый лишний 1 куб.м. уложенного бетона).

И такой подход вовсе не гарантирует отсутствия проблем.

- **Покупка заранее с большим дисконтом окон и дверей, приближенных к вашим размерам, и учет их точных размеров в проекте**

Экономия может составить 50-300 т.р. в зависимости от количества окон и разницы цен. К примеру, я при проектировании хотел использовать качественные деревянные евро-окна с двойным стеклопакетом, потому что практически во всем стараюсь использовать натуральные материалы. Не люблю пластик в доме. После того как исследовал цены – получалось 15-20 т.р. за окно без монтажа. Это не вписывалось в мои рамки, пришлось искать дешевле. И нашел по объявлениям на avito.ru 9 деревянных евро окон бу, очень близких по размеру к нужным мне. Стоимость всех девяти равнялась цене одного нового окна, дешево потому что занимали много места и хозяева хотели от них как можно быстрее избавиться. Купил, и под них на несколько сантиметров скорректировал проемы в проекте. Оценить финансовый результат можете сами.

- **Адаптация линейных размеров в проекте под размеры строительных материалов**

Например для пиломатериалов это 6 м., и 3м.

Объем оптимизации зависит от технологии. Если строите из дерева – это очень важно. Если из камня – существенную экономию вы вряд ли получите, отразится в основном только на удобстве работ. В таком случае можно не придавать этому особого значения, а просто учитывать как желательный параметр.

Для домов с отделкой кирпичом желательно внешнюю длину фундамента делать из расчета размера кирпича и толщины шва, чтобы не пришлось выпиливать маленькие кусочки кирпича для вставки. На качество или стоимость это не влияет, но визуально в кладке может быть заметно.

- **Использование минимально необходимого количества несущих стен, и их замена каркасными межкомнатными перегородками**

За счет этого достигается экономия на фундаменте под несущие стены, а также на стоимости самих перегородок. Звукоизоляцию при необходимости можно увеличить закладыванием звукоизоляционных плит и использованием двух слоев гипсокартона. А для некоторых помещений, например для топочной, кладовки, гардеробной потребности в звукоизоляции нет. Кроме этого, дополнительной хорошей звукоизоляцией служит использование встроенных шкафов между комнатами.

- **Минимизация площади кладовой и гардеробной за счет использования встроенных шкафов, подлестничного пространства**

Экономится минимум 5-20 кв.м. жилого пространства, которое необходимо не только построить, но и впоследствии отапливать и обслуживать. Т.к. для частного дома для комфортного проживания требуется площади гораздо больше, чем для квартиры, то как правило для него заранее проектируются кладовые и гардеробные.

Например, в своем доме я использую небольшую кладовую чуть более 2 кв.м. для продуктов, из нее же сделан спуск в подпол; большой встроенный шкаф на закрытой веранде; встроенный шкаф более 3 кв.м. в спальне на втором этаже; встроенный шкаф

более 2 кв.м. в гостевой; 2 кв.м. под лестницей. А в первоначальном варианте я закладывал на это 2 отдельные немаленькие комнаты, по сути с той же функциональностью.

- **Проектирование всех коммуникаций и стационарных сооружений до начала строительства**

Чтобы потом избежать переделок, выпиливания стропил под трубы, вентиляционные стояки, и пр.

Например, печник, который клал мне печь, сказал огромное спасибо, что я заранее запланировал где будет печь, сделал под нее соответствующий фундамент, заранее правильно расположил балки перекрытия второго этажа и стропила. А также пригласил его класть печь на этапе черновых работ, до внутренней отделки. Как оказалось, большинство его заказчиков делают совсем по-другому, что приводит к:

- ✓ Переделыванию несущих балок и стропил, а это при готовой крыше и перекрытии очень проблематично и трудоемко, а иногда и рискованно
- ✓ Необходимости заливать фундамент, когда пол уже готов
- ✓ Переплате за эти переделки, в зависимости от объема работ это могут быть заметные суммы
- ✓ Затягиванию процесса, и возможно привлечению кроме печника других специалистов
- ✓ Дополнительным мероприятиям по защите внутренней отделки, поскольку сама кладка печи довольно грязный процесс

При проектировании коммуникаций желательно предусмотреть возможность доступа к ним для их ремонтпригодности. Будет очень обидно через какое-то время обнаружить сюрприз в виде небольшой утечки воды из-за некачественного соединения труб, когда они уже наглухо забетонированы и закрыты плиткой. Особенно если строители их забетонируют до вашей приемки работ по водоснабжению – в таком случае обнаружить утечку сразу невозможно. Стоимость исправления ошибки можете сами себе представить.

- **Комбинирование технологий для строительства первого и второго этажа**

Как я говорил выше, различные технологии стоят по-разному. И свойства у них разные. Я использовал комбинированную технологию: первый этаж — из арболитовых блоков, второй — каркасный. Почему я выбрал такой вариант:

- Во-первых, я уменьшил расходы на строительство до въезда в дом, сконцентрировавшись только на первом этаже для проживания. В первый год строительства расходы на второй этаж фактически составили 20-30 тысяч рублей на стойки каркаса и обшивку доской.
- Во-вторых, я уменьшил в целом стоимость строительства, при этом добившись нужных мне свойств (в частности, теплоинерционности первого этажа, и всего дома). Для сравнения, у меня фактическая стоимость 1 кв.м. стены с отделкой для 1го этажа

составила 1 850 р./материалы + 560 р./работа, а 2го этажа — 1 100 р./материалы (работа полностью своими силами).

Если бы я делал весь дом каркасным и своими руками, в целом получилось бы дешевле, но я бы потерял в комфорте проживания. Если бы я делал весь дом из арболита, получилось бы дороже, и я бы не успел въехать в дом за 1 сезон. Либо пришлось бы еще больше переплатить за срочность.

Кроме вопроса стоимости, в чем еще я вижу преимущества комбинированного дома, и какие его особенности:

- Такие дома интереснее визуально, если красиво комбинировать например натуральный камень и дерево. В моем случае я выбрал единый вид отделки.
- Такие дома хороши на склоне, тогда первый этаж можно частично заглубить. Дом отлично впишется в ландшафт участка, и при этом останется деревянным.
- Если сделать например стены первого этажа полностью, или хотя бы до половины каменными, есть возможность отказаться от высокого фундамента. Потому что стены не будут намокать от снежных сугробов зимой или от дождей летом. Полы в таком доме удобнее делать сразу по грунту, или использовать плитный фундамент.
- Провода и коммуникации удобнее и безопаснее прокладывать в каменной части дома, также такие стены более пожаробезопасные.
- Каменный первый этаж является теплоаккумулятором, сглаживая внутренний микроклимат и увеличивая общую тепловую инерцию дома.
- Каменными стенами первого этажа легче удовлетворить технические требования для размещения котельной. И они больше подходят для встроенного или пристроенного вплотную к ним камина или печи.

- **Оптимальный размер комнат, высоты потолков**

После тесных квартир многие люди, «вырвавшиеся на свободу» в свои дома, впадают в другую крайность – гигантские площади, очень высокие потолки. Иногда в таких домах чувствуешь себя как в каком-то ангаре, или театре. Да и создать домашний уют в комнате 50 кв.м. с потолками 4 метра непросто. И стоит значительных затрат. Иначе как «кич» это назвать сложно.

Прежде чем проектировать большие комнаты, подумайте, сколько времени вы будете в них находиться, чем заниматься, кто их будет убирать.

Обычно, высоты потолков 2,8-3 метра достаточно в доме для постоянного проживания, для комфортного восприятия пространства. Более высокие потолки кроме специфического восприятия также приводят к лишним расходам на отопление в зимний период.

- **Определение системы отопления на этапе проектирования**

для проектирования разводки труб, оптимального расположения топочной и ее размеров.

Это один из самых важных пунктов. Например, для отопления газом не играет ключевой роли технология и степень утепления дома, размеры окон, оптимальность размещения комнат по отношению к источнику тепла. Потому что пока еще в России стоимость газа невелика.

Но при текущей динамике роста стоимости газа и перспективе приближения его цены к европейской, я бы надеяться на экономичность газа не стал. А при текущей стоимости его подключения в Подмосковье для себя не рассматриваю его совсем, потому что он никогда себя не окупит в случае хорошо утепленного дома до 200-250 кв.м. Единственный его важный плюс – комфорт при использовании.

- **Архитектурные «излишества»**

Излишества – это не значит, что дом должен быть квадратным с почти пологой двускатной крышей. Это будет оптимально по цене, но скучно по виду. Я хочу сказать, что важно найти баланс между внешним видом, функциональностью, практичностью в эксплуатации, и стоимостью строительства.

Кроме изменения во внешнем облике дома, каждый балкон, эркер, «скворечник» на крыше, множество плоскостей кровли как минимум:

- ✓ стоят дополнительных денег: в некоторых случаях до сотен тысяч рублей
- ✓ могут приносить проблемы с обслуживанием. Особенно касается открытых балконов над эксплуатируемыми помещениями, т.к. их строительство требует высокой квалификации и редко прощает ошибки. Это также касается и других мест дополнительных соединений.
- ✓ Могут портить вид, если он не к месту, или просто не вписывается в стиль. Даже в новых домах из кирпича, иногда можно встретить на крыше такие «скворечники», отделанные сайдингом. И тогда хочется спросить – ради чего испортили вид? Если просто нужно окно – лучше сделать встроенное мансардное.

Чем кроме этих элементов можно украсить и «оживить» дом:

- ✓ Комбинацией цветов в оформлении дома
- ✓ Интересными наличниками, раскладкой на окнах
- ✓ Резьбой, или ставнями, если они уместны
- ✓ Комбинацией материалов – например, штукатурка с элементами камня
- ✓ Широкие и большие свесы крыши, выступающие балки
- ✓ Ковка, флюгер, если они уместны
- ✓ Отделка стен под фахверк
- ✓ Роспись фасадов

Планировка – важная составляющая проекта

Планировка дома начинается с определения его назначения: дом для постоянного жительства, или дача для временных наездов, а также с определения людей, которые будут в нем жить: сколько взрослых, детей, сколько и как часто планируется принимать гостей,

какого возраста. От этого зависит количество комнат и их расположение, размещение сан.узлов, конфигурация лестницы.

На основании этих ответов получается примерная площадь дома, и соответственно его размеры:

Название помещения	Дом для ПМЖ, кв.м.	Дача, кв.м.	Количество
Кухня	10 - 20	6 - 10	1
Гостиная (столовая)	25 - 50	20 - 30	1
Спальня	12 - 25	10 - 20	$x + 1^*$
Кабинет	12 - 25		1
Санузел	6 - 12	2 - 6	1 на этаж для ПМЖ/ 1 на дом для дачи
Прихожая	6 - 20	5 - 10	1
Кладовая (гардеробная)	4 - 15		1 на этаж
Лестница	6	4	1 на этаж
Коридоры	5 - 20	4-6	

** x - число членов семьи, +1 это гостевая, она же резерв на случай увеличения количества детей (или кому-то придется делить комнату с братиком или сестричкой).*

Для меня таблица выглядит примерно следующим образом.

Название помещения	Дом для ПМЖ, кв.м.
Кухня-гостиная	30
Детская	18
Спальня	17
Гостевая	10
Кабинет	17
Санузел	5
Прихожая	5
Кладовая	2
(гардеробная)	4
Лестница	6
Коридоры	2
Веранда закрытая	10
Веранда открытая	10
Итого:	136

Если не жертвовать площадью основных комнат, то экономия общей площади дома и соответственно затрат заключается в:

- Грамотной планировке: уменьшении, а в идеале в исключении коридоров;
- Уменьшении количества несущих стен и использовании перегородок
- В оптимальной конфигурации и расположении лестницы
- Уменьшении площади кладовой и гардеробной за счет встраивания их в естественные ниши (подлестничное пространство, скосы крыши, использование встроенных шкафов в кладовой, и в спальней вместо отдельных комнат)
- Объединении гостиной, кухни и столовой

Коммуникации в проекте

Прокладку коммуникаций нужно предусматривать заранее при составлении проекта. Обычно коммуникации составляют немалую часть стоимости дома (в отдельных случаях доходит до 30-40%!), и их обязательно можно и нужно оптимизировать, способов для этого множество.

Например, для удобства прокладки воды и канализации и уменьшении их стоимости я при проектировании дома сделал санузел и кухню со смежной стеной. А для обеспечения доступа к коммуникациям и их ремонтпригодности, внутри периметра фундамента сделал небольшой подпол 1,5*4 м, в котором у меня располагается водяная станция, разводка воды, канализации, электричества, и конечно же варенья-соленья. По стоимости подпол оказался одним из самых недорогих помещений (36 т.р., 6 кв.м.), но при этом очень полезным.

Окончательный план разводки электричества по дому я делал после готовности стен, т.к. прокладка была простой и для моих арболитовых стен не требовала ничего делать заранее.

Этот момент зависит от технологии и способа разводки электрики. Для каменных стен, как правило, это внутренняя разводка – требуется штробление и штукатурка, для деревянных – наружная в коробах, делается после готовности стен и не требует никаких предварительных мероприятий, для каркаса – наружная в коробах или внутренняя в металлической трубе/гофрированной трубе.

Если будете привлекать электрика – сконцентрируйте основное внимание на его выборе – наличии опыта, рекомендаций, профессионального инструмента. И что очень важно – профессионал всегда может предложить несколько вариантов выполнения одной и той же работы, расспросите электрика которого хотите выбрать – чтобы он например предложил несколько вариантов на разный бюджет, и объяснил чем они будут отличаться.

Если будете делать сами – сконцентрируйтесь на прочтении специализированной литературы и соответствующей подготовке.

Выбор подрядчика

Параллельно с созданием проекта я конечно думал о том, как я буду его реализовывать. Что буду делать своими силами, на какие работы буду нанимать строителей. И в процессе поиска для себя выработал такую, на мой взгляд, наиболее оптимальную схему поиска:

1. Постановка задачи

Готовите ваше подробное и максимально понятное любому старшекласснику ТЗ на строительство дома, отправляете его проектировщику для создания проекта. Или делаете проект сами, если квалификация и время позволяют.

2. Сбор контактов

После начала проектирования параллельно собираете контакты кандидатов в строители. В лучшем случае – по рекомендациям. Но и рекомендации не дают

гарантий того же качества, как на предыдущей стройке. Но по крайней мере у них есть хоть какая-то репутация по сравнению с любыми рабочими по объявлению. В общем, как минимум несколько десятков кандидатов.

3. Рассылка проекта

Получаете на руки проект, и смету. Рассылаете по всем набранным контактам проект с предложением посчитать и прислать их смету, хотя бы в крупную клетку.

4. Отсев

Получаете ответы и предварительные сметы. После их просмотра у вас в голове появляется понимание стоимости работ и материалов, и вообще адекватности строителей. Из всей массы предложений отсеиваете сразу:

- Тех, кто не ответил.
«Неудачники нам сразу не нужны». Шучу ☺ Если они вас чем-то зацепили, или вариантов совсем мало – конечно, можете им позвонить и напомнить. Но это ваше время на звонки и ожидания.
- Тех, кто по качественному и понятному проекту не смог ответить ничего внятного: т.е. дать суммы в разбивке (а не просто с потолка одну цену за все), или написали «звоните договоримся», и другие отписки, которые говорят об их стиле работы.
- Предложения с очень низкими или наоборот очень высокими ценами, сильно выделяющихся по сравнению с другими.

5. Проработка оставшихся

Скорее всего, у вас останется всего несколько кандидатов. С которыми можно съездить посмотреть построенные ими объекты (лучше поговорить с хозяевами). Расспросить про их оценку технических решений в проекте. Если они уже после получения проекта высказывают **дельные** замечания – это гораздо лучше, чем если они по умолчанию на все согласны.

Ну и конечно, уточнить все детали – сроки, порядок расчетов, бытовые вопросы и пр.

Я проходил эти этапы зимой, поэтому времени от стройки они не заняли. Они дали мне много: реальное представление о стоимости работ и итоговой стоимости моего дома, о квалификации и подходе к строительству наемных строителей. «Приземлили» меня и сподвигли еще тщательнее готовиться к стройке и изучать «матчасть». И научили ценить мой труд, потому что я узнал, сколько он стоит. И понял, что вместе с исправлением ошибок потом он будет стоить минимум в два раза дороже, если я не буду контролировать его процесс.

И в итоге я... отказался от услуг строительных бригад. Потому что бюджет я себе определил вполне конкретный, и мне пришлось бы либо делать дом в два раза меньше, либо существенно увеличивать расходы. Оба варианта в мои планы не входили.

Глава 3. Фундамент

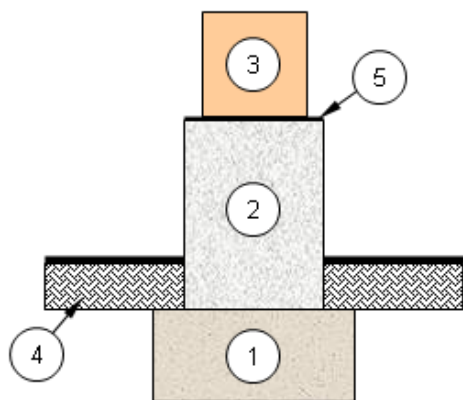
Говорить о фундаменте нужно после того, как решены вопросы со всеми остальными конструкциями дома. Но в популярной строительной литературе, которую я читал, этот вопрос рассматривается первым. И обычно будущим хозяевам дома этот вопрос приходит в голову первым. Поэтому начну с него.

Фундамент дома - самая сложная по работе конструкция дома. Его работа складывается из трёх составляющих: нагрузок, работы самой конструкции и работы основания - грунта. Если нагрузки просчитываются довольно легко и точно, работа железобетонной конструкции достаточно хорошо известна, то реакция основания - тайна, полностью не известная никому. Даже самое тщательное инженерно-геологическое обследование основания не дает гарантий его стабильного поведения на длительный период эксплуатации дома.

Ошибки в конструировании и возведении фундаментов обходятся дороже всего. Стену можно дополнительно утеплить, перекрытие можно усилить или поменять, крышу усовершенствовать а кровлю перекрыть, но невозможно заменить фундамент. Способы его ремонта и усиления очень дорогостоящие, и не дают гарантий результата. В итоге владельцы домов с проблемными фундаментами делают дому косметический ремонт и продают его, опасаясь дальнейшей небезопасной эксплуатации.

Ниже приведу краткий обзор типов фундаментов и их характеристик (обзор эксперта по фундаментам Ю.Роева):

1. Столбчатые фундаменты



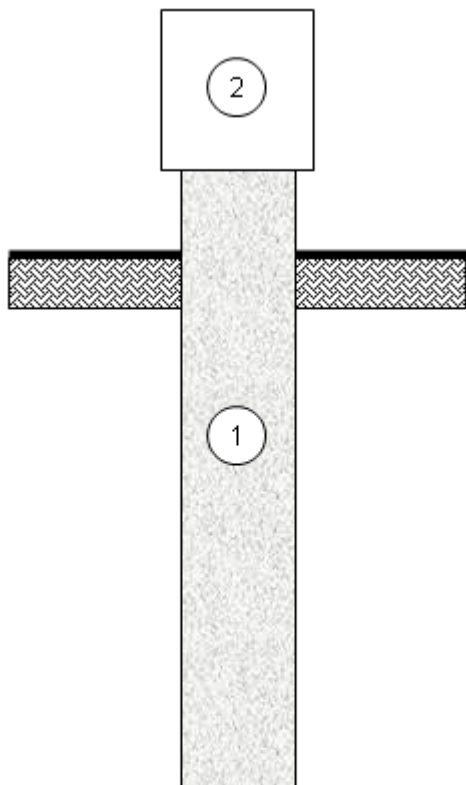
Столбчатый фундамент

- 1 - песчаная подушка; 2 - бетонный столбик;
- 3 - брус нижней обвязки; 4 - почвенный слой;
- 5 - гидроизоляция.

Столбчатые фундаменты самые простые и дешевые. Это делает их интересными для самостоятельного строительства небольших дачных домиков, бань, хозяйственных построек. Несмотря на всю простоту, это тоже фундамент, и для нормальной последующей эксплуатации требует соблюдения ряда условий. Количество и сечение столбиков должно

быть рассчитано в соответствии с нагрузкой и несущей способностью основания, высота столбика должна соответствовать ширине основания. Нагрузка должна быть приложена центрально. Толщина подушки назначается исходя из её назначения.

2. Свайно-ростверковые фундаменты



Свайно - ростверковый фундамент
1 - свая; 2 - ростверк.

Свайно-ростверковые фундаменты используются часто благодаря своей невысокой цене. Этот тип фундаментов используют как для небольших деревянных домов, так и для больших каменных коттеджей. В случае деревянного или каркасного дома, часто роль ростверка играет брус нижней обвязки. Тогда конструкция становится еще более простой и дешевой.

Для возведения каменных домов, ростверк делают железобетонным. Сваи могут быть буронабивными, винтовыми, забивными. Чаще всего используют буронабивные. Их изготовление сводится к устройству скважин необходимой глубины, опусканию в них опалубки (как правило, отрезков асбестоцементных труб), армированию и последующему бетонированию.

Глубину погружения свай выбирают исходя из свойств основания, но ниже зоны промерзания. Количество определяется расчетом по несущей способности основания. Работа свайно-ростверкового фундамента является довольно сложной из-за возможности

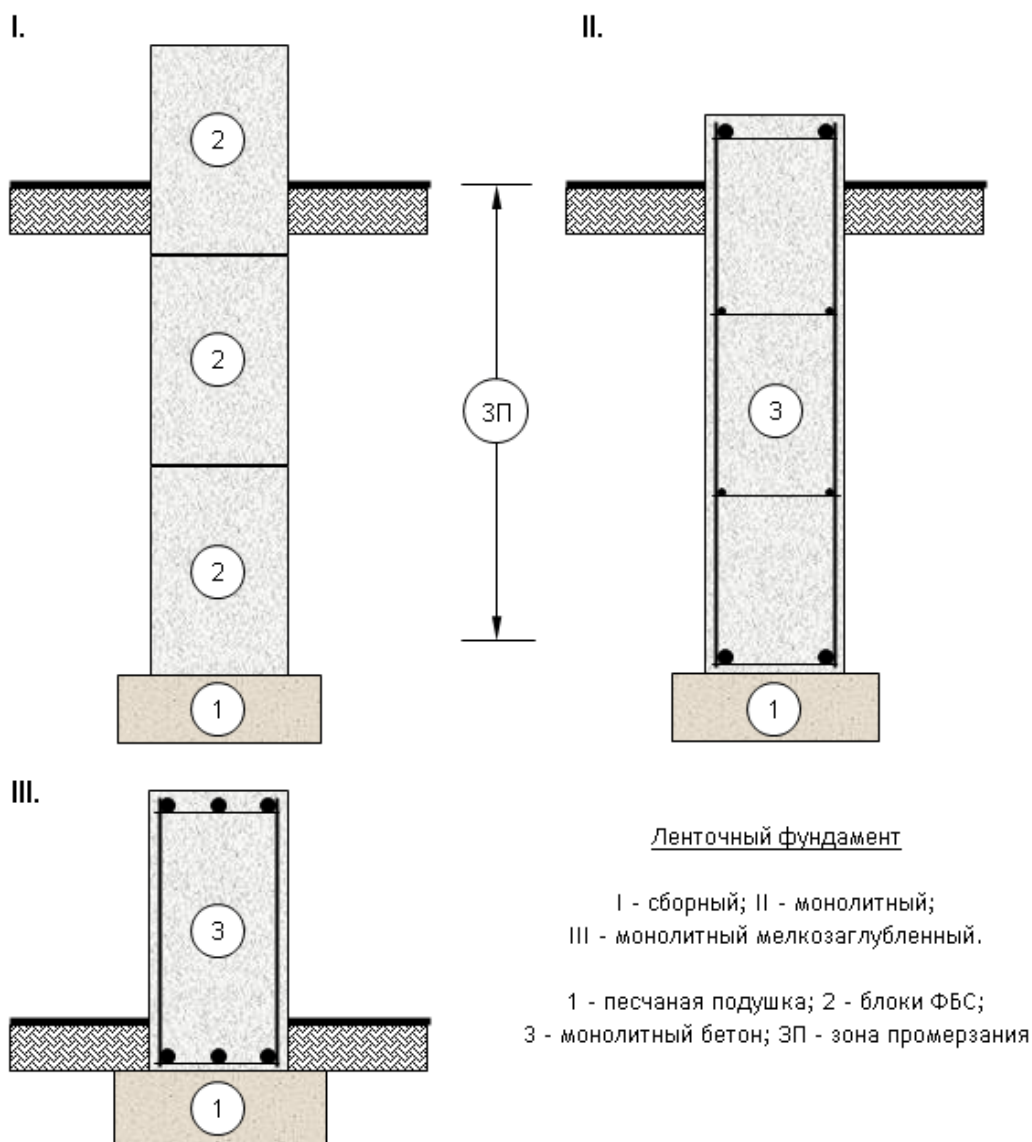
влияния касательных сил морозного пучения по боковой поверхности свай. Для уменьшения влияния этих сил необходимо предусматривать специальные меры.

Между ростверком и поверхностью земли должен оставаться зазор, компенсирующий сезонные деформации основания. Сечение ростверка и его армирование определяется расчетом. Вопреки сложившемуся мнению, данный тип фундаментов является наиболее сложным в конструировании и менее предсказуемым в эксплуатации.

3. Ленточные фундаменты

Ленточные фундаменты являются самыми распространенными типами фундаментов в индивидуальном жилищном строительстве. Такая популярность связана как с надежностью и предсказуемостью в работе, так и с тем, что эта конструкция наиболее всего освоена строителями. Ленточные фундаменты подходят для любых типов сооружений и для подавляющего большинства грунтовых условий. По способу возведения они бывают сборными и монолитными.

Сборные ленты делают, как правило, из блоков ФБС заводского производства. При отсутствии ошибок, это вполне надежные фундаменты с длительным сроком службы. Подходят как для деревянных, так и для каменных домов. Достоинства данного типа заключаются в скорости возведения и высоком качестве блоков ФБС заводского изготовления.



Другой разновидностью ленточных фундаментов являются монолитные железобетонные фундаменты. Для изготовления такой ленты чаще всего используется товарный бетон, доставляемый от бетонного завода миксерами к месту строительства. Реже бетон готовят непосредственно на стройплощадке в небольших ручных или электрических бетономешалках. Качество такого бетона непредсказуемо и рекомендовать его для более-менее серьезного строительства нельзя.

Наиболее частой ошибкой является отсутствие гидроизоляции бетона от грунта и стенок опалубки, а так же оставление открытым твердеющего бетона. В результате бетон быстро теряет воду, не набирает проектную прочность, на поверхности появляются усадочные трещины.

По глубине заложения фундаменты бывают глубокого заложения - ниже зоны промерзания, и мелкозаглубленные - с заглублением на величину почвенного слоя. Классическим примером ленточных фундаментов являются фундаменты глубокого заложения. Считается, что такая конструкция является наиболее надежной, т.к. спасает от сезонных деформаций

основания, вызванных морозным пучением. Это действительно так, но только при условии, что приняты меры против касательных сил пучения по боковой поверхности фундамента. В виду того, что боковая поверхность фундаментов глубокого заложения очень развита, касательные силы пучения могут достигать значительных величин, способных сломать фундаментную ленту. Недостатком таких фундаментов является их высокая стоимость, сложность устройства арматурного каркаса в глубоких траншеях и проблемы бетонирования при высоком уровне грунтовых вод (УГВ).

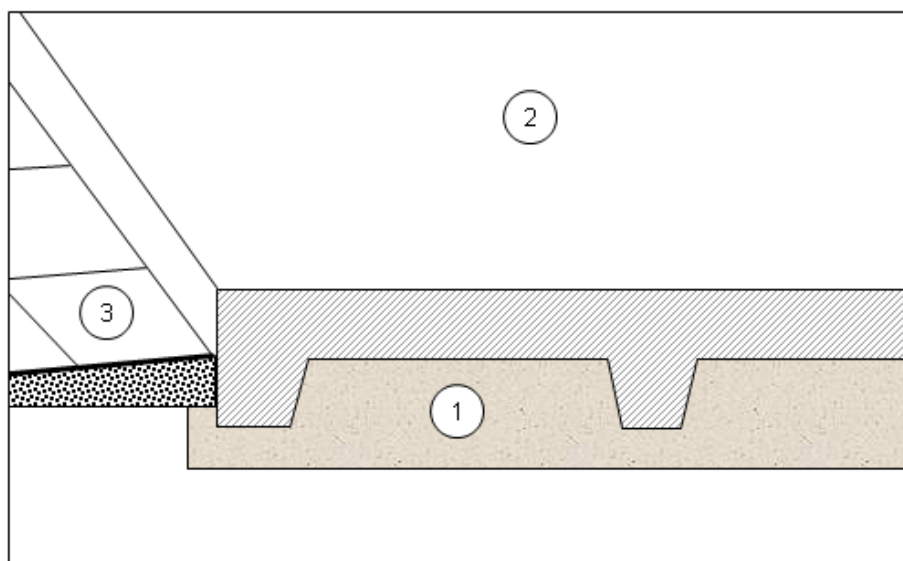
В последнее время большинство специалистов в области малоэтажного строительства всё чаще призывают к устройству мелкозаглубленных фундаментов. Такая конструкция решает сразу несколько проблем - сводит практически к нулю касательные силы пучения по боковой поверхности, позволяет производить бетонирование в местах с высоким уровнем грунтовых вод (УГВ), значительно уменьшает земляные работы, расход бетона на фундамент и соответственно его конечную стоимость. Мелкозаглубленный фундамент одновременно выполняет роль цоколя дома. Платой за эти преимущества служат повышенные требования к квалификации конструктора, разрабатывающего фундамент.

Мелкозаглубленные фундаменты могут быть как монолитными, так и сборными. Окончательный выбор конструкции зависит от конкретных условий строительства. Монолитные ж/бетонные мелкозаглубленные ленты применяют под каменные дома в условиях средне пучинистых, сильно пучинистых и чрезмерно пучинистых грунтов. При их разработке нужно обратить внимание на два очень важных момента - правильное армирование и жесткость всего фундамента, что обеспечивается объединением всех лент в единую конструкцию - систему перекрестных лент. Принципы конструирования и проектирования мелкозаглубленных фундаментов изложены в ТСН МФ-97 МО.

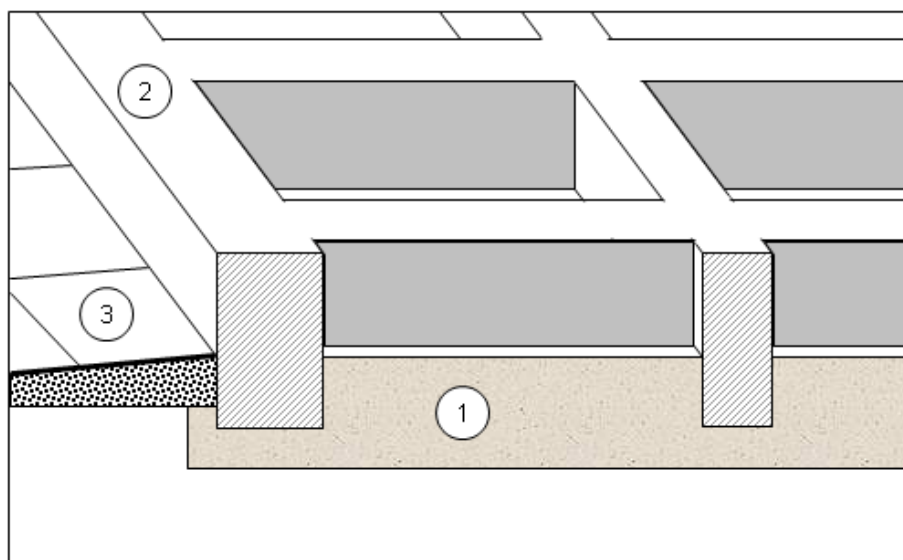
Несмотря на то, что ленточные фундаменты являются самыми распространенными, предсказуемыми и отработанными, это сугубо профессиональные конструкции, не прощающие дилетантства. Об этом говорит большое количество проблем именно с ними.

4. Плитные фундаменты

I.



II.



Плитный фундамент

I - сплошная плита из монолитного железобетона с ребрами жесткости;

II - решетчатая плита из монолитного железобетона.

1 - песчаная подушка; 2 - монолитная ж/б плита; 3 - откоска.

Плитные фундаменты относятся к типу так называемых "плавающих" фундаментов. Это означает, что они меняют свои абсолютные отметки вместе с сезонными и иными деформациями основания, что впрочем, никак не сказывается на эксплуатации дома. Плиты являются самыми дорогими и трудоемкими видами фундаментов, и для их применения нужны серьезные основания. Обычно их используют на слабонесущих грунтах и искусственных насыпях, способных дать большие осадки из-за недостаточного уплотнения. По стоимости они могут соперничать с ленточными только в случае строительства

небольших домов (до 9х9м) в сочетании с устройством пола первого этажа непосредственно по плите. В плитных фундаментах затраты на армирование, в отличие от других типов, составляет значительную часть от общих затрат.

Плитные фундаменты хорошо работают при простых планах домов, под которые они возводятся. Наличие таких элементов здания, как эркеры, усложняет работу плиты и требует дополнительных расчетов и принятия соответствующих мер. Для увеличения жесткости плиты под несущими стенами делают ребра жесткости с дополнительным армированием. Армируются плиты сетками из рабочей арматуры класса AIII d12-18мм с шагом 200-250мм в двух поясах. Решетчатые плитные фундаменты можно считать предельной формой мелкозаглубленных ленточных фундаментов. Армируются они так же, как и ленточные.

В случае, если вы планируете делать подвал, отдайте расчет профессионалу. Ниже для информации приведу минимальную толщину стен подвала в непучинистых грунтах:

Материал стен подвала	Глубина подвала от пола до отмостки, м	Толщина стен подвала при их длине (в свету), см		
		до 2 м	2 — 3 м	3 — 4 м
Железобетон	1,0 — 1,5	10	15	20
	1,5 — 2,0	15	20	25
Монолитный бетон	1,0 — 1,5	20	25	30
	1,5 — 2,0	25	30	40
Бетонные блоки	1,0 — 1,5	25	30	40
	1,5 — 2,0	30	40	50
Бутобетон	1,0 — 1,5	30	35	40
	1,5 — 2,0	35	40	50
Кирпичная кладка	1,0 — 1,5	25	38	51
	1,5 — 2,0	38	51	64
Бутовая кладка	1,0 — 1,5	40	50	60
	1,5 — 2,0	50	60	70

В пучинистых грунтах стены подвала делают из монолитного бетона и железобетона. При этом их толщину увеличивают в 1,5 - 2 раза.

Итак, после обзора типов фундаментов вернусь к его выбору.

Если у вас встречается один из пунктов ниже:

- есть сомнения в составе почвы,
- почва глинистая,
- грунтовые воды высоко,
- грунт имеет особенности – насыпной, торфяной, болотистый, ...
- на участке есть заметный уклон

– я бы рекомендовал не рисковать и обратиться к профессионалам для исследования грунта и расчета фундамента. Ошибки как я писал выше, могут стоить очень дорого, а профессиональный расчет поможет избежать необоснованных рисков и возможно лишних финансовых затрат, связанных с не оптимально выбранным типом фундамента или избыточным расходом бетона и арматуры.

Заказывайте такой расчет фундамента независимой стороне – тому, кто не будет потом его строить. А если все же строительная фирма сделала вам свой расчет – для оценки отдайте его на проверку хотя бы 1-2 конструкторам, и запросите расчет еще в 2-3 фирмах. Ну или просто выложите в интернете на строительных форумах для критики (иногда там встречаются хорошие специалисты и здравые практические советы).



Полагаться только на мнение и ценник своих строителей может быть чревато значительным перерасходом. Наиболее технологичные или дорогостоящие моменты обязательно перепроверяйте сами (как минимум здравым смыслом и расчетом) или независимой оценкой.

И просите все их решения доступно вам объяснить. Их ответ: «мы всегда так строили, и никто не жаловался» – не говорит абсолютно ни о чем. Не жаловаться могли потому, что просто не удавалось найти после сдачи работы.

Если строитель не может доступно объяснить свое решение – это может не означать автоматически что оно неправильное, но скорее всего он не понимает что делает и зачем – вот это уже всегда риск, и должно вас настораживать.

Когда я решал вопрос с выбором конструкции фундамента, я сознательно не заказывал исследования геологии, т.к. опирался на следующие факты:

1. Почва на моем участке супесчаная:

- Я определил это из среза грунта при рытье выгребной ямы на 1,5м сразу после покупки участка. Были небольшие слои чистого песка, и в основном - песка с небольшими вкраплениями глины.

Как без лаборатории «дедовским способом» определить тип грунта:

Для этого необходимо взять пригоршню грунта из среза, размочить образец в воде до тестообразного состояния, скатать шарик, затем «шнур», а из него — кольцо. В случае если:

- ✓ шарик не образуется — почва песчаная;
- ✓ шарик образуется, но «шнур» не скатывается — почва супесчаная;
- ✓ шарик и «шнур» образуются, но кольцо разваливается — почва суглинистая;
- ✓ «шнур» свертывается в кольцо без трещин — почва глинистая.

2. Уровень грунтовых вод ниже глубины промерзания:

- я определил это из того же опыта рытья ямы — она была сухая все лето и осень, весной тоже не заметил изменений;
- в момент бурения скважины для воды — первые 2 метра не было никакого намека на воду, вынимаемый грунт был сухой. Этот факт подтверждался ближайшими соседями, которые делали себе скважину, колодцы или погреба.

3. Рядом со мной многие дачные домики стояли минимум десяток лет на бетонных столбиках или частично ленточках, врытых на 30-40 см, и не покосились. И были примеры, когда пристройка на столбиках не отошла от основного сооружения. Этот факт конечно не был определяющим, но он подтверждал первые два.

В итоге я остановился на монолитном железобетонном мелкозаглубленном ленточном фундаменте (МЗЛФ), и решил его залить осенью, чтобы в следующем году сэкономить 1 месяц на фундаменте и чтобы больше времени осталось на строительство, ведь к 1 сентября я должен был заселиться в свой дом.

Заливка фундамента по сути означала отмашку на старте. Если до этого момента еще можно долго думать и тянуть время, то после заливки уже психологически сложно остановиться.

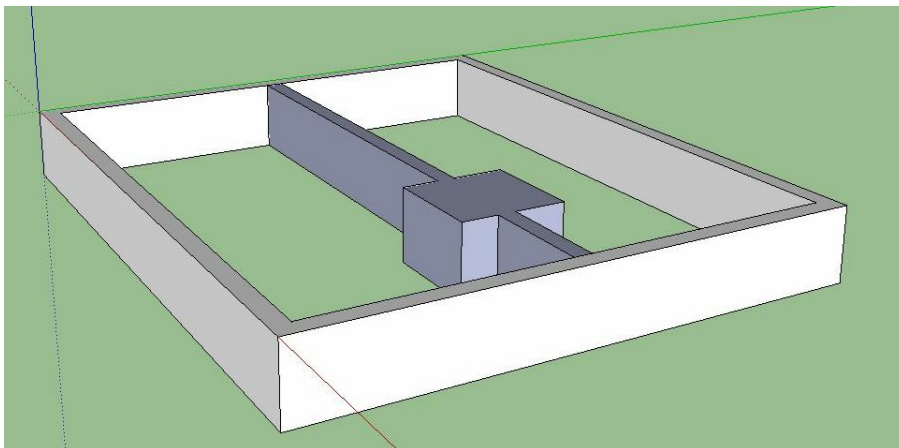
При проектировании фундамента дома я сразу заложил фундамент под печь. В книгах о строительстве печей рекомендуется делать фундамент под печь и дом отдельно, чтобы печь «гуляла» сама по себе, дом — сам по себе. Но поскольку я остановился на воздушном печном отоплении, печь для оптимального прогрева нужна была посередине дома. В таком случае фундамент под нее пересекался с фундаментом под несущую стену.

Я начал исследовать чужой опыт, спрашивать печников. Ответы свелись к следующим: делать фундаменты желательно отдельно, но если деваться некуда - объединяйте, люди так делают и ничего страшного не происходит. Обоснования я не услышал и стал рассуждать логически: а почему дом и печь обязательно должны «гулять» отдельно? Если на их фундаменты и снизу, и сверху будут действовать одинаковые нагрузки — они если и будут «гулять», то вместе. По моим расчетам нагрузка на грунт от печи с фундаментом была 0,6-0,7 кг/см.кв., что почти совпадает с нагрузкой от стен. А поскольку грунт слабопучинистый, то я успокоился по поводу объединения фундамента — такая конструкция имеет право на существование. Плюс я сделал еще предположение-аргумент: если земля под домом для

постоянного проживания не должна промерзнуть, то в таком случае силы снизу на фундамент дома и печи не должны действовать, и тогда все упирается только в реакцию грунта на давление, а оно как я написал примерно одинаково.

Также для себя сделал предположение, что в книгах по печам так написано потому, что во-первых их писали специалисты по печам, а не по фундаментам. А во-вторых, чтобы не расписывать подробно расчет фундаментов и не заставлять людей думать и все считать – проще написать: делайте отдельно.

Схема моего фундамента.



Добавлю, что на момент окончания проектирования и заливки фундамента я еще не определился с материалом стен. Я только зафиксировал размер дома, расположение несущих стен. Но продолжал прорабатывать детали планировки и просчитывать варианты: брус или каркас. Принципиального различия в нагрузках на фундамент по этим технологиям нет, поэтому МЗЛФ шириной 25см, высотой 1м (30-50 см в земле и 50-70 см над землей из-за уклона в 20 см) удовлетворяла любой из этих технологий.

Перекрытия я сразу выбрал деревянные, поэтому расчетный вес брусового дома с учетом этого фундамента, снеговой и ветровой нагрузки не превышал 80 тонн, и при площади опоры 12 кв.м. расчетная нагрузка на грунт получилась – 0,7 кг/кв.см., что удовлетворяет его несущей способности с запасом.

Где я мог бы сэкономить еще (незначительно) без потери качества:

- сделать ширину фундамента 20 см – я не стал так делать, потому что во-первых в таком случае очень неудобно устанавливать арматуру внутри опалубки, а во-вторых я рассчитывал в случае брусового дома укладывать лаги пола на фундамент независимо от стен, чтобы вибрация от ходьбы не передавалась стенам.
- сделать высоту цоколя над землей меньше – я не стал так делать, потому что лично мне нравятся дома на высоких цоколях. И также соотношение высоты ленты к длине влияет на ее прочность.

Иногда поднимают цоколь красным кирпичом или бетонными блоками. Для меня большим минусом было то, что поднятие блоками или кирпичом увеличило бы время и стоимость возведения фундамента.

Но в этом есть и плюсы, которые я для себя реализовал по-другому:

1. Стена дома в этом случае отделена от холодного бетона и снизу меньше промерзает.

Я просто утеплил цоколь.

2. Если бетонный цоколь сделан не в уровень – кирпичом или блоками его можно скорректировать.

Но зачем создавать лишние хлопоты? Я этот вопрос решил личным контролем за заливкой бетона и соблюдением горизонтального уровня. После замеров получившегося фундамента колебания по горизонтали не превысили одного сантиметра, что хорошо. Разница по диагоналям составила 2см, что отлично.

Описание процесса строительства моего фундамента

Весь процесс строительства фундамента от разметки до окончания заливки занял у меня 4 дня.

1й день. Разбивка плана фундамента на участке, копка траншеи.

В выходной день мы приехали на участок, и целый час я ходил по нему, прикидывая до сантиметров, как и где должен стоять дом. Рядом деревья и старый домик, сделать это не так просто. Еще 2-3 часа вымерял размеры, расставлял колышки, по 3 раза промерял диагонали. В общем, не торопился.

Ощущение было как перед первым в жизни свиданием. Желание, нерешительность... неужели началось... а все ли я учел.. второго шанса переделать не будет... а если еще раз подумать... да хватит уже думать, я готов давно. Будут проблемы - буду решать по ходу. Сомнения позади, дело пошло. Я взялся за лопату и решил сам копать траншею, глубиной 50-70 см.

На корчевке корней понял, что самому до вечера не успеть, да и много других дел наметил. 4 гастарбайтера всего за 4 тысячи рублей и несколько часов работы решили вопрос. А я в это время закупил 3 куб.м. доски 25 мм на опалубку, арматуру, рубероид, асбестовую трубу на продухи.

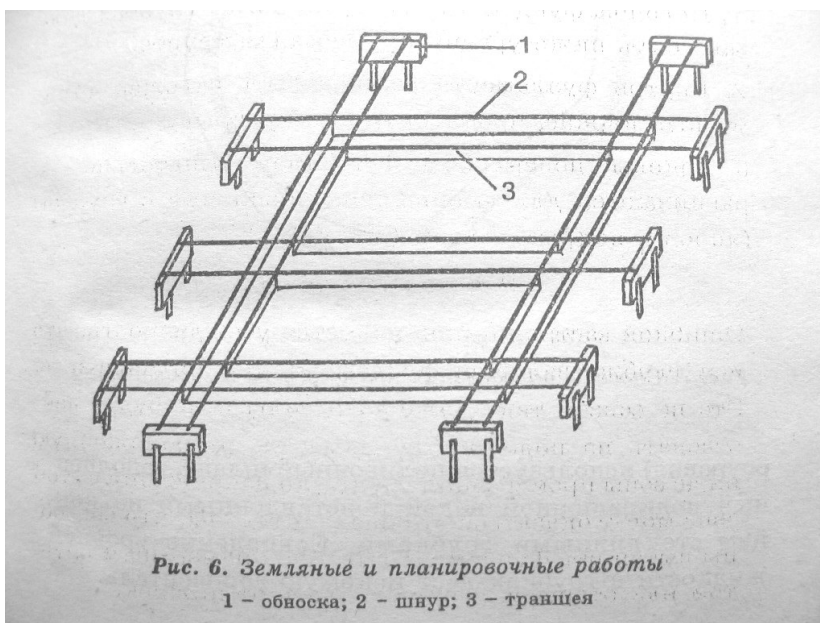
Схема разбивки фундамента, которую я использовал, такая:

Вначале вбил колышки по крайним углам одной стены будущего дома. Отрезал 2 веревки из шпагата, чтобы они не растягивались: первая - на рассчитанную длину диагонали, вторая – на длину другой стены дома, естественно с запасом, чтобы затем их привязать. Привязал их к уже вбитым колышкам, начертил отрезки окружности и на их пересечении вбил еще 2 колышка.

Затем полученные углы еще раз обмерял: проверил диагонали (они естественно должны совпадать), длины стен, слегка скорректировал положение колышек.

Потом сколотил и вбил «обноски» (как на рисунке). На них на ширину фундамента забил гвозди (можно закручивать саморезы), затем натянул нитку, вымерял диагонали. Лопатой наметил траншею шире ниток с учетом опалубки, снял нитки, начал копать траншею.

Позже, когда будет выставляться опалубка, по обноскам будет удобно контролировать правильность опалубки, поэтому вы их не убирайте до конца заливки фундамента.

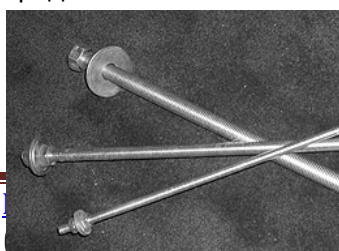


2 и 3й день. Трамбовка с проливкой водой песчаной подушки около 15 см под основание фундамента, и монтаж опалубки силами гастарбайтеров, с моим контролем и небольшой помощью.

Проливать водой и тщательно трамбовать обязательно. Воду нужно лить в меру, не переливая – иначе сложно трамбовать. Я думаю, приловчитесь. Визуальный критерий достаточной плотности, которым пользовался я – чтобы при стоянии на песке не оставалось следа от подошвы.

Низ опалубки нужно застелить пленкой, пергамином или рубероидом, к доскам можно прикрепить обычными скобами из строительного степлера. Лить в землю крайне нежелательно – это приводит к потере прочности бетона из-за того, что цементное молочко из бетона активно вытекает в грунт. Хотя из некоторых примеров вокруг меня строителям удавалось убедить заказчика, что лить в землю это нормально, и надо просто взять бетон марки в два раза больше необходимой (и дороже). При этом цену за работы они взяли не меньше, чем с монтажом опалубки. Из десятков подобных моментов и получаются дикие бюджеты, которые потом считаются нормой. А строители больше нацелены найти безграмотных заказчиков и вытянуть из них максимум денег, чем делать качественно.

Сами доски желательно изнутри также застелить водонепроницаемым материалом, чтобы они остались чистыми и были пригодны для любых других работ. Но в этом случае закрепить его нужно ровно и прочно, чтобы не появлялось больших складок, которые потом останутся в объеме бетона. Я с одной стороны закрыл доски пергамином, потом пришлось его буквально отковыривать от цоколя. С других сторон не стал так делать, потому что прикинул где я буду использовать эти доски и получилось, что черновых работ еще предстоит настолько много, что смысла закрывать доски от бетона нет.



Если высота цоколя больше полуметра, а доска 20-25мм, необходимо стянуть стойки опалубки шпильками или

проволокой, чтобы опалубку не выдавило, или она не пошла волной. Наиболее дешевый и простой способ – проволокой.

Продухи при деревянных перекрытиях 1го этажа делать обязательно, их суммарная площадь по СНиП должна составлять не менее 1/400 от площади пола. Делать их можно из асбоцементных или пластиковых труб, но проще сколотить из доски. Чтобы продухи не залило бетоном, нужно дополнительно стянуть опалубку в этих местах проволокой или шпильками.

Из чего делать опалубку?

Некоторые люди находят за бесценок остатки мебельных щитов ламинированной ДСП, кто-то арендует опалубку у соседа. Конечно, большинство специально покупают доску, толщиной 25-50 мм. Это мало имеет значения, лишь бы опалубка была надежной и экономически целесообразной.

Смысла сожалеть о покупке леса на опалубку я не вижу – лучше сразу найти ему следующее применение. Можно использовать и доску 50 мм, которая потом пойдет на стропильную систему. У меня из разобранной опалубки были сделаны леса и временные полы для кладки стен, затем примерно половина ушла на черновой пол дома под утеплитель, остальная часть – прошла по 5-6 кругов в качестве опалубки для подпола, септика, ленточки забора, отмостки, садовых дорожек, и закончила свою карьеру в качестве пола и обрешетки в хоз.блоке, дровнике и вольере.

Как армировать бетон?

Желательно, чтобы конструкцию фундамента и его армирование рассчитывал конструктор. Если хотите сами – внимательно изучите специализированную литературу, как минимум СНиП 52-01-2003. Найдите на строительных форумах похожие на ваши условия примеры, проработайте проблемные темы, чтобы разобраться с возможными причинами и их не допустить.

Себя можно проверить на калькуляторе:

http://megalit33.ru/site_s2/calculator/lenta2/calculator2.php



Сварка при армировании фундаментов не рекомендуется, т.к. при этом арматура в месте сварки ослабевает, лучше использовать вязальную проволоку. К тому же, так быстрее. Сам процесс вязки арматуры крючком несложен, но если вы будете выполнять его впервые, потребует получения небольшого навыка и сноровки. Следите, чтобы нахлесты арматуры были достаточными. Также арматура не должна выходить на поверхность бетона, при этом располагаться в нескольких сантиметрах от поверхности. Ну и конечно, она должна быть прямой а не волной, чтобы держать растягивающую нагрузку.



4й день. Прием и укладка бетона

Бетон я заказывал заводской марки 250, это надежнее и быстрее. А по стоимости вместе с работой вышло дешевле. К тому же если делать бетон для фундамента вручную или бетономешалкой - уследить за качеством невозможно, а лишние ничем необоснованные риски мне ни к чему.

Миксер мог подъехать только с одной стороны, с одного угла. Первые полтора миксера бетона (9 куб.м.) легко разогнали по всей опалубке мотыгами и лопатами. Дальше было чуть сложнее, но помог случай - незадолго до приезда миксера мне посчастливилось у соседей раздобыть несколько металлических листов бу, которые мнегодились для подачи бетона в конце заливки в дальние углы. Они реально помогли – расположили их под уклоном и 7-8 метров бетон тек по ним, после чего ведрами закидывался в опалубку. Иначе пришлось бы эти 7-8 метров таскать ведра на себе. Использовать тележки было невозможно при высоте опалубки в дальних углах до 80 см.



Еще отличным вариантом был бы деревянный короб. Но при 12 куб.м. бетона и 4х гастарбайтерах посчитал делать короб нецелесообразным. А при стоимости аренды бетононасоса в 10-20 т.р. этот вариант отпал сразу.

При заливке убедился в разрушительной силе бетона при его плотности около 2,5 тонн/куб.м: в конце первой заливки опалубку расперло там, где я и боялся. И где заранее заставлял усиливать строителей, как по факту оказалось – безуспешно: в месте приема бетона, где он из миксера мощно бил в стенку опалубки.

Когда заметил что опалубку распирает, остановил подачу. Матом ускорил строителей, быстро разогнали бетон в опалубке и стянули ее проволокой, и залили остаток. А пока

ждали второй миксер – на всякий случай усилили стяжкой из проволоки и другие места, больше ничего нигде не распирали.

Горизонтальный уровень выводили поздно при свете лампочки. Рассчитывал объем бетона я точно и перезаложил только литров 100 на потери, в итоге не хватило ведра бетона – пришлось вмуровать в фундамент десяток бетонных тротуарных плиток, оказавшихся под рукой. В итоге закончилось все хорошо, как писалось в сочинениях: усталые, но довольные, мы возвращались домой.

Когда вы будете рассчитывать количество привозного бетона – учитывайте заранее, куда вы будете сливать оставшийся (залить трубы под забор, дно септика, площадку у калитки, ямы на подъезде...), а также что вы будете делать, если его немного не хватит. На этот случай участке должен быть щебень, песок и цемент. Ну или как в моем случае, тротуарная плитка☺ Доливать после застывания тонкий слой очень нежелательно, есть риск отслоения.

В итоге мои расходы на фундамент по внешним размерам 7,4*8,8 м и 12 куб.м. бетона, составили:

1. Рытье траншеи 50 см глубиной - 4 гастарбайтера, полдня, 4 т.р.
2. Доска на опалубку - 3 куб.м. доски 25, 15 т.р.
3. Арматура диаметр 12 - 350 м. (еще осталось около 50 м), 8 т.р.
4. Трамбовка песка, установка опалубки, арматуры - 2 дня, прием бетона - 1 день, работали 4 гастарбайтера, за работу им отдал 14 т.р.
5. Бетон 12 куб.м. по 2950 с доставкой 25 км + 800 р. (за то, что 2 пустых куба возили), итого 36,2 т.р.
6. Песок для засыпки траншеи, 1 Камаз - 5 т.р.
7. Мелочевка - гвозди, рубероид, пергамин, асбест.труда под продухи, вязальная проволока, бензин для генератора, пр. - 3 т.р.

Итого фундамент обошелся в 85 т.р. Строительные организации за него предлагали 150-180 т.р.

Фундамент я залил в сентябре и оставил его на зиму. Предварительно обмазал битумной мастикой и сверху уложил рубероид. Хочу сказать, что больше не буду пользоваться жидкой битумной мастикой, в моем случае было бы лучше битум растопить и залить.

Причина: при низкой температуре все в порядке. Но когда поставили стены, пришло лето, мастика подтаяла и потекла по цоколю. А т.к. она не сохнет как битум, из-за этого приходилось постоянно пачкаться. И просто не эстетично – весь цоколь в потеках.

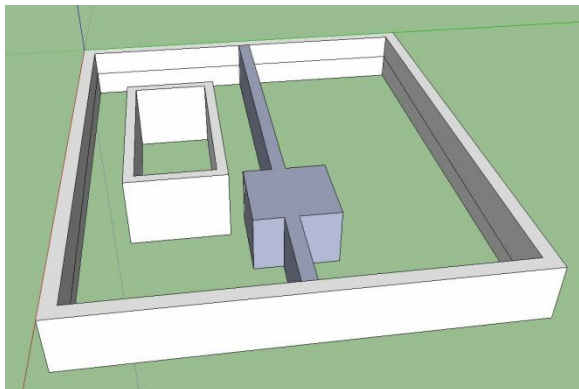
Как я искал рабочих для заливки фундамента

Т.к. я хорошо понимал и представлял, как нужно сделать опалубку, как армировать, и планировал находиться на участке в течение всего процесса, делая свои дела и периодически проверяя рабочих, то мне просто были нужны недорогие рабочие руки. Особых требований к их квалификации я не предъявлял. Чтобы пилить и прибивать доски,

резать арматуру, трамбовать песок – особых знаний и умений не нужно, нужен только контроль.

Поэтому я остановился на второй бригаде рабочих, с которой удалось договориться о приемлемой цене.

Подпол



После того, как были сложены стены, я сделал небольшой подпол, в котором будет находиться насосная станция с гидроаккумулятором, домашние заготовки, аккумуляторы для солнечных батарей (электричества не было и я рассматривал автономное электроснабжение), и прочие хозяйственные вещи длительного хранения.

Размер подпола по внутренним границам сделал 1,5 на 4м, высота 1,9м. При этом глубина в грунте только 1,4 м. Для заливки использовались те же доски с опалубки фундамента.

Толщина стенок подпола составила 20 см, пол я не заливал из соображений практичности. Т.к. в случае если стеклянная банка случайно падает на землю – чаще всего она остается жива, если на бетонный пол – тут уже никаких шансов. К тому же впоследствии, если будет нужно, там всегда можно сделать любой пол.



Люк и лестницу для спуска планировал делать из кладовой. Сейчас в подполе также храню хозяйственные вещи, которые нежелательно хранить на морозе, например краски, клеи.

Инструменты

На этапе заливки фундамента из инструмента потребовалось: несколько лопат, пара топоров и молотков, ножовка, бензопила (гастарбайтерам по возможности ее не доверял –

«не их это инструмент»), тележка для песка и грунта, дрель, мастерок, гидроуровень, рулетка. Трамбовку сделали из подручного материала.

Мелкий инструмент рабочие приносили с собой, но у меня он также был, потому что это обычная часть самого необходимого инструмента в доме. Иногда это выручало, когда у них что-то ломалось или забывали – иначе пришлось бы делать перерыв работе. А для меня это было критично, потому что все работы выполнялись под моим присмотром, и время было ограничено.

Глава 4. Стены

Из чего строить дом, чтобы было недорого, тепло и надежно? Это как правило первый вопрос, которым задаются большинство будущих хозяев. Хотя на самом деле он далеко не первый.

Для каких целей дом, какая будет система отопления, какой бюджет строительства и какая желательна внешняя и внутренняя отделка, насколько проблемные грунты?

Это минимальный набор вопросов, после ответа на которые можно приступать к выбору технологии. Поясню на примерах:

1. Для каких целей дом

Например, у дачного дома для временного проживания один из желательных параметров - низкая теплоемкость стен, чтобы зимой не уходила половина выходных на его разогрев (например, каркасная технология, или любая технология с дополнительным утеплением изнутри). У дома для постоянного проживания – высокая теплоемкость, чтобы колебания температуры были комфортны и менее незаметны (кирпич, ячеистые бетоны, дерево, если есть дополнительное утепление – то снаружи).

2. Какая будет система отопления

В случае **отопления магистральным газом** при его текущей относительно невысокой цене «теплота» стен может не играть главной роли. Газом отопить можно и не утепленные срубовой, брусовой дом, дом из клееного бруса или ячеистого бетона. В таком случае переплата за отопление за десяток лет может быть сопоставима со стоимостью дополнительного утепления, или даже ниже нее.

Но при текущей динамике роста стоимости газа и перспективе приближения его цены к европейской, я бы надеяться на экономичность газа не стал и при возможности утеплил бы стены дополнительно. Объем работ и стоимость при увеличении толщины утеплителя увеличиваются незначительно, а эффект однозначно будет заметен.

Если же вы планируете **отапливаться электричеством** (можно сказать, на сегодня один из самых дорогих способов) – утеплить дом нужно тщательно. И теплые стены – только первый шаг. Кроме него необходимы энергоэффективные окна, утепление цоколя, максимальное утепление чердачного перекрытия, использование рекуперации при принудительной вентиляции, и другие мероприятия.

То же самое можно сказать про отопление дровами. Кроме денег, если у вас нет истопника – вы тратите личное время чтобы заготовить дрова, принести к печи, растопить и регулярно подбрасывать дрова. Поэтому утепление стен не только сэкономит вам деньги, но и уменьшит количество ваших походов за дровами.

Сейчас очень модная тема пассивных домов, т.е. домов которые не потребляют внешних источников энергии. Решения, которые там используются, полезны для изучения, и главные

принципы из них можно и нужно переносить к себе. Но в чистом виде пассивные дома в России практически отсутствуют, т.е. кроме теории соответствующий опыт не накоплен и «пощупать» нечего, а экспериментировать с переплатой как минимум в 2-3 раза мало кто решится.

3. Какой бюджет строительства и какая желательна внешняя и внутренняя отделка

Большинство вопросов начинаются со слов: из чего строить чтобы недорого, надежно и тепло? Все-таки бюджет имеет значение.

При выборе материала стен я рассматривал несколько ключевых параметров:

- **Стоимость**

Стоимость нужно сразу считать за квадратный метр стены с внутренней и внешней отделкой, потому что сравнение стоимости, например, кубического метра бруса или пенобетона ни о чем не говорит. Кроме стоимости самого материала нужно учитывать его необходимое количество и отходы, стоимость работ по его монтажу, дополнительных материалов и приспособлений. Ниже для наглядности этих различий я приведу несколько примеров расчетов стоимости по разным технологиям.

Если бюджет строительства очень скромный, то часть работ вполне можно выполнить самому. Например, для каркасного дома таких несложных работ много – заложить утеплитель и обшить стены деревом или гипсокартоном может практически каждый мужчина, который способен пилить доски и забивать гвозди.

- **Теплопроводность**

Насколько хорошо проходит тепло через стены. Естественно, чем ниже теплопроводность, тем теплее дом и меньше энергии необходимо для его обогрева. При этом важно понимать, что теплотери через стены могут не превышать 25% от общих, остальное тепло теряется через окна, двери, чердачное перекрытие, полы и вентиляцию. Поэтому потратив кучу денег на супер-утепление стен, но при этом сэкономив на дешевых деревянных окнах или утеплении чердака, вы в прямом смысле выкидываете деньги на ветер.

- **Теплоемкость**

Насколько хорошо стены усваивают и сохраняют тепло. Важное свойство, чтобы зимой сглаживать перепады температуры в доме из-за непостоянного отопления, или проветривания. А летом в жару чтобы дом не перегревался внутри и хранил в себе ночную прохладу.

Можно решить эти вопросы и при не теплоемких стенах, но для этого понадобится дополнительная автоматика, регулирующая температуру в помещении, кондиционеры и постоянный источник тепла например в виде газа, электричества.

Для дачного дома с редкими наездами по выходным и праздникам лучше делать стены с малой теплоемкостью, чтобы зимой по приезду можно было быстро их

протопить и не тратить половину выходных на прогрев стен: например, каркасная технология, или любая другая с утеплением изнутри. Для постоянного проживания лучше делать более теплые стены (дерево, керамика, ячеистые бетоны). В таком случае если ребенок забудет зимой закрыть дверь, или вы откроете окна чтобы проветрить дом, после их закрытия температура быстрее восстановится до прежней.

- **Паропроницаемость**

Способность стен выводить из помещения водяные пары, которые активно выделяются человеком при дыхании, приготовлении еды. Если пар не выводится, то его концентрация становится заметной и появляется ощущение духоты, дышать становится нечем. Для современных квартир, к сожалению, это привычное явление, а как можно в загородном доме не наслаждаться свежим воздухом?

Но безусловно, это субъективный параметр, зависит от чувствительности и предпочтений каждого человека.

Исправить это можно, создав систему вентиляции, как правило принудительную, и желательно с рекуперацией (подогревом воздуха). Т.е. опять работы и затраты, которых можно избежать на этапе выбора каким будет дом.

Например, большинство утеплителей в каркасных стенах обязательно требуют монтажа пароизоляционной пленки изнутри, поэтому для каркасных домов под ПМЖ лучше всего заранее предусматривать систему вентиляции. Даже если вначале денег на все не хватает – чтобы ее можно было без проблем и значительных переделок смонтировать позже.

Приведу пример из своего детства:

Я жил вначале в деревянном доме с глиняной штукатуркой и бумажными обоями, где всегда дышалось очень свежо и здорово. Потом переехал в кирпичный дом, в котором были бумажные обои. Дышалось уже не так здорово, но в принципе эта разница не сильно напрягала (и помогало что в летнюю жару было прохладнее чем в деревянном). А вот когда мы в нем переклеили бумажные обои виниловыми, которые не пропускают пар... стало заметно хуже дышаться, даже через полчаса нахождения в комнате хотелось открыть окно проветрить или выйти на улицу. При этом кроме обоев все осталось по-прежнему. Но пришлось жить с постоянно открытыми форточками и из-за этого чаще включать отопление.

- **Экологичность**

Это во многом субъективный параметр, т.к. во многом складывается из наших индивидуальных представлений об экологичности каждого используемого материала и ощущениях от него. Откуда на строительных ранках появляются дерево, цемент, кирпич, пароизоляционные пленки, лаки, краски, и насколько они экологичны – можно только догадываться. Самому проверить это невозможно. Поэтому здесь я этот параметр рассматривать не буду.

- **Надежность и долговечность**

Устойчивость к нагрузкам как правило легко рассчитывается, долговечность не всегда можно оценить однозначно, особенно для относительно новых «экзотических» материалов, например таких как полистиролбетон. Также надежность и долговечность может зависеть от способа производства. Например пенобетон зачастую бывает кустарного производства, газобетон - заводского. Если на заводах есть собственные лаборатории по измерению прочности, контроль качества и репутация, то при кустарном производстве непросто оценить качество материала. Нужно либо самому хорошо в нем разбираться и проверять, либо верить на слово и рисковать.

Также в понятие надежность технологии я вкладываю «защиту от дурака» и количество скрытых работ. Поясню на примерах: при кладке однородной стены из блоков все достаточно просто – можно проконтролировать качество раствора, ровность стен при кладке, при необходимости наличие армирующей сетки в рядах. Больше там проверять особо нечего. Если к этому добавляется кладка кирпича с закладыванием утеплителя между кирпичом и блоками, то приехав через 3 дня можно не понять, насколько качественно уложен утеплитель, и везде ли он есть.

Если же строительство ведется по каркасной технологии, то для большинства утеплителей важно соблюдение технологии - изнутри защитить его паропроницаемой пленкой, с проклейкой швов. Если вы не сами укладываете утеплитель, то практически невозможно оценить насколько качественно он уложен, особенно после его заклейки. Узнать о щелях уже в процессе проживания довольно обидно и неприятно, а переделка может стоить дороже правильного монтажа с нуля.

Если все же дом получился холоднее, чем вы рассчитывали, или в нем много сквозняков, вы можете сделать обследование дома на теплотери специальным прибором - тепловизором. Он наглядно вам покажет распределение температур на поверхности стен, окон, и других ограждающих конструкций. Стоимость такого обследования можно сравнить с несколькими кубометрами утеплителя.

- **Трудоемкость**

Этот параметр определяет, сколько видов работ и сколько времени требует каждая технология.

Например, если вы строите дом из клееного бруса – вам достаточно сложить стены, и обработать их хотя бы снаружи. И все – стены готовы сразу с отделкой.

Если вы строите дом из блоков с утеплением и облицовкой кирпичом, то вам необходимо сложить внутренние стены из блоков, закрепить на них утеплитель, облицевать кирпичом, при этом закладывая связи между внутренней стеной и кирпичной, сделать внутреннюю отделку. Т.е. работ больше, сроки выше, вашего времени для контроля понадобится тоже больше.

Таким образом, если вы сознательно выбираете материал стен, то для оптимального выбора лучше всего нарисовать и заполнить такую табличку с вашими параметрами по тем технологиям, которые рассматриваете:

Технология	Стоимость 1кв.м. стены	Тепло- емкость	Тепло- проводность	Паропро- ницаемость	Надежность	Трудо- емкость

Чтобы узнать стоимость материалов, кроме поиска в интернете удобнее всего в один день проехать по ближайшим строительным рынкам и сфотографировать их прайсы, а также взять телефоны. Это работа не требует много времени, но потом ее результаты вам очень помогут в процессе расчета сметы и затем в оптимизации закупок. Также для позиций, по которым стоимость закупки существенна, стоит поискать цены в интернете и сравнить с вашими. Иногда при большом объеме закупки получается, что привезти за 30-50 км вместе с доставкой получится дешевле, чем купить на ближайших рынках.

Ниже я для примера приведу расчет стоимости 1 кв.м. стен по материалам по трем различным технологиям, цены примерные на сезон 2012г для моего района Подмосковья.

Стоимость работ указывать не буду, т.к. они могут сильно отличаться: от сезона, от того кто строит – фирма, строительная бригада, гастарбайтеры, самострой. Для оценки стоимости работ можно воспользоваться строительными форумами и примерами соседей, расценками строительных фирм или частных бригад в вашем районе.

1. Каркасный дом с наружной и внутренней отделкой имитацией бруса, и толщиной утеплителя 20 см.

Наименование материала/работы	Кол-во материалов, на 1 кв.м.стены	Стоимость, руб.
Стойки каркаса: Доска 200*50	2 пог.м.	130 – 150
Направляющая рейка: Брусок 40*50	2 пог.м.	25 – 35
Отделка с 2х сторон: Имитация бруса	2 кв.м.	210 – 230
Пароизоляция и ветрозащита	2 кв.м.	30 – 50
Утеплитель: Базальтовая вата	0,2 куб.м.	240 – 400
Прочее: скобы для степлера, гвозди, саморезы, крепеж, краска, кисти и пр.		100 – 150
Итого материалы:		735 – 1 015
Установка каркаса		-
Монтаж утеплителя с пароизоляционной пленкой и ветрозащитой		-
Обшивка снаружи		-

Обшивка внутри		-
Итого работы:		-

2. Дом из пеноблоков 30 см с утеплением базальтовой ватой 5 см, внешней облицовкой кирпичом 125 мм, и внутренней отделкой штукатурка + шпаклевка + обои

Наименование материала/работы	Кол-во материалов, на 1 кв.м. стены	Стоимость, руб.
Пеноблоки	0,3 куб.м.	750 - 900
Кирпич	60 шт	480 - 660
Раствор для кладки	0,04 куб.м.	70 – 100
Утеплитель: Базальтовая вата	0,05 куб.м.	60 - 150
Цементно-песчаная смесь для штукатурки	15-25 кг	70-200
Прочее: крепеж, связи между кладками, армирующая сетка для кладки, шпаклевка		100 - 150
Обои		70 – 300
Итого:		1 600 – 2 460
Кладка блоков		-
Кладка кирпича		-
Монтаж утеплителя		-
Штукатурка		-
Шпаклевка		-
Поклейка обоев		-
Итого работы:		-

Таким же образом вы можете посчитать стоимость стен по тем технологиям, которые вы сравниваете, добавив туда те работы, которые будут выполняться наемными рабочими.

Как я выбирал, из чего буду строить стены. И о свойствах моего материала.

При подготовке к строительству я прорабатывал множество технологий, в т.ч. экзотические. Многие из технологий исключил достаточно быстро, над некоторыми пришлось «попотеть».

Например, я сразу не рассматривал пено-, газо-бетоны. Просто не нравились мне ощущения от этих материалов, и их хрупкость в эксплуатации. К тому же они, как правило, требуют дополнительного утепления, и несмотря на невысокую стоимость за кубический метр материала, в итоге при сравнении цены не представляют из себя чего-то выдающегося.

Керамзитобетон: аналогично описанию выше - не нравятся мне ощущения от него, и если принимать во внимание его высокую теплопроводность, то его необходимо дополнительно утеплять. И в итоге цена с утеплением и отделкой не представляла для меня интереса.

Брус, профилированный брус, рубленый дом – я всерьез рассматривал эти варианты, останавливали только ожидание усадки до проведения окончательной отделки, и то что мне пришлось бы дополнительно их утеплять, т.к. отопление планировал дровяное. А это значит, минимум год-два ждать или жить в не очень теплом доме и тратить много времени и денег на отопление.

Каркас, с утеплением базальтовой ватой. Был моим рабочим вариантом, т.к. уместался в бюджет, и много несложных работ я легко мог бы выполнить сам.

Арболит

Но в процессе поисков наткнулся на материал под названием арболит («арбос» – дерево, «литос» - камень). Вначале показалось что это какой-то очередной «новодел», т.е. новая технология, не зарекомендовавшая себя временем. Но покопавшись, нашел примеры домов, которые уже более 40 лет стоят из этого материала и в Сибири, и на Кольском полуострове. И по сравнению с другими домами рядом являются одними из самых теплых даже в условиях крайнего Севера. Также на арболит есть ГОСТ, который был разработан несколько десятков лет назад.

Всерьез думая о строительстве дома из этого материала, нашел книги, выпущенные в СССР по этой технологии:

- И.Х. Наназашвили «Строительные материалы из древесно-цементной композиции»
- И.Х. Наназашвили «Арболит - эффективный строительный материал»

Изучив их, решил сам для эксперимента сделать несколько тестовых образцов. Результатом остался очень доволен, после чего принял окончательное решение о материале для стен моего первого этажа.

Для примера ниже выложу некоторые фото моих экспериментальных образцов. Вдруг кт-то из читателей решит строить самостоятельно монолитный дом из арболита. Я например всерьез рассматривал такой вариант, остановила большая трудоемкость и длительный срок. Из блоков строить гораздо быстрее.



Щепа + стружка



Стружка

Конечно, мои экспериментальные образцы не являлись арболитом, и не были изготовлены из щепы по ГОСТу, но они продемонстрировали мне прочность и теплоизоляционные свойства материала.



Если говорить о свойствах этого материала, то они очень близки к дереву, потому что арболит на 80-90% состоит из древесной щепы. А в чем-то и превосходят его. Какие его преимущества:

- Низкая теплопроводность, которая дает возможность строительства однородной стены дома без использования утеплителей в любом регионе России. Рекомендуемая частным застройщикам толщина стен из арболита в Московском регионе 30 см. с использованием кладочного раствора и штукатурки на основе перлита. Если стремиться к большему утеплению «с запасом», можно сделать толщину 40 см.
- Арболит обладает очень хорошей звукоизоляцией. **Коэффициент звукопоглощения стеновых блоков из арболита** от 0.17 до 0.6 (при частотах звука 125-2000 Гц), в то время как у кирпича при 1000 Гц звукопоглощение менее 0.04, а у дерева 0.06-0.1
- Арболит устойчив к ударным и механическим воздействиям за счет разной ориентации щепы, гораздо прочнее большинства других стеновых блоков. В то же время он легко сверлится и пилится, хорошо держит крепежные элементы.

- Почти все стройматериалы мгновенно разрушаются, как только достигается предельное значение нагрузки на сжатие. Арболит же ведет себя совсем по-другому: как только достигнута предельная нагрузка на сжатие, арболит продолжает сжиматься (еще до 10% от своего объема). А чтобы блок арболита разрушился, нагрузка должна превышать предельную расчетную минимум на 70-80%. И даже в этом случае арболит разрушается не мгновенно, а очень мягко и медленно, потому что древесная щепка является отличным связующим звеном. Такая упругость арболита резко повышает прочность стены, и даже при небольших или средних нарушениях фундамента стена из арболита не трескается.
- Арболитовые блоки имеют не гладкую, а шероховатую поверхность. Такая поверхность арболитовых блоков обеспечивает качественное сцепление с бетоном и штукатуркой без дополнительного армирования. Т.е. получается экономия на времени и стоимости штукатурки.
- Плотность конструкционного арболита 500-600 кг/куб.м., а удельная теплоемкость в несколько раз выше, чем у кирпича. Поэтому в домах из арболита в летний зной прохладно, а в зимнюю стужу стены из арболита способны долго сохранять тепло.
- Арболит – огнестойкий трудносгораемый материал, и имеет огнестойкость в 45-90 минут, т.е. способен противостоять открытому огню с температурой пламени больше 1000 °С минимум 45 минут. Ниже я приведу пример своих испытаний огнестойкости арболита.

Из особенностей:

- Арболит очень пористый материал. Для примера можно убедиться, как хорошо он пропускает через себя воду. Поэтому обязательно его закрывать с обеих сторон внешней отделкой, например штукатуркой. Иначе он будет легко продуваться ветром и потеряет часть своих теплоизоляционных свойств.
- Как и любая стена из кирпича или блоков, после кладки она должна до конца просохнуть. Поскольку мы заехали в дом через 4 месяца после начала кладки стен, то в первые несколько месяцев, в доме была повышенная влажность, потом она пришла в норму.

После знакомства с арболитом, мне стало интересно любое другое применение отходов деревообработки, особенно опилок. Вариантов нашлось огромное количество.

Например:

Как утепление каркасного дома. Тем самым убираются 2 минуса современных каркасников - низкая теплоемкость стен и эффект целлофанового мешка. Нашел десятки успешных примеров, в т.ч. примеры домов в Сибири, которые стоят уже больше 50 лет. Встречал в том числе и финские книги о строительстве таких домов.

Чтобы опилки не спрессовывались со временем, были непривлекательны для мышей, слабо подвержены горению - добавляют табак, замешивают на цементе, гипсе, глине, цементе Сореля.

Как наливные полы из ксилолита - успешно применяют и сейчас, полы имеют огромную стойкость на истирание.

В СССР даже делали кровельный волнистый материал на основе опилок. Вот бы посмотреть на него сейчас 😊

Кроме книг Наназашвили, информацию черпал из других советских книг про применение отходов деревообработки, например: Коротаев, Симонов "Производство строительных материалов из древесных отходов".

На самом деле читая подобные книги, радуюсь, что еще можно найти такие источники, которые не имеют под собой маркетинговой цели, ничего никому не продают, а просто полно, качественно и доступно описывают опыт и рецепты. Перебрав много современных книг по строительству, подобных практически не встречал.

Вернусь к вопросу стоимости

Мой дом с первым этажом из арболита 30 см с отделкой снаружи имитацией бруса, внутри – теплая штукатурка + шпаклевка + покраска. Фактическая стоимость 1 кв.м. моей стены с готовой отделкой по ценам 2010 года:

Наименование материала/работы	Стоимость, руб.
Арболит	1 290 (с доставкой и разгрузкой)
Раствор для кладки	60
Теплая штукатурка (1:2:2 - цемент:песок:перлит)	60
Шпаклевка	10
Прочее: перемычки над окнами и дверью, армирующая сетка для кладки, гвозди, краска и пр. мелочь	200
Направляющие бруски 40*50 для внешней обшивки	25
Имитация бруса	200
Итого:	1 845
Кладка блоков	360 (1 200 за 1 куб.м.)
Штукатурка	200
Шпаклевка	0 (Своими силами)
Покраска	0 (Своими силами)
Внешняя отделка	0 (Своими силами)
Итого:	560
Итого работы + материалы, за 1 кв.м. стены	2 405

Вы можете сравнить ваши расчеты с моими, и учитывая составленную вами таблицу со свойствами материалов, принять решение по выбору технологии.

Итак, я свой выбор сделал, материал заказал. В конце апреля приехал камаз с прицепом и привез 29 куб.м. арболита и деревянные балки для пола сечением 100*200 мм.



Начали раскладывать балки для пола и класть стены. Балки предварительно обработали огнебиозащитным составом.



Балки раскладывали через каждый блок, т.е. через 50 см. Оборачивали рубероидом, чтобы дерево не контактировало с цементным раствором. Чтобы балки не «гуляли», пока схватывается раствор, закрепили их досками.



Для расчета оптимального сечения балок я пользовался калькулятором, который приложил к данному курсу. Здесь для информации приведу **минимальное** сечение балок при расстоянии между ними 0,5 м.

Ширина пролета, м	Общая нагрузка, кг/м ²											
	150			250			350			450		
	Высота балок при толщине, см											
	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15
2,0	8			10			11			12	10	
2,5	10			12	10		13	11		15	12	
3,0	12	10		14	11		16	13		18	14	
3,5	14	11		16	13		18	15			16	
4,0	16	13		18	15			17	15		18	16
4,5	18	14			17	15		19	17		20	18
5,0		16			19	16		21	18		23	20

Эта таблица говорит о минимально допустимом сечении. Чем больше сечение, тем меньше будет прогиб и «зыбкость». Если вы не хотите, чтобы ваши полы превратились в «батут», выбирайте сечение с запасом и по возможности уменьшайте пролеты. К примеру, для пролета в 7-8 метров даже бетонная плита заводского изготовления немного похожа на «батут», и вызывает не самые комфортные ощущения, когда по ней ходишь и она к тому же является перекрытием над головой.



Со стороны внешних стен балки пола я укладывал только на половину фундамента. Это было сделано для того, чтобы потом закрыть эти отверстия выпиленными из арболита кусками, чтобы исключить мостики холода. Также в зависимости от вида внешней отделки их можно закрыть пенопластом.

К тому же с той стороны, где я планировал пристраивать открытую и закрытую веранды, я планировал впоследствии убрать эти вставки и опереть на фундамент один конец балок веранды.

Блоки немного отличались по весу, влажности и цвету, т.к. были сделаны в разное время – часть из них находилась на складе уже несколько месяцев, часть - делались под мой заказ за несколько недель.

При строительстве из арболита необходимо особое внимание уделять выбору производителя. Т.к. в России нет заводского изготовления, то качество у разных производителей может отличаться. Если вы для себя выберете этот материал, напишите мне, я подскажу, как определить качество арболита. В любом случае, у каждого производителя должны быть протоколы испытаний, и в т.ч. на прочность.

Пилятся блоки обычной бензопилой. Но цепь сильно садится на блоках, поэтому при работе с арболитом лучше иметь минимум 2-3 цепи на дом. У меня ребята работали на одной, но это перегрев бензопилы, частая заточка. В итоге от зубцов практически ничего не осталось.



Каждый метр вертикальной кладки армировал сеткой с ячейкой 50*50 мм, т.е. всего получилось 2 пояса с сеткой. Для перекрытий над окнами и дверью использовал металлический уголок 70*70 мм, под ребра делали пропилы в блоках.



Сейчас на многих производствах делают специальные U-образные арболитовые блоки, чтобы было удобнее делать перемычки: подпереть блоки, выложить проем, затем армировать и залить бетоном. Кроме перемычек, такие блоки удобно использовать для армирующего пояса. В дальнейшем такие перемычки гораздо проще штукатурить, и отсутствуют

мостики холода.

В итоге за одну неделю, по 3-5 куб.м. в день, 2 гастарбайтера сложили коробку первого этажа. Их работы я старался планировать так, чтобы самому присутствовать при этой работе, т.е. по максимуму в выходные. А по будням почти каждый вечер приезжал контролировать.

Если бы не контроль - были бы у меня окна 1,6 м не в высоту, а в ширину. Хотя на чертеже все размеры были указаны абсолютно понятно. Периодически проверял уровень, качество раствора, наличие щелей.

В процессе кладки цемент рабочие покупали сами, на всякий случай я в конце сравнил количество оставшихся мешков с количеством в чеках, все совпало.

После завершения кладки первого этажа сверху был залит армопояс-стяжка толщиной 5-7 см с двумя нитками арматуры 12 мм для строительства второго этажа, о котором расскажу ниже.



Желательно использовать для кладки теплый раствор на перлите, чтобы исключить мостики холода, или по крайней мере сделать их влияние меньше.

Я не сделал этого, потому что категорически не хватало времени на покупку перлита, поскольку на строительных рынках он не продается, смог найти его только на заводе, в будние дни.

Это привело к появлению мостиков холода. Заметить их можно было, зимой проведя рукой по стене. Там, где были блоки – стена была теплая, там где раствор – ощущалась прохладная линия толщиной в 2 см. Но даже с учетом этого дом получился очень теплым. А позже при внешней отделке я убрал мостики холода.

Мостики холода и возникают из-за различий в теплопроводности отдельных частей стены. Сравните значения теплопроводности ниже (согласно СНиП II-3-79*). Учитывайте, что в таблицах свойства даны в сухом состоянии, в реальных условиях эксплуатации теплопроводность хуже:

Наименование материала	Теплопроводность, Вт/м·К°
Цементно-песчаный раствор	0,58
Цементно-перлитовый раствор (пл.800)	0,16
Цементно-перлитовый раствор (пл.1000)	0,21
Арболит (пл.600)	0,12
Арболит (пл.400)	0,08

При сравнении цифр понятно, что применение цементно-песчаного раствора снижает тепловые характеристики стены. К примеру, площадь швов в моем случае составляла около 10% от поверхности стены. Мостиков холода можно избежать и без применения перлитового раствора, например, прокладывая полоску утеплителя 1 см и шириной 5-7 см, или просто оставляя такой зазор. Но если стены кладут строители и вы не присутствуете при этом лично, к сожалению, проверить это будет невозможно.



Зимовать в доме мы начали без внешней отделки стен, поэтому я замазал стену с внешней стороны раствором на цементе с песком и перлитом, чтобы тепло не выдувалось из пористого арболита. Если бы я этого не сделал, зимой в доме было менее комфортно. Я думаю, в этом случае теплосопротивление стен было бы процентов на 15-20% хуже.



О негорючести арболита

В процессе строительства приезжали гости на шашлыки. Ради эксперимента решил опробовать арболит в качестве мангала. За 1,5 часа готовки немного обуглились края, у которых горел огонь, и все. Щепка обволакивается цементом и не поддерживает горения.

За счет очень высокой пористости арболита раствор схватывается крепко, и кладка стоит намертво. Людям, которым приходилось ломать арболитовую стену, разбить ее кувалдой и топором не удалось, приходилось выпиливать.

Как я искал своих строителей

Вначале я стал прозванивать строительные бригады по рекомендациям. Цены на работы по кладке блоков варьировались от 1400 до 1700 р. за кубический метр при моем небольшом объеме. Эти расценки обычно не зависят от вида блоков – и пенобетон, и керамзитобетон, и арболит считаются по одной стоимости.

Но везде были проблемы со сроками и организацией – кто-то не мог начать работы в конце апреля, кто-то ради такого небольшого объема не хотел везти свою бытовку, а покупать самому и привозить на участок ради небольшой части работ посчитал нецелесообразным, и правильно сделал. В дальнейшем большую часть работы выполнял сам, поэтому необходимости в проживании рабочих не было.

Почти случайно встретил на участке бригадира «с ближнего востока», и договорился с ним только о разгрузке арболита, чтобы вначале «испытать» на простых работах – насколько они обязательны, исполнительны и придерживаются договоренностей. Ранняя весна – хорошее время для скидок. Т.к. активный строительный сезон еще не начался, а рабочие уже приехали на заработки и заинтересованы в выполнении почти любой работы с большим дисконтом, иначе они будут жить в минусе. Потом, когда заказов много, они уже начинают выбирать и поднимать цены (если хорошие рабочие и на них есть спрос).

При разгрузке увидел, что ребята трудолюбивы, договоренности соблюдают. Выяснил, что у них у каждого есть своя специализация: один – по кровлям, один – по кладке, отдельно штукатур, молодежь – на подхвате, и т.д. Поэтому решил поручить им кладку стен, и по цене договорились ниже, чем я до этого находил строителей.

Также плюсом для меня при их выборе было то, что они жили неподалеку и приезжали сами, т.е. не нужно было обеспечивать их проживание на моем участке.

Инструменты

На этапе кладки стен понадобился инструмент: тачка для песка, лопаты, бензопила с точильным инструментом, молоток, топор, ножовка, мастерок, уровень 1м, отвес. В качестве лесов использовались доски от опалубки. Блоки арболита оказались универсальными по применению – подставки, временные лестницы до 3 метров легко делали из них.

Раствор для кладки месили на металлическом листе, в специальных емкостях нет необходимости. Позже на участке в специально выделенном месте рядом с септиком земля пропиталась цементным раствором, и в результате появилось постоянное место для замешивания бетона, без необходимости специальных приспособлений.

Небольшое приятное отступление

Пока строители клали стены, я тоже не терял даром время и в один из теплых выходных сделал дочке песочницу из остатков бруса для балок пола:

Выкопал яму 1,6*1,6м, 30 см глубиной, чтобы песочница была глубокой и песка было много. В углы поставил пеньки, на них установил брус 200*100, проверил диагонали и уровень. Все как при строительстве фундамента дома, уже стало привычно. Сделал запилы в брус, закрепил глухарями, покрасил пинотексом на два слоя.

Затем дно песочницы выложил геотекстилем, чтобы снизу ничего не пробивалось, и навозил песка. А сверху сделал "крышку" из геотекстиля, чтобы мусор не летел и песок оставался чистым.



Получилось быстро, приятно и добротно.

Глава 4. Второй этаж

Второй этаж я запланировал каркасным, по основной причине - чтобы растянуть затраты на строительство по времени. Вначале подготовить для проживания первый этаж, а когда появится желание и возможность - утеплить и отделать второй. И стоять в целом это будет меньше, т.к. буду делать сам, по желанию и в свободное время, никуда не торопясь. Ничего трудного и сложного там нет.



Поскольку толщину утепления планировал минимум 20 см, то каркас 2го этажа и стропильной системы сделал из доски 200*50. Для строительства каркаса вначале я уложил на армопояс утеплитель 5мм, затем уложил на него и прикрутил к арболиту глухарями (болты под гаечный ключ) длиной 25см, брус 200*100 мм (по коротким сторонам дома) и 150*100 мм (по длинным), через каждый метр. Затем к этому брусу я гвоздями и металлическими уголками на саморезах закрепил каркас второго этажа. Брус 150*100 был выбран для того, чтобы опирание балок пола второго этажа и потолка первого на арм.пояс было больше (15 см). К тому же на такой брус легче было крепить стойки под мауэрлат (балка, на которую опираются стропила и которая распределяет нагрузки от крыши). Я запиливал их

на 15 см, и прибавал.

Чтобы сэкономить на работах по крыше, с помощником уложили потолочные балки, а потом я сам поставил каркас второго этажа. Высота стоек каркаса 1,5 метра – это наиболее оптимальная высота, которая дает возможность полноценно использовать всю площадь второго этажа, и при этом минимальна по стоимости по сравнению с полным вторым этажом.

Стойки раскрепил укосинами, которые обязательны для каркасного дома. Допускается их не делать в случае обшивки стен прочным листовым материалом – например фанерой, или OSB, но я планировал снаружи обшить второй этаж доской.

На стойки закрепил мауэрлат, состоящий из двух досок 150*50. Сечение 150 выбрал для того, чтобы при утеплении мауэрлат перекрывался утеплителем и исключал мостик холода, а также перекрывал возможную щель в этом месте.

Рабочим осталось только поставить стропильную систему, прибить обрешетку, и покрыть профлистом. В итоге по работам уложился в 25 тысяч рублей, что как правило стоит дороже т.к. высотные работы по крыше требуют соответствующей квалификации и риска.

Расчет конструкции стропильной системы я делал самостоятельно, для визуализации нарисовал проект в SketchUp. Распределение нагрузок в такой конструкции я хорошо представлял из школьной физики. Дополнительно изучил возможные технические решения конструкций крыш, и сверил мои расчеты с реальными похожими по конструкции и размерам домами, которые стоят много лет без каких либо проблем. Для надежности добавил коньковый брус, который в принципе можно было и не ставить. Но по расходу материалов 3 лишние доски это копейки, а прочность конструкции они однозначно усилят. Брус-стойка, который я поставил по центру, в будущем не помешает, поскольку я планировал на том месте делать внутреннюю перегородку и он станет одной из ее стоек.

Расстояние между стропилами и стойками удобнее делать 59 см – чтобы утеплитель шириной 60 см плотно вставал между ними. Иначе придется очень много резать утеплителя, что очень сильно тормозит работу.

Уклон крыши, кроме внешнего вида, влияет на величину снеговой нагрузки, и на расход материала. Чем круче крыша, тем выше расход материала, и ниже снеговая нагрузка. При угле более 60 градусов снеговую нагрузку можно не учитывать, как правило, снег на такой крыше не держится. Величина снеговой нагрузки зависит от района строительства, к какому снеговому району он относится, и составляет от 50 до 250 кг/кв.м.

Коэффициент влияния уклона крыши на снеговую нагрузку

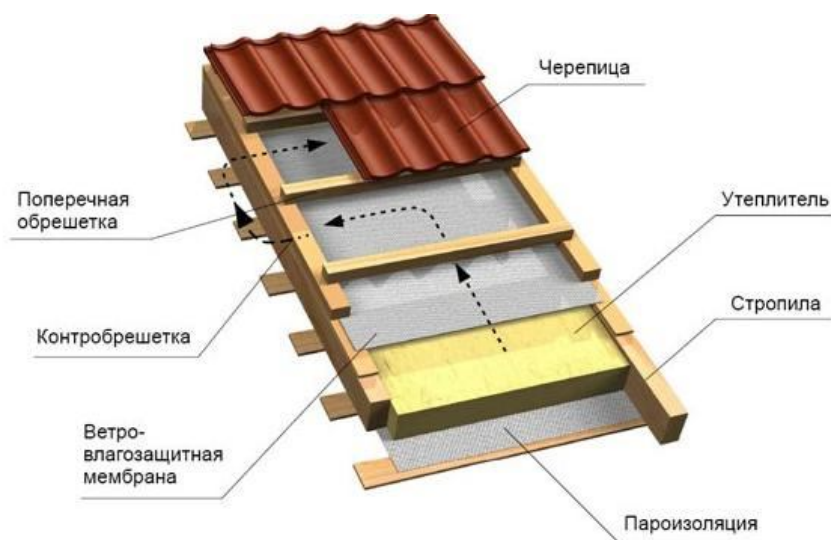
Уклон крыши	$K_{сн}$
От плоской до 20°	1,0
20 - 30°	0,8
30 - 40°	0,6
40 - 50°	0,4
50 - 60°	0,2
Свыше 60°	0

Ригели (поперечины, скрепляющие стропила) прикрутили к стропилам с каждой стороны двумя болтами М8 через шайбы, иначе гайки утапливаются в дереве. Стропила закрепляли к мауэрлату гвоздями, но для надежности я каждую дополнительно закрепил металлическим уголком на саморезах.

Ригели необходимо сразу устанавливать по уровню снизу, чтобы избежать двойной работы по выравниванию, т.к. к ним будет снизу подшиваться потолок. Стропила же необходимо ровнять по уровню с внешней стороны, чтобы крыша была ровной и в одной плоскости.



Правильный пирог кровли мансарды имеет следующий вид:



Края гидроизоляции должны выводиться наружу, как правило, в водосточную систему.

Кратко поясню такую конструкцию:

1. Пароизоляция со стороны помещения необходима для того, чтобы пар из помещения не проникал в утеплитель и тот со временем не намокал. В противном случае тепловые свойства утеплителя будут потеряны, а деревянные стропила будут покрываться плесенью и гнить, что в будущем грозит разрушением крыши. В процессе наблюдения за домом я видел конденсат в самых различных проявлениях,

поэтому для меня теперь это не просто «книжные требования». У себя я применял Изовек D.

2. Ветро-влаго защитная мембрана (также называется гидроизоляционная мембрана) необходима для того, чтобы в случае если в утеплитель все же попала влага, выводить его в подкровельное пространство. Если честно, то глядя на эти мембраны, особенно на российские, мне очень слабо верится в эту их способность. К тому же на сайтах производителей на этот счет не нашел никакой гарантии, поэтому все же стоит самое пристальное внимание уделить тщательной пароизоляции из помещения. У себя я применял гидроизоляцию Tyvek Soft.
3. Толщина утеплителя должна быть не меньше 15 см, если вы планируете жить в доме зимой. Лучше конечно больше, для себя я посчитал оптимальным 20 см финского утеплителя Рагос, но в той же Финляндии зачастую для крыши используется 30-40см утеплителя. К слову о производителях: российские утеплители, которые продаются на ближайших строительных рынках, меня совсем не «вдохновили». Для эксперимента я брал их для утепления пола и потолка первого этажа, и в целом остался ими не очень доволен. Разница стала особенно заметна по сравнению с финским, при этом он практически не дороже российского.

Некоторые строительные фирмы пытаются убедить заказчика, что 5 или 10 см утеплителя – это нормально. И что интересно – часто это им удается. В таком доме зимой невозможно находиться, даже редкими наездами.

4. Контрбрешетка необходима для вентилируемого зазора между обрешеткой и гидроизоляционной пленкой. Его функция – создавать воздушный поток, того чтобы не накапливалась влага и не гнили деревянные элементы. Влага может браться от конденсата, особенно заметно на металле, а также выводиться через мембрану из утеплителя – об этом писал выше.

Устанавливать гидроизоляционную мембрану желательно сразу до монтажа обрешетки, поскольку потом это сделать тяжелее. Но т.к. я на тот момент еще окончательно не решил, чем буду утеплять второй этаж, то оставил эту работу на потом. А поскольку я устанавливал мембрану уже после того, как была сделана кровля, то воздушный зазор я обеспечил расстоянием в 5 см между креплением мембраны и обрешеткой.

После того как накрыли крышу, я один поставил каркас фронтонов с оконными проемами, и затем с помощником снаружи обшил весь второй этаж доской 25*150. Заднюю часть зашил частично, чтобы оставался проем для удобного поднятия материала наверх.

Доску привезли ужасного качества, с обзолом, толщиной от 20 до 32мм, при этом по цене первого сорта. Но деваться было некуда, и ту еле нашел, т.к. в тот момент у нас в районе появились какие-то проблемы с доской. Это стало особенно заметно, когда в следующем году начал выставлять направляющие для внешней отделки дома деревом. Пришлось попотеть с подкладками, чтобы выдержать уровень. Но кроме этих временных неудобств ни на чем больше это не сказалось.



Перед зимой я закрыл оконные проемы армированной гидроизоляцией Изовек D, чтобы на второй этаж не наметало снег, и утеплил перекрытие первого этажа 25 см минеральной ваты. Сверху ее ничем не закрывал, чтобы понаблюдать за качеством пароизоляции, не образуется ли где-то конденсат. А в случае, если образуется – чтобы он беспрепятственно мог испаряться. Как оказалось, не зря. Над кухней, в местах примыкания пароизоляции к стене, все же образовывалась небольшая корочка инея. Позже это явление устранилось тем, что я установил на кухне вытяжку, и второй этаж стал отапливаемым.

Через полтора года, когда доделывал второй этаж – я сверху застелил минеральную вату пленкой Изовек В, и уложил доску пола толщиной 32 мм и шириной 8 см. Чем уже доска, тем меньше возможностей для щелей. У меня их пока до сих пор не появилось, поскольку доска была сухой, узкой, и хорошо уложена.

Стены и потолок по ригелям утеплил 20 см базальтовой ваты Paroc Extra, с перекрытием швов, чтобы избежать в этих местах мостиков холода. Затем к стойкам степлером закрепил пароизоляцию Изовек D, и зашил изнутри имитацией бруса. Прибивал ее финишными оцинкованными гвоздями.

Затем внутри сделал каркасные перегородки: снизу и сверху прибил доску 25*100 мм, между ними поставил стойки из доски 100*40. Внутри для звукоизоляции заложил 10 см Paroc Extra. С обеих сторон закрыл все пароизоляцией Изовек D. Закрывать нужно обязательно, т.к. иначе мелкие частицы базальтового волокна будут проникать в помещения и соответственно в легкие, где они совершенно не нужны. Обшивка – также имитация бруса. Двери – деревянные, с тонированием в белый цвет краской Dulux на водной основе.



Инструмент

Очень рекомендую на начальном этапе, при кладке стен, купить высокую стремянку. Это очень удобно и придется делать меньше приспособлений, чтобы забраться наверх. Я ее купил, когда уже крыша была готова. И затем не один раз оказался доволен этой покупкой – в собранном состоянии лестница достигала высотой до конька моей крыши, это почти 9 метров.

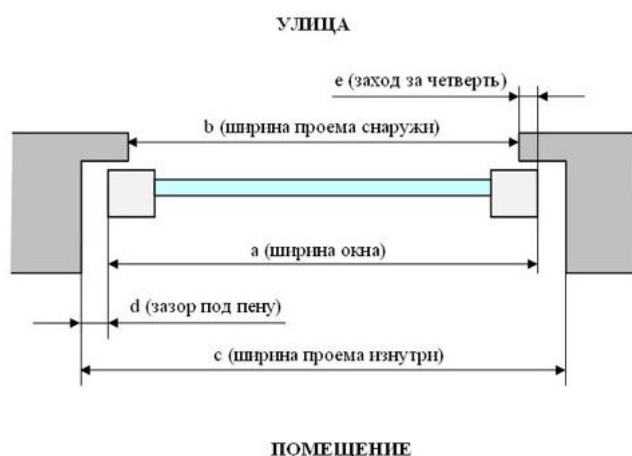
Глава 5. Окна. Двери

При проектировании дома я хотел использовать качественные деревянные евро-окна с двойным стеклопакетом, потому что практически во всем стараюсь использовать натуральные материалы. Не люблю пластик в доме. После того как исследовал цены – получалось 15-20 тысяч рублей за окно без монтажа. Это не вписывалось в рамки моего бюджета, поэтому пришлось искать дешевле. Нашел по объявлениям на avito.ru 9 деревянных евро окон б/у с отличной рамой из клееного бруса и двойным стеклопакетом, очень близких по размеру к нужным мне. Стоимость всех девяти равнялась цене одного нового окна, дешево потому что занимали много места и хозяева хотели от них как можно быстрее избавиться. Купил, и под них на несколько сантиметров скорректировал проемы в проекте.

То же самое я проделал с дверью – зимой заранее нашел металлическую утепленную дверь за четверть от ее стоимости.

В итоге, когда я добрался до вставки окон и двери – они уже были готовы, и мне не пришлось тратить время и деньги чтобы их искать или заказывать. Я привез их, и вместе с тестем за полтора дня мы не торопясь поставили 6 окон и 1 дверь. А затем вставили и два маленьких деревянных окна 60*60 см в сан.узел и кладовую. Их я покупал отдельно.





При установке окон желательно использовать метод с использованием четверти – это выступ по бокам и сверху проема примерно четвертой по ширине части стены, чтобы закрыть часть рамы окна. Поскольку боковые откосы, а также стык подоконника и окна - и без того самая холодная зона в проеме, делать её ещё холоднее выводя окно в «холодную зону», нежелательно. При применении четверти также необходимо учитывать

и наружную отделку окон.

Дверь устанавливали аналогично окнам. В арболит хорошо закручиваются длинные саморезы, поэтому монтаж не доставлял никаких неудобств. Главное – не забывать все проверять уровнем.

Для монтажной пены купил специальный пистолет и жидкость для его промывки. Это в разы удобнее и экономичнее по расходу пены, чем если пользоваться только баллонами с трубочками. Поэтому пистолет и промывка однозначно окупят свои 500-800 рублей, если у вас много окон или дверей.



Из практики проживания

Напомню, что закрытую веранду в первый сезон я сделать не успел, зимовать мы начали с железной дверью. При температуре ниже 5 градусов мороза на двери стал образовываться иней, и сильно тянуть холодом. Поэтому пришлось в срочном порядке ехать за деревянной дверью, и устанавливать изнутри вторую дверь рядом с металлической. Получился

своеобразный мини тамбур около 20 см. Тянуть от двери холодом сразу перестало, но иней на внешней металлической двери по-прежнему образовывался, уже в меньшем количестве. После этого мероприятия дом стал гораздо теплее, потому что через металлическую дверь тепла уходило очень много.

Вариант со второй дверью был необходимой временной мерой, в следующем году я планировал доделать открытую и закрытую веранды и тогда убрать вторую дверь. Что собственно и удалось сделать, и временная деревянная дверь перешла в качестве двери для хоз.блока на улице.

Сразу после монтажа входной двери не хватило времени сделать временный навес над ней. Поэтому в сильный дождь при открытии она намокала, и от этого намокала внутренняя отделка двери, которая в итоге немного покособилась. Если у вас будет подобная ситуация – сделайте любой временный навес, не пожалейте времени.

Все внутренние двери я сделал деревянными, тонируя водной краской Dulux. МДФ, как и пластик, я стараюсь в доме не использовать. Мне больше нравятся естественные материалы и фактуры. А поскольку дерево живое, то в зависимости от влажности оно меняет свои размеры. Поэтому проемы для деревянных дверей желательно делать на 7-8 мм шире, чтобы при увеличении влажности не было проблем с закрыванием. При небольших колебаниях этой проблемы не заметно, например у меня влажность воздуха практически всегда находится в пределах 60-70%, что очень комфортно. В отдельные моменты, например, в летние дождливые дни с открытыми окнами и дверью, доходит до 80%. Зимой иногда падает до 50%.

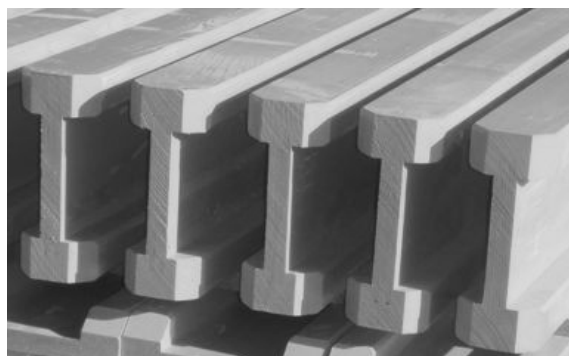
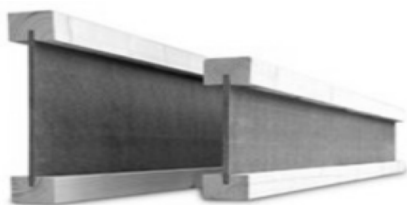
Глава 6. Полы первого этажа

Перекрытия я планировал деревянные, из-за простоты их монтажа и относительной бюджетности. Самому их сделать достаточно быстро и просто. К тому же они очень легкие, в моем варианте их вес примерно 30-35 кг/кв.м. Такая небольшая нагрузка позволила мне сделать меньше ширину фундамента и уменьшить расходы на его строительство.

Небольшие пролеты в 3,5 метра позволили обойтись деревянным брусом и не использовать более громоздких и дорогих ферм. Расчет несущей способности деревянных однопролетных балок моего сечения я делал по специальному калькулятору, по которому для любого сечения, длины пролета и расчетной нагрузки на кв.м. (от перекрытия, мебели), рассчитывается расчетный прогиб и разрушающая нагрузка.

Подобный калькулятор я приложил к данному курсу.

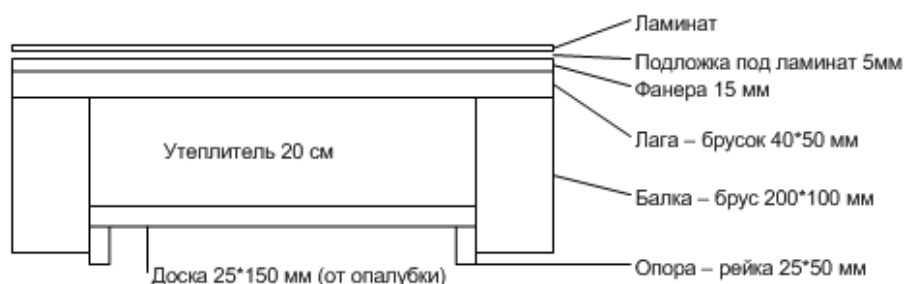
Если стандартные размеры бруса не удовлетворяют вашим условиям, необходимо делать комбинированные балки или балки в виде ферм. Нужную конфигурацию и несущую способность лучше уточнять у их производителей.



Как я писал выше, балки пола я укладывал в самом начале возведения стен. Дополнительно обращаю внимание, что желательно всегда при раскладке балок сразу выставлять их по уровню, чтобы потом при настиле чернового пола или лаг (обрешетка для настила пола, используются при необходимости) не пришлось тратить время на их выравнивание. А чтобы они со временем при высыхании меньше «играли», желательно пробивать их несколькими досками по краям и в центре.

В моем случае края каждого бруса-балки жестко закреплялись между арболитовыми блоками, поэтому дополнительно досками я их не стягивал.

Пирог моего пола первого этажа следующий:



Утеплитель я использовал Knauf Insulation по технологии ECOSE, но честно говоря, не могу его рекомендовать. Тот же финский Paros показался мне в разы лучше по удобству работы с ним, по тому, как держит форму и очень плохо намокает даже при попадании на него воды. Но в целом считаю, что для пола Knauf подошел: от него не требовалось такой же плотности как для утепления стен, он был доступен по цене и его не нужно было заказывать издалека, на всех местных рынках он имелся.

Доски под утеплитель можно было прибивать и снизу, но я выбрал такую конструкцию с опорной рейкой по нескольким причинам:

- Такая конструкция на мой взгляд была более крепкой для ходьбы по ней, т.к. до укладки фанеры на черновой пол предполагалось выполнить еще много различных работ, а сверху настилать временный пол – это была бы лишняя трата времени.
- Периодически мне приходилось убирать часть досок, чтобы хранить под ними инструмент, прокладывать коммуникации: проводку, трубы воды и канализации.
- Чтобы можно было не выбрасывая использовать и короткие доски, оставшиеся от опалубки фундамента.
- Чтобы толщина утеплителя была 20см, как и планировал, а не 25.

Опорную рейку я специально прибил на 2-3 см ниже, чтобы высота под утеплитель составила ровно 20 см. Лаги под фанеру располагал примерно на расстоянии 25-30 см.

При настиле фанеры между краями листов обязательно нужно делать зазор в несколько мм, чтобы края не касались друг друга. Иначе впоследствии в местах касания листов фанеры, если под ними нет твердой основы - пол может скрипеть при ходьбе.

С установкой на балки лаг 40*50 мм пришлось попотеть, чтобы соблюсти горизонтальный уровень, и часто использовать подкладки, потому что изначально при установке балок при за уровнем не следили.

При монтаже чернового пола вначале я стал засверливать отверстия в фанере под саморезы, но потом мне это надоело, и я стал их вкручивать сразу, без засверливания. Главное в этом процессе – чтобы был хороший шуруповерт и зарядка со сменным аккумулятором. Вдвоем дело идет очень быстро.



Укладку утеплителя и фанеры я делал с помощником, ламинат укладывал самостоятельно. Как оказалось, абсолютно ничего сложного в этом нет. У меня получилось уложить ламинат на всем первом этаже без единого стыка, на это ушло около двух выходных дней.

Площадку при входе и перед печью я выложил керамогранитной плиткой. Выкладывал также сам и в первый раз, и тоже абсолютно ничего сложного не увидел. Предварительно просмотрел инструкцию в интернете по укладке. Не торопился, каждую плитку укладывал по уровню и выравнивал с другими, обязательно использовал пластиковые крестики для ровной раскладки. Площадь была небольшая – чуть меньше двух квадратных метров, получилось отлично и времени заняло немного.

Клад плитку на плиточный клей Unis, сразу на фанеру черного пола. В качестве затирки использовал Cerezit в нужный цвет, разбавив его специальным пластификатором.

Инструмент

Инструмент и приспособления для кладки плитки и затирки швов стоят копейки: шпатель из нержавеющей стали, пластиковый шпатель для затирки швов, поролоновая губка или тряпка для очистки от излишков, уровень, который обязателен для любой стройки. Мешать плиточный клей лучше миксерной насадкой для дрели – тогда размешать равномерно получается легко и быстро.

И плиточный клей и затирка сохнут быстро, поэтому много сразу не замешивайте – чтобы хватило на 2-3 часа.

Полы в санузле

Под санузлом я вместо минеральной ваты в качестве утеплителя использовал пенопласт, чтобы снизить риски намокания утеплителя, если все же какая-то влага проникнет. Поскольку на полу должна быть плитка и теплый пол, я сделал стяжку. В этом случае я уже не использовал лаги, а сразу на балки закрепил фанеру 15 мм в два слоя с нахлестом, т.е. чтобы все швы перекрывались верхними листами. Затем на фанеру разложил и закрепил степлером утеплитель из вспененного полиэтилена 1см, чтобы стяжка не была связана со стенами. Иначе при жесткой связке могут появиться трещины рядом со стенами. После этого дополнительно выложил упаковочной пленкой от утеплителя в качестве гидроизоляции.

Затем разложил армирующую сетку 6мм с ячейкой 50мм, и подложил снизу осколки тротуарной плитки, чтобы сетка на 2-3 см не касалась пола. Затем на раствор установил маяки. После этого замесил и залил бетон толщиной 6-7 см, выравнивая его по маякам. Армирующую сетку необходимо устанавливать с нижней стороны стяжки, т.к. нагрузка приложена сверху, и растяжению подвергается нижняя сторона стяжки.

Для того, чтобы не ходить по стяжке при заливке, на противоположную стену прибил брусок и уложил на него несколько досок в качестве мостика. С этого мостика и выполнял все работы по укладке стяжки и ее выравниванию.



Электрический теплый пол на 250 Вт сделал только на той части площади, где будем ходить, т.е. кроме мест, где будет находиться душевая кабина и унитаз. Греющий кабель раскладывал при укладке плитки, согласно инструкции к теплomu полу, и в кладовой вывел

блок управления температурой. Важно, чтобы датчик температуры не располагался рядом с греющим кабелем, иначе будет несоответствие в регулировке температуры.

Трубы ввода канализации я до заливки стяжки предварительно обмотал пенопропиленовым утеплителем 0,5 мм, и закрепил скотчем, для того чтобы обеспечить ремонтпригодность. Т.е. чтобы после заливки стяжки бетон не схватил намертво трубы, и при необходимости была возможность их замены в будущем, без нарушения стяжки.

Плитку я также укладывал самостоятельно, на 4 кв.м. это оказалось чуть сложнее, чем на площадке при входе. Но при большой плитке размером 40*40см все же серьезных проблем не испытал, и в результате получилось ровно и аккуратно.

Глава 7. Перекрытия первого этажа

Балки для пола второго этажа и потолка первого решил сделать отдельными, чтобы не передавались вибрации при ходьбе наверху. Для этого в балках для крепления потолка я запилил 5 см, и уложил их на армопояс, соблюдая уровень по нижней части, где будет крепиться потолок. Брус для полов положил без запила, т.е. на 5 см выше, также по уровню по верхней части, где будут располагаться полы.



Балки для крепления потолка, 200*50 мм.



В качестве потолка первого этажа использовал имитацию бруса, покрывал укрывным антисептиком Tikurilla, цвет береста. Это был последний опыт использования этой краски во внутренних помещениях, т.к. потом нашел гораздо более приятную по нанесению и богатую по цветовой гамме – английскую Dulux, которой красил и внутри помещений, и снаружи (сейчас ее стали производить и в России, но еще можно найти оригинальную).

Имитацию бруса крепил снизу желтыми саморезами. Но когда отделывал второй этаж, саморезы уже не использовал, а крепил к балкам потолка (ригелям) оцинкованными гвоздями, т.к. головки саморезов плохо закрашиваются.

Пирог перекрытия сделал таким:



Кабель для освещения комнат проводил внутри перекрытия, в металлической гофре.

Т.к. я собирался жить вначале только на первом этаже, проем шириной 90 см под лестницу я предусмотрел сразу, и потом отдельно его зашил имитацией бруса. Через полтора года, когда я запустил в эксплуатацию второй этаж, я просто убрал утеплитель, выкрутил саморезы и получил готовый проем нужного мне размера.



Утеплять потолок изначально планировал опилками – по своим теплоизоляционным свойствам они близки к минеральной вате, а по звукоизоляции в разы ее лучше. И на них не так критично сказывается влажность, как на минеральной вате. Но поскольку приближалась осень и дожди, с опилками я уже не успевал. Нужно было утеплять ими пораньше, когда стояла жара - все бы быстро просохло. Поэтому в итоге утеплил минеральной ватой KNAUF INSULATION – работа заняла 2 дня вдвоем, примерно 15 кубов утеплителя. Поскольку лаги были парные, и расстояние между ними было различно, времени на укладку утеплителя ушло больше, чем могло бы, если расстояние между лагами было бы 59 см.

Глава 7. Внутренняя отделка

После устройства чернового пола для укладки утеплителя я приступил к штукатурке стен внутри. Для интереса попробовал штукатурить сам, через час понял что без набитой руки могу провозиться пару недель минимум, а время неумолимо приближалось к тому дню, когда по моему плану надо было въезжать жить в наш дом.

После звонка «моей» бригаде строителей они приехали, мы договорились о цене и они приступили к штукатурке. Штукатурили по оцинкованным маякам теплым раствором на перлите. Соотношение было такое - цемент:песок:перлит - 1:2:2, месили рабочие. Покупным раствором я не очень доверяю, т.к. оставался недоволен теми растворами, которые несколько раз уже покупал. И от многих других строителей слышал о непостоянстве качества таких сухих смесей. Мне вовсе не хотелось БОльшие деньги покупать худшее качество.

Маяки до застывания раствора я поручил обязательно вынимать, иначе если их оставить – в местах где они приближаются к поверхности, позже могли появиться трещины и сколы, если например чем-то задеть стену. После окончания работ не поленился пересчитать маяки чтобы убедиться, что все вынуты. Маяки я не выкидывал – при заливке отмостки и дорожек на участке вместе с другой арматурой залил их бетоном. Раствор на перлите строителям очень понравился - легче, пластичнее обычного, сохнет за день-два, обычным по их словам неделю бы сох.

Т.к. адгезия у арболитовых блоков отличная, то дополнительных сеток для штукатурки я не использовал. Можно было для усиления добавить армирующие базальтовые волокна, но я был уверен в арболите и посчитал это излишним. Мои ожидания оправдались, за все время эксплуатации проблем со штукатуркой не было.

Примерно на 110-120 квадратных метров стен ушло около 1 куб.м.перлита, 20 мешков цемента. Я ожидал расхода поменьше, слой штукатурки получился 1-1,5 см. На работу у двух рабочих ушло 5 дней, отдал 20 т.р. после торга, мотивируя поручением им следующих работ. Места, над окнами и дверью, где были металлические уголки, позже заделали гипсокартонном, щели заделали штукатуркой Rotband.



Цену на шпаклевку назвали больше чем за штукатурку, поэтому я сверился с бюджетом и задумался. Оштукатурено было очень ровно, после выборочной проверки перепад оказался не больше 1-3 мм. Поэтому решил сам попробовать зашпаклевать. Шпаклевку использовал VetonitLR+, ушло около 5 мешков. Качество шпаклевки очень понравилось, работать с ней приятно и удобно. Как оказалось, ничего сложного в этом нет, к тому же качественно шпаклевать на 3 слоя пришлось только половину стен. Но все-таки это трудоемкое занятие, шпаклевка заняла несколько дней.

Оставшаяся половина предназначалась под натуральные обои, покраску (в кладовой), поэтому там я сделал только один слой, чтобы сгладить штукатурку. Под плитку в сан.узле я естественно не шпаклевал.



В то время, когда занимался отделкой, на Подмоскowie напала аномальная жара. Это было первое испытание дома, которое он успешно прошел. И даже очень меня порадовал тем, что отлично держит прохладу. Когда я работал, двери и окна не открывал, и температура весь день была постоянной и очень комфортной, 25-26 градусов, даже при открытом проеме под лестницу и без утепления потолка. В то время как на улице жара доходила до 37-38 градусов.

Комбинирование материалов во внутренней отделке стен

Думая об интерьере дома и внутренней отделке, мы вместе с женой сошлись на том, что нам хотелось бы использовать разные фактуры и материалы. Но это однозначно должны быть наиболее естественные материалы, без пластика, металла, флизелина и т.п. И всю мебель кроме кухонных каркасов, удалось сделать из дерева, а на кухне использовать дубовую столешницу.

В итоге мы использовали несколько материалов в отделке:

1. На первом этаже, в кухне и гостиной — просто окрашенные стены. Они сами собой напрашивались, потому что черновая отделка была штукатурка, и осталось только

зашпаклевать и покрасить. Эти работы я выполнил сам примерно за 4 дня, поэтому и стоимость получилась очень невысокая.

К тому же там мы проводим большую часть времени, и хотелось спокойного однородного фона, с которым впоследствии можно легко экспериментировать и перекрашивать, когда захочется. Например, недавно мы решили обновить цвет и покрасили их в белый, заняло около одного дня. Краска на водной основе и без запаха, и процесс не доставил нам никаких неудобств. После этого стало возможно смелее использовать другие цвета в деталях и вносить яркие акценты. И жизнь также стала еще цветнее :)

2. В холле первого этажа — дерево, тонированное в белый цвет.

Мы выбрали этот вид отделки из соображений практичности – деревом было быстро и удобно обшивать каркасные перегородки, на него легко крепить вешалки, часы, барометр и что угодно еще. На отделку гипсокартоном времени ушло бы больше, и с креплением пришлось бы дольше «повозиться».

Чтобы дерево холла не контрастировало с белыми стенами кухни и гостиной, мы его тонировали в белый цвет. Для тонирования использовали краску Dulux Diamond Soft Sheen, при покраске в один слой «вытягивая» краску кисточкой. В итоге стены остались «живыми», т.к. фактура дерева еле заметно просвечивает, и встречающиеся сучки не мозолят глаза.

При использовании дерева в отделке я сделал для себя вывод, что желательно избегать его затемнения. Потому что это не всегда удачно вписывается, как вначале представляется, а хорошо «осветлить» его практически невозможно без шлифовки.

3. Натуральные обои в комнате первого этажа, которая первые 2 года была спальней.

Клеила их жена сама, и сказала что с удовольствием продолжила бы это занятие 😊 Клеить их оказалось очень удобно и приятно несмотря на ширину 90 см, в отличие от обычных обоев.

Они заметно дороже обычных, но создают особенную атмосферу уюта и мягкости. Для других помещений я бы их использовать не стал, а для спальни подходят отлично.

4. Дерево второго этажа.

После окончания отделки второго этажа мы долго думали, в какой цвет тонировать дерево в комнатах. Все же от чистой фактуры дерева глаз со временем начинает уставать. Но несколько дней послав в такой обстановке, решили ничего пока не красить. Все же второй этаж – зона отдыха и сна, поэтому дерево там подходит отлично. А т.к. находимся мы там реже чем в других помещениях, то скорее всего дерево еще долго не надоест. Когда это произойдет – придать цвет, или даже сменить вид отделки будет совсем несложно.

Небольшое отступление по организации работ

На данный момент строительства моего личного времени было затрачено: все выходные и 18 дней отпуска. Не считая времени на работе, которое я посвятил теоретическому изучению неизвестных мне ранее областей, поиску оптимальных технических решений, и сравнению с опытом других домовладельцев.

Работы наемных рабочих я планировал так, чтобы всегда присутствовать при этом лично. Пока они работали - я делал свою работу, периодически контролируя их.

Считаю это очень важным, потому что много возможных ошибок предотвратил, и для меня нет ничего скрытого в моем доме. Знаю что, где, из чего, почему, и почему сделано так а не иначе.

Не полностью присутствовал только в середине "простых" работ: кладке стен, штукатурке, копке ям под септик и подпол. В этом случае несколько раз приезжал в будни по вечерам – для контроля, а также привозил металлические уголки, сетку и другие материалы. Если бы я однажды не приехал вовремя - были бы у меня окна 1,6м не в высоту, а в ширину. Хотя проект распечатал, размеры указал, два раза все объяснил.

Начало и конец всех работ всегда держал на контроле. Свой бензо- и электроинструмент рабочим доверял по-минимуму, лучше сам. Не их это стихия. Лопата, молоток, ножовка, топор – с этими инструментами они управляются отлично. Благодаря такому подходу не пришлось кататься по мастерским или покупать новый инструмент. В идеале конечно лучше приглашать рабочих со своим инструментом, но такие как правило дороже стоят.

Что делал самостоятельно:

- вставка окон, дверей, укладка обвязки и балок на потолок 1го этажа (помогал тесть)
- каркас 2го этажа, на обшивку доской приглашал помощника-родственника
- черновой пол
- потолок 1го этажа (с помощником)
- шпаклевка
- вода – разводка по дому, установка насосной станции
- разводка канализации
- электрика
- "замазка" снаружи стен
- всякие доделки, их оказалось немало, и прочая строительная мелочь

Дней 8-9 из всего объема работ я приглашал помощника – там, где одному ну совсем никак. И конечно мои главные помощники - жена и дочка всегда были рядом. Дочь и ползать, и ходить научилась на стройке. Ее любимыми игрушками тогда были гвозди, рулетка, лопата.

Вообще на стройке много мест для экономии. Мои принципы - без фанатизма, без ущерба качеству, и главное - СЧИТАТЬ ВСЕ.

Стараюсь соизмерять труд и время - и свои, и рабочих. Например, договариваясь с ними, исходил из минимальной ставки 800 рублей за человеко-день, по которой я с трудом, но могу найти и привезти разнорабочего. НО: не факт что он справится с той работой, которую я поручу, и явно не будет торопиться, плюс дорога 2 часа туда-сюда, или же обеспечение проживания. Поэтому договаривался на сдельную оплату. При торге оценивал нужное для выполнения время, и в итоге старался не договариваться на больше чем 1,5-2 тысячи рубле /человеко-день.

Со временем рабочие конечно нагледят, амбиции и аппетиты растут. Поэтому на всякий случай присматривал другие бригады, да и работы им оставалось немного.

Там где не хватает знаний, но могу существенно сэкономить - вначале разбираюсь и потом делаю сам. Например там, где работы на 3-4 дня одному, не очень пыльной, а "спецы" в любом случае взяли бы несколько десятков тысяч рублей. Это касается водоснабжения, электрики, канализации и др.

Закупаю все сам. В начале сезона проехался по местным строительным магазинам и рынкам, набрал телефонов, сфотографировал прайсы. Это в дальнейшем сильно облегчило поиск и закупку материалов.

Большинство магазинов и рынков строительных материалов доставляют материалы по звонку, но все же в течение стройки за сезон вам много десятков раз приходилось ездить на стройрынки. Не хватило 1-2 пачек утеплителя, нужно съездить, выбрать и купить водосточную систему, деревянные детали, или купить пару дверей, закинуть 2-3 мешка цемента, или выбрать и проверить качество, а уже потом заказывать доставку. Таких ситуаций множество.

Поэтому все равно времени на закупки уходит много, примерно дней 6-7 чистых ушло на то время только на закупки. Но больше заниматься этим некому, никто за меня не будет сравнивать цены и считать разницу, выбирать качество товара. Также иногда я предпочитаю незначительно переплатить по стоимости, но заехать в магазин после работы, чем в выходной специально кататься по строительным рынкам.

Доставка как правило на своей машине, кроме крупногабаритных и тяжелых вещей. Материалы до 3 метров, и 350 кг без проблем помещаются в моем универсале. Кубометр перлита влез легко. Поэтому для бюджетной стройки желательно иметь соответствующий автомобиль. Когда я прикинул сэкономленную мной на доставке сумму, получилось, что мой автомобиль заработал мне как минимум на веранду.

Один из примеров: Позвонил мне друг, попросил генератор на время, потому что в поселке, где он строится, отключили электричество на несколько дней. И несмотря на то, что я описал ему его габариты, и на мои просьбы промерять багажник и двери, он приехал на седане, в уверенности что сможет увезти. В итоге генератор не влез, и оказалось обидно за потраченное в пробках время. А это более 50 км и полутора часов в один конец.

Глава 8. Отопление

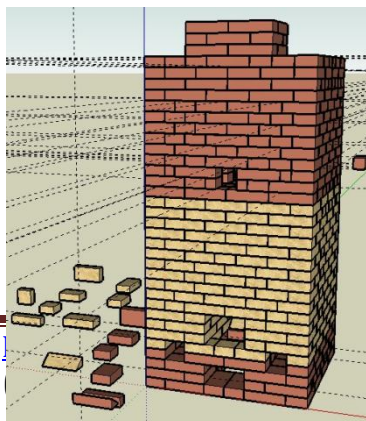
Отопление с самого начала планировал дровами. Рассматривал твердотопливный котел с разводкой труб и радиаторами, и печь с воздушным отоплением. Со временем от ТТ-котла я отказался, т.к.:

- Для ТТ-котла желательно делать отдельное помещение, в гостиную его не поставишь. В мою планировку отдельное помещение не вписывалось, и строить топочную в план не входило. Плюс наверняка пришлось бы еще ставить теплоаккумулятор, потому что насчет тепла ночью у меня есть большие сомнения.
- ТТ-котел «кушает» больше дров чем печь, и надо ходить их периодически в этот котел подбрасывать. А если брать типа длительного горения, например на 12 часов — так туда для 12 часов надо загружать в 2-3 раза больше, и стоят такие котлы неадекватно дорого.
- Мне эстетически не хотелось видеть радиаторы под окнами
- Жене хотелось печную духовку, чтобы делать вкуснейшие каши, хлеб, пиццу, да все что угодно
- Для многих хороших котлов нужно электричество, а для радиаторов нужен электронасос. А это значит — никакой автономии в плане тепла. Отрубили электричество зимой — в доме холодно, жить невозможно. А я предусматривал автономию. К тому же первое время электричества просто не было.

Последний пункт для меня был контрольным выстрелом :)

Поэтому я остановился на печном воздушном отоплении. И по моему расчету теплотеря получалось, что для моего небольшого дома хорошей печи должно быть достаточно. Камин я не планировал, т.к. рассматриваю это как развлечение. И почти у всех, кого я знаю, большую часть времени камин простаивает без дела. В качестве системы отопления всего дома рассматривать его бессмысленно. Чтобы при желании любоваться огнем, я выбрал дверцу со стеклом.

Я заранее запланировал где будет печь, ее размеры, и сделал под нее соответствующий фундамент. Также заранее правильно расположил балки перекрытия второго этажа и стропила, чтобы их не пересекал дымоход. Легкие сборные камины и металлические печи в некоторых случаях можно устанавливать без фундамента, если их вес не превышает 500-700 кг, и ваше перекрытие выдержит эту нагрузку с запасом.



Самостоятельно стал изучать правила расчета и кладки печей, читать книги, форумы печников. Нашел альбом печей Госстроя, где было около 50 проверенных в СССР печей с их параметрами и порядовками. Много полезного описано в книгах А.Е.Школьника.

Рассчитав теплотери моего дома, остановился на варианте ПТО-5000. Смоделировал ее в программе SketchUp, выложив печь по кирпичику.

Но когда дело дошло до кладки печи, решил начать с малого и безопасного – выложить над фундаментом 3 первых ряда кирпича и посмотреть как получится. Потратил целый день и остался недоволен результатом. Как ни старался, красиво выложить не получилось. Понял, что такими темпами я потрачу несколько недель с непредсказуемым результатом. Играть в рулетку при строительстве своего дома я не собирался, поэтому позвонил печнику по рекомендациям, которого заранее выбрал в качестве запасного варианта.

До этого я уже закупил по моему проекту витебский печной кирпич. Этот кирпич выбрал потому, что рекомендовали на форумах по печам, а по другим видам, которые продавались на местных строительных рынках, информации практически не было.

На литье взял финское SVT, просто понравилось. Но цена его оказалась в 2-3 раза выше российских аналогов, из которых как я потом обнаружил, встречаются очень достойные экземпляры.

Печник оказался очень недоволен купленным мной витебским печным кирпичем: с ним неудобно работать, потому что геометрия кирпичей может отличаться на миллиметры, плохо пилится, и невозможно потом шлифовать чтобы навести красоту - открывается пористая структура и появляются щербинки. В этом я потом сам убедился. Он рекомендовал костромской – когда на другой печке я его увидел, то согласился что его вид гораздо приятнее, чем у витебского. Но костромского я в округе не нашел, и решил класть из того, что уже купил.

Позже, через 2 года, мы покрасили всю печь Dulux Diamond Soft Sheen, и ее новый вид нам понравился гораздо больше чем предыдущий.

Посоветовавшись с печником, изменили проект печи: отказались от поддувала, увеличили топочную дверку, добавили духовку над топкой, на втором этаже сделали дополнительный щиток для отопления 2го этажа, с возможностью отключать его задвижкой. Как оказалось, не зря. Все эти изменения привели к тому, что печь получилась очень эффективная - одной топки хватало на день даже при морозе в минус 30. В духовке зимой почти в любое время можно было печь хлеб, торты, пиццу и другие вкусности.

Печь лучше класть ее на этапе черновых работ, до окончания внутренней отделки дома, т.к. сама кладка печи довольно грязный процесс.



Денег на печь в сумме ушло около 130 т.р., из них:

- 85 – работа. По словам печника, зимой эти работы стоят на 30-40% дешевле.
- 26 – кирпич: 1 400 шт печного, 70 шт шамотного, 100 шт обычного лицевого на трубу (начал класть за метр до кровли и над ней),
- остальное – глина, литье, оголовник на трубу, диски по металлу и кирпичу, металлический уголок.

Выпадение конденсата на трубе

При наступлении зимы обнаружилась интересная особенность, о которой печник не предупреждал – выпадение конденсата на трубе на втором этаже. Это случилось из-за того, что второй этаж не утеплен, а в оборотах на первом этаже дым теряет очень много тепла и на второй этаж идет еле теплым. Этого тепла не хватает, чтобы хорошо прогреть трубу, в результате появляется точка росы и обильно выпадает конденсат.

Чтобы это исправить, я начал утеплять щиток и трубу матами базальтовой ваты толщиной 5 см. В результате через 2-3 недели кладка подсохла, конденсат перестал образовываться, и печь перестала мокнуть.

Мое отношение к печам

После того как я готовился к самостоятельной кладке, а потом печь сложил печник и мы начали ей пользоваться, я стал по-другому относиться к печам. Если речь идет об одной-двух для себя, я бы теперь даже не стал тратить зря время и ничего моделировать, а сразу бы искал нормального печника. Потому что теорию, описанную в книгах, очень трудно сразу переложить на свои руки, которые и будут делать печь. К тому же, как позже выяснилось, часто эти книги пишут (точнее переписывают друг с друга) теоретики, а не практики. А учиться у теоретиков мне не очень хочется.

Например, порядовки в книжках сделаны чисто визуально без соблюдения точных размеров кирпича. На деле весь кирпич имеет разные размеры, и не всегда два кирпича по ширине укладываются в один по длине (витебский точно не укладывается). Поэтому приходится корректировать и шов, и порядовку, и больше пилить кирпича.

Конечно, если у кого-то есть месяцы свободного времени и много желания, то можно потренироваться, начать с простых печек, мангалов, поперекидывать. Есть масса моментов, которые без практики легко могут превратиться в ошибки.

Мне же нужно было за сезон построить дом, подготовить его к проживанию и переехать, и я понимал что "эксперименты" могли бы мне стоить очень дорого.

В итоге сейчас:

Мы отапливаем свой двухэтажный дом одной печью, без радиаторов, без электрических конвекторов. Топим один раз в день при любом морозе. Отличается только количество дров: до минус 10 на улице — это одна охапка дров, до минус 30 — полторы-две. При этом в доме держится комфортная для нас температура — это 24-25 градусов. А с учетом того, что живем мы в лесу, где регулярно от ветра или ледяного дождя падают деревья, в последнее время короед активно уничтожает елки, отопление получается бесплатным.

Отдельно хотел бы сказать о комфорте. Почему при одной топке колебания температуры очень невелики?

Причина находится в:

- низкой теплопроводности стен (дом очень теплый)
- высокой теплоемкости стен (стены «хранят» тепло и отдают его когда температура воздуха падает)
- высокой теплоемкости печи (полторы тысячи кирпичей поддерживаются теплыми, в течение дня отдавая тепло)

Ухудшение любого из параметров уменьшило бы наш комфорт: или пришлось бы сжигать больше дров, если дом был бы холоднее, или пришлось бы топить два раза в день, если теплоемкость стен или печи была бы ниже.

Какие выводы из этого можно сделать **про печное отопление и соответствующий ему материал стен:**

- Если стены дома с низкой теплоемкостью, например каркасные с легким утеплителем внутри, то наиболее оптимальное решение — большая теплоемкая печь, чтобы колебания температуры были минимальны. Металлическая печь для них подходит меньше: дрова в ней прогорели, ребенок забыл закрыть дверь на улицу или вы решили проветрить, холодный воздух зашел в дом — и все, в нем холодно. Стены тепла не запасли, железная печь тоже — приходится топить снова. А это большой расход дров, и необходимость чаще топить.

- Если стены дома более теплее (дерево, кирпич, арболит, ячеистые бетоны и пр.) — колебания температуры с металлической печью будут меньше, но все же заметны. А с кирпичной, как в моем случае — минимальны.

Безусловно, играет роль качество печи. Если железная печь дает предсказуемый результат, то кирпичная зависит от печника. Поэтому печника выбирайте тщательно, по рекомендациям. Играть в рулетку здесь не стоит.

И кроме качества печи — влияет качество ее топки. Когда угли практически прогорели (но не полностью до конца), мы закрываем задвижку печи. И тогда она еще немного разогревается, начиная отдавать основное тепло. Если задвижку не закрывать совсем, одной топки в день уже не хватит — тепло будет выдуваться через трубу.

Глава 9. Водоснабжение

За пару лет до начала строительства я сделал на участке скважину глубиной 9м, ее иногда называют абиссинским колодцем, или абиссинской иглой. Для таких скважин до 10 м насос может ставиться наверху. Более 10 метров невозможно, в силу законов физики, поэтому в этом случае только погружной насос, и уже другая скважина.

Качество воды оказалось отличным. Вода по вкусу даже напомнила родниковую из детства, и в итоге не понадобилось делать специальной водоподготовки, мы не используем фильтров. Почему-то распространено мнение, что вода с такой глубины не может быть питьевой. На самом деле понятие "питьевая – не питьевая" практически не связаны с глубиной. По химическому составу вода из простого или абиссинского колодца может оказаться значительно лучше, как в моем случае (не содержит растворенного железа, тяжелых металлов и др.), чем вода с глубины 25 – 60 м, как у некоторых моих знакомых.

Также помню, что в детстве мы брали питьевую воду из 2х родников, причем самая вкусная и полезная с точки зрения анализов была из родника, который бил примерно в 10-12 метрах от вершины горы, а второй, с не такой вкусной водой, выходил на поверхность на глубине метров 30-40 от вершины.

При бурении, предполагая где будет располагаться дом, я специально устроил скважину в будущей хозяйственной части участка ближе к предполагаемому дому, чтобы во-первых, путь от скважины до дома был бы короче, а во-вторых, риски с промерзанием ввода были бы меньше.

У этой скважины есть особенность – она является необслуживаемой. Т.е. если вода пропадет – маловероятно, что скважину можно будет как-то прочистить. Скорее всего придется делать новую скважину. Но при ее очень низкой стоимости я готов к этому риску. По крайней мере, по затратам времени попытаться восстановить текущую не намного быстрее, чем сделать новую.

В итоге после разметки фундамента скважина оказалась меньше чем в метре от дома, что позволило сделать ввод в дом на глубине 1,4 метра без риска промерзания. Вообще же при вводе в дом воды необходимо располагать трубы ниже зоны промерзания, и на всякий случай лучше обмотать трубу греющим электрическим кабелем, который бы автоматически включался при температуре, например, 2-4 градуса, и поместить его в теплоизоляционную трубу.

Копку траншеи под воду заранее на этапе закладывания фундамента делать не стал, т.к. фундамент у меня мелкозаглубленная лента, и потом подкопать под ним отверстие под трубу не представляло сложности.

И скважина, и септик располагаются с одной стороны от дома, в хозяйственной части участка. Я запланировал их ввод в одном месте, чтобы не копать отдельные траншеи, и делать один общий ввод под фундаментом.



Для водоснабжения я купил насосную станцию Grundfos JP-5 с гидробаком на 24л, предварительно просмотрев отзывы о станции на форумах и проконсультировавшись с техническими специалистами Grundfos. Она не самая бесшумная, но наиболее надежная при частом отключении электричества и скачках напряжения. Для меня это было важно, т.к. насос первый год работал от генератора.

Водяную станцию я поставил в подвале. Для удобства размещения снял ее с гидробака и поставил его рядом. В дальнейшем планировал заменить его на 200-500 литров из-за отсутствия центрального электричества, т.к. бак на 24 литра для автономии не годится. Большую часть в гидробаках занимает сжатый воздух, который через мембрану создает давление. Я проверял - при итоговом давлении на выходе 2-3 атм, после отключения подачи воды бак 24 л выдал ровно 5 литров. Но к счастью через год подвел электричество, и больший бак не понадобился.

От станции на улицу вывел кран для бытовых нужд – полив, мойка машины и пр. В дальнейшем планирую сделать от него разводку труб по участку для полива.

Разводку по дому я делал сам полипропиленовыми трубами PN20 диаметр 25 мм, вооружившись сварочным аппаратом, муфтами, фитингами. Сварочный аппарат стоит совсем недорого. А т.к. я потом планировал использовать его для прокладки по участку труб для полива, то несколько не жалею о покупке и о том что сам сделал воду – приобретен новый навык, сэкономлены деньги, есть уверенность в качестве, а времени вся проводка заняла не больше дня.

Полипропилен выбрал в основном из-за стойкости к замерзанию, нашел отзывы тех, кто их использует, что до 5-10 градусов мороза они сохраняли некоторую эластичность и не рвались при замерзании в них воды. По стоимости они дешевле металлопластика, а соединения на сварке лично мне внушают больше доверия, чем обжимные для металлопластика. На трубы, муфты и фитинги ушло всего около 5 тысяч рублей. Водяная станция с гидробаком около 11 т.р., хотя конечно есть более дешевые варианты. Мне при выборе были более важны надежность и наличие качественных сервисных центров, чем цена.

Глава 10. Канализация

Как я писал, центральных коммуникаций на моем участке не было, поэтому для организации индивидуальной системы канализации естественно я остановился на септике. Просмотрев предложения фирм по септикам, совсем не вдохновился. Пластиковая емкость на 2-3 куба с толщиной стенки около 1 см не вызвала никакого доверия. К тому же стоимость одной только такой «канистры» от 50-70 т.р. и выше, в зависимости от объема и толщины, казалась неадекватной.

Изучая информацию по септикам, остановился на трудах Андрея Ратникова, эоаудитора и технического директора ООО СПО «БиоСтрой». В своих статьях он очень грамотно и доступно объясняет все процессы, необходимые для очистки стоков. И на основании них легко самому рассчитать и сделать септик. К курсу я приложил сводку его статей, этого будет абсолютно достаточно для принятия решения.

На основании его статей я решил сделать однокамерный септик, вырыв и забетонировав яму. Бетонировать естественно необходимо и стенки, и дно. Вначале сделал без автоматического перелива в дренажный колодец, т.е. необходимо периодическое откачивание на грунт. Но при устройстве запланировал возможность сделать рядом дренажный колодец, для этого предусмотрел отверстие под переливную трубу. При бетонировании септика также заранее предусмотрел отверстие под канализационную трубу, чтобы потом не долбить и не сверлить бетон. Для этого использовал остатки асбестовой трубы, купленной для продухов в цоколе.

Расчет объема септика прост - стоки должны минимум 3 дня побыть в септике, т.е. планируемый средний суточный расход воды 200 литров на человека умножаем на количество членов семьи и на 3. Я конечно увеличил этот объем, поскольку во-первых, переливного колодца я сразу не стал делать и перекачивать каждую неделю никакого желания не было, а во-вторых, для более глубокой очистки хотелось, чтобы стоки находились в септике минимум месяц.

Вначале я планировал сделать септик 4:1,5:1,5 (глубина: длина: ширина), но ниже 2х метров начала немного сочиться вода. Поэтому изменил свои планы, и в результате получился септик 2:3:1,5, ниже трубы около 1,2м, т.е. объем примерно 5 куб.м.

Глубина заложения трубы получилась от 60 см (у основания фундамента) до 80 см (на входе в септик). На всякий случай для однозначного исключения промерзания сверху на трубу разложил 2 слоя пеноплекса, оставшегося от старого дачного домика. Трубу 110 мм укладывал с перепадом 2см на 1м. Под нее трамбовал с проливкой основание из песка, 2х метровым уровнем измеряя уклон.

Укладка труб делается довольно быстро, если немного смочить резинки водой. Пока я этого не понял, пришлось чуть помучиться с соединением 10 метров внешней трубы.



Одно небольшое отступление: после того как сделаете септик, не оставляйте его открытым. У меня туда за пару дней залезло несколько мышей и лягушек. Я их обнаружил не сразу, поэтому погибли там. И очень скоро запах стал такой заметный и противный, что пришлось присыпать трупики землей. Но одну лягушку все-таки удалось спасти, хотя из-за запаха я эту операцию по спасению запомнил на всю жизнь.

Дополнительно хочу сказать о некоторых важных моментах:

1. Глубина заложения канализационной трубы

Согласно СНиП 2.04.03–85 «Канализация. Наружные сети и сооружения», пункт 4.8.: «Наименьшую глубину заложения канализационных трубопроводов необходимо принимать на основании опыта эксплуатации сетей в данном районе. При отсутствии данных об эксплуатации минимальную глубину заложения лотка трубопровода допускается принимать для труб диаметром до 500 мм – на 0,3 м менее большей глубины проникания в грунт нулевой температуры, но не менее 0,7 м до верха трубы, считая от отметок поверхности земли или планировки».

Таким образом, для Московской области получаем минимальную глубину 1,1–1,2 м в зависимости от грунтов. Но из опыта эксплуатации сетей канализации в Московской области следует, что и эта глубина несколько избыточна. Действительно, выпуски канализации в Подмоскovie кладут с начальным заглублением 0,6–0,7 м при выходе из дома, и они не замерзают даже без утепления.

2. Угол уклона

Уклон нельзя делать по принципу «чем больше тем лучше». Для каждого диаметра трубы есть свой однозначный угол уклона:

- труба диаметром 160 мм должна быть уложена с уклоном 0,8 см на 1 метр,
- с диаметром 110 мм – 2 см на 1 метр,
- с диаметром 50 мм – 3 см на 1 метр.

Иначе, при уменьшении уклона стоки могут не течь и застаиваться, а при большем угле жидкость по трубе утекает быстро, а твердые составляющие застревают. В итоге при неправильном угле могут регулярно образовываться заторы.

3. Выбор труб

Для прокладки канализации в земле и во внутренних помещениях служат разные трубы:

<http://vsvoem-dome.ru/>

(с) Евгений Расходчиков

Страница 94

- Трубы наружного применения имеют толщину стенки 3,2 мм и окрашены, как правило, в кирпично-красный цвет.
- Для внутренних работ трубы имеют толщину стенки 2,2 мм, и окрашены в серый цвет. Они более тонкие, поэтому в земле их может сплющить, вплоть до необходимости замены всей трассы.

4. Использование в септиках биоактиваторов/биодобавок

Я не использую для септика никаких биодобавок, якобы ускоряющих работу септика, потому что искусственно выращенные культуры бактерий не размножаются и, как правило, подавляют рост естественных бактерий. Придется использовать биоактиваторы постоянно. А тогда это уже не совсем очистное сооружение, и оно совсем не автономное. А для меня важна была именно автономность – независимость от электричества и от добавок, и прочих внешних факторов.

У меня септик отлично работает на тех бактериях, которые появились в нем естественным путем, без каких-либо добавок.

Глава 11. Электрика

Электрику я прокладывал сам. На это у меня ушла пара дней на подготовку: планирование разводки, изучение какие использовать провода, как можно прокладывать, что такое УЗО и где его ставить, и на закупку необходимых компонент. Около дня ушло на прокладку проводов, и уже после внутренней отделки еще день на подсоединение автоматов и мелочевки вроде розеток, выключателей, лампочек. Стоили мне все закупки для первого этажа около 15 т.р.

Выбор кабеля я остановил на ВВГ-нг, сечение 2,5 кв.мм для розеток, и 1,5 кв.мм для освещения. Он предназначен для монтажа внутренних и уличных электрических сетей напряжением до 1000 В, также применяется для обеспечения пожарной безопасности кабельных цепей при прокладке в пучках. Оболочка выполнена из ПВХ-пластиката пониженной горючести.

Провода прокладывал в основном под полом в металлической гофре. А над полом бензопилой делал каналы в арболите, в них укладывал кабель, затем сверху они закрывались штукатуркой. Закладывать кабель таким образом было очень удобно - канал от цепи получался как раз под размер моего кабеля.

После прокладки кабеля я установил и закрепил раствором распределительные коробки, подрозетники, в некоторых местах раствором также закрепил кабель в каналах, и подписал провода на выходе к автоматам в распределительном щитке – какой кабель к чему относится.



Электроснабжение

Поскольку централизованное электричество у меня не было подключено, я строился на бензогенераторе 2,2 кВт – для всего строительного инструмента его хватало. В дальнейшем планировал делать автономное электроснабжение на солнечных батареях, с подстраховкой бензогенератором.

По моим расчетам стоимость приемлемой автономной системы на солнечных батареях начиналась от 250 т.р. (если горячее водоснабжение сделать на баллонном газе) и не вписывалась в мой начальный бюджет, поэтому я остановился на следующей схеме:

Бензогенератор, аккумуляторы - 3 старых автомобильных по 45 Ач, инвертор – 300 Вт, зарядное устройство для автомобильных аккумуляторов. Один раз в день включаю генератор на 2-3 часа, за это время электрический бойлер нагревает 80 л. воды, насосная станция набирает воду в гидроаккумулятор, и заряжаются аккумуляторы. Потом выключаю генератор, освещение, ноутбук и пр. мелочь работает на аккумуляторах. Из всего этого пришлось покупать только два инвертора (один сгорел по неосторожности), все остальное оборудование уже было.

А когда через полгода генератор на 2,2 кВт начал «кашлять», купил второй на 5,5 кВт. Бензина он ел в полтора-два раза больше, но мощности хватало абсолютно на все с запасом.

С такой системой мы жили 1 год, потом я провел магистральное электричество, и моя когда-то основная система стала резервной.



А до проведения электричества иногда вот так романтично заканчивался вечер, когда садились аккумуляторы, и заводить генератор было лень☺

Как я планировал расположение розеток и выключателей

Чтобы ответить на вопрос – где расположить розетки и выключатели, нужно представлять где и какая мебель будет располагаться. На этапе планировки дома я сразу рисовали расположение мебели.

Комнатные выключатели обычно привязываются к двери, как правило, они располагаются на расстоянии 10-20 см от косяка. Естественно, с открытой стороны. Высота выбирается так, чтобы вам было удобно. Евро-стандарт 90 см от пола, чтобы не приходилось поднимать руку. И для детей это удобно – ребенок 2-3 лет может самостоятельно включить свет. Если руки заняты, на такой высоте можно выключить свет коленом☺ Там где розетки и выключатели устанавливаются на небольшом участке стены, например, между ванной комнатой и туалетом, их для красоты желательно расположить по центру.

Розетки я располагал там, где будут стоять электроприборы. И конечно крайне желательно, чтобы их не загромождала мебель. Для этого можно представить или нарисовать на стене ее границы. Количество розеток в блоке должно соответствовать количеству электроприборов. В большинстве случаев я использовал двойные розетки. «Тройники» и «удлинители» – не самая лучшая идея, хотя в отдельных случаях приходится ими пользоваться.

По евро-стандарту, высота розеток от пола 30 см. Это достаточно низко, чтобы они не бросались в глаза, и достаточно высоко, чтобы их не «метили» домашние животные. Все розетки и выключатели лучше располагать во всех помещениях на одинаковом уровне – и для удобства, и красоты.

Как выбирать розетки и выключатели

По цене:

- **Самые дешёвые.** Это наследие советских времён. Качество очень низкое, контакты разбалтываются очень быстро. После того, как подключали вилку евро, вилка старого образца (более узкая) уже болтается. Не всегда их можно вставить в современные подрозеточники, так как у них более широкое крепление. Не рекомендую.
- **Дешёвые.** Их устройство скопировали с импортных аналогов, и выпускают частные предприятия в России и СНГ. Не покупаю, потому что это «рулетка». Могут попасться нормальные, но попадались и плохие.
- **Средние цены.** В основном это розетки турецкие и китайские, мне больше нравятся турецкие. На первом этаже у меня розетки и выключатели «Viko», никаких жалоб. После них поставил бы «Makel» - тоже приходилось использовать, нет нареканий.
- **Дорогие.** Розетки известных фирм, например «Polo», «Legrand», и другие. У меня на втором этаже везде «Legrand». Цены заметно выше, качество хорошее. Разницы в функциональности и надежности между Legrand и Viko не заметил, но все же с Legrand чуть приятней работать. Внешние различия – индивидуально.
- **Очень дорогие.** Розетки с дизайнерскими изысками. Цена простой розетки может составлять 20 – 40 евро. Думайте сами – надо ли вам это, мне – нет.

По варианту исполнения:

- **Розетки без заземления.** Применяются там, где заземление не нужно или оно не подведено – у меня так. Применяются, в основном, в жилых помещениях.
- **Розетки с заземлением.** Применяют там, где заземление нужно. В основном это кухня и подключение компьютера.
- **Розетки с крышкой.** Применяются в основном во влажных помещениях, таких как ванная комната, душевая, бойлерная и др. У меня стоит в ванной комнате и на кухне.
- **Сдвоенные розетки.** Вставляя в один подрозетник, можно получить две розетки. У меня таких много.
- **Выключатели с подсветкой.** Применяются там, где приходится искать выключатель в темноте. По желанию. В жилых комнатах иногда это раздражает, и мне такие выключатели не нравятся.
- **Выключатели без подсветки.** У меня все без подсветки, проблем с включением нет – привычка сформирована ☺
- **Регуляторы освещения.** Применяются вместо выключателей для плавной регулировки освещения. Не применяется для управления галогенными лампами, подключёнными через электронный трансформатор, некоторыми светодиодными светильниками.
- **Проходные выключатели.** Применяются там, где надо управлять освещением с нескольких мест. Я пока себе таких не ставил, но может быть на участке буду использовать.

По цвету:

- **Белый цвет.** Самый распространенный, подходит под любую отделку.
- **Кремовый цвет.** Подходит не под любую отделку, сложнее «попасть в цвет».
- **Розетки со сменными вставками.** Вставку можно подобрать под цвет отделки. Вставки бывают крашенные и не крашенные. Крашенные со временем стираются. Особенно быстро стирается «золото» и «серебро», и лично мне они не нравятся.
- **Крашенные розетки.** Почти в два раза дороже, причём покрытие со временем стирается.
- Выключатели можно разделить на одно-, двух-, трёхклавишные. Трёхклавишных следует избегать, ввиду ненадёжности их конструкции.

Розетки и выключатели бывают для наружной и скрытой проводки. При покупке следует чётко это понимать, чтоб не ехать лишний раз для замены. Также учтите, что розетки могут быть поддельными и оригинальными. Поэтому рекомендую покупать розетки в местах, где ценят свою репутацию. И не торопиться с выбором, с розетками выключателями мы имеем дело каждый день и важно, чтобы они были удобными и надёжными.

Глава 12. Забор

Забор я решил сделать из металлического профлиста, после обдумывания он показался наиболее долговечным и недорогим вариантом. Рассматривал вариант деревянного, состаренного и уложенного елочкой. Но из его плюсов увидел только интересный внешний вид, по цене с учетом трудоемкости и небольших размеров выгода получалась незначительной. Но необходимость регулярного ухода, покрытия пропитками и дополнительно краской или лаком мой энтузиазм погасила. Каменный, кирпичный, комбинированный кирпич-металл или кирпич-дерево не рассматривал, т.к. они требовали гораздо больших затрат, денежных и временных.

Чтобы перенести часть расходов на следующий год, я сразу сделал только две стороны забора – со стороны улицы. Заборы со своими соседями оставил на потом. Рабочих нанимал только на бетонирование столбов. Столбы сечением 50*50, поперечины – 40*25 мм, расстояние между столбами 2,6 – 2,8м. Для въездных ворот – столбы 60*60, ширина ворот 3,5 м.

Красить столбы и поперечины конечно удобнее до закрепления профлиста, желательно на два или три слоя. Отлично смотрится на металлических поверхностях молотковая краска, например я у себя использовал Hammerite. Она заметно дороже обычной эмали по металлу, но вид приятнее.



Замечу сразу, если вы покупаете материал частями – в следующий раз внимательно следите за его совпадением, т.е. одинаковостью.

В моем случае получилось так, что когда я заказывал профлист на забор, часть листов уже была на складе, остальную дополнительно заказывали. В итоге, когда уже все привезли и начали прикручивать листы, я обнаружил что цвет внутренней серой стороны в этих двух партиях отличается. Часть листов уже была прикручена и возвращать их было поздно, поэтому придется обыгрывать границу зеленью – заплетать вьюном.

Каждый столб я бетонировал на глубину 1,2-1,3 метра. При моем грунте это нормально, но при пучинистом грунте рекомендовать такое решение не могу.

Поперечины, калитку и ворота решил попробовать сварить самостоятельно, было интересно попробовать. Взял у соседа сварочный аппарат, маску, мощный генератор, купил электроды, и начал пробовать. Вначале долго мучился, по 5 минут дугу ловил. Потом наловчился, дело пошло быстрее. В итоге ушло дня два на поперечины, калитку и ворота, но я вышел в новое измерение ☺ и открыл для себя мир металлоконструкций. Зарабатывать этим конечно не планирую, но приятно положить еще один навык в свою копилку. Потом сам сварил вольер собаке.

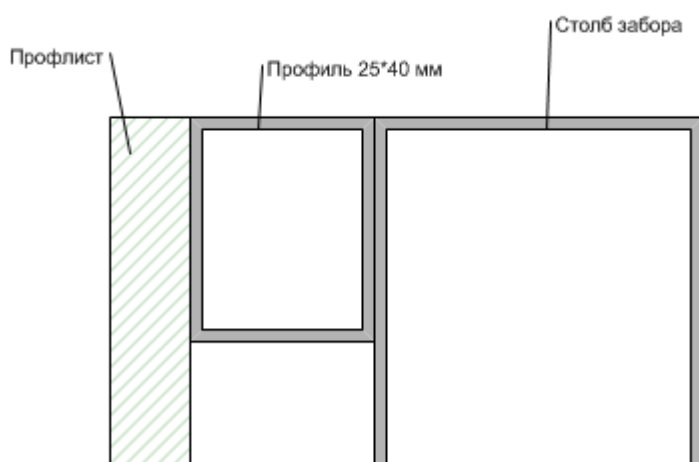
В итоге с двух сторон участка приварил поперечины, навесил калитку, ворота. Затем прикрутили листы, в целом ушло 3 дня, с 2 иногда 3 помощниками. Основное время ушло на сварку 2х калиток и ворот. По метражу это 62 погонных метра, столбы и бетонную ленту рабочие забетонировали до этого.

Функция бетонной ленты – не пускать животных на участок, и для красоты. Технология литья ленты была такой (делали рабочие):

1. Вначале выкопали ямы диаметром 25-30 см, и залили столбы, верхняя поверхность была на 10 см ниже грунта.
2. Затем прокопали траншею 20 см глубиной, на 10 см подсыпали песка с трамбовкой.
3. Выставили опалубку, в нижнюю часть уложили полиэтиленовые ленты, вырезанные из упаковки от утеплителя.
4. Залили бетоном, в качестве армирования использовали остатки арматуры – один пруток вверху. Для моей почвы этого достаточно, и 3 года эксплуатации подтверждают это.

Между лентой и профлистом желательно оставлять зазор, чтобы в этом месте было движение воздуха, и не распространялась сырость и плесень. И чтобы и растения рядом с забором, и бетон чувствовали себя хорошо. У себя я сделал зазор около 5 см.

Там, где забор проходил под скатом крыши почти в полутора метрах от стены, для случая если вдруг все же лавина снега или льда попадет на забор, чтобы она не смяла профлист – я использовал три поперечины, верхнюю пустил по самому краю профлиста:



На верхушки столбов наварили металлические заглушки, чтобы вода и снег не попадали внутрь.

О технологии

Иногда встречал места, где грунтовые воды очень высоко. Там везде, где столбы бетонировали, после минимум одной зимы забор начинал гулять, независимо от глубины заложения. Хорошо, если он был простым из профлиста, без бетонной ленты и кирпича, в этом случае последствия минимальны – забор волной. Там же, где делали бетонную ленту – ее рвало на куски, несмотря на мощное армирование. Все кирпичные заборы в том месте также лопались и трескались. И это естественно, например тротуарная плитка там «гуляла» зимой на высоту до 5-10 см.

Что самое удивительное – эта проблема была у большинства новых домов в том месте. Это значит что никто из хозяев даже не подумал о том, почему вокруг все заборы кривые, и строители об этом не задумывались или не говорили. Упорно лили крепче бетон, раскошеливались на тонны арматуры, что в итоге все равно не помогало.

В том месте разумным решением было бы вбивание столбов – эффект также слабый, т.е. столбы вело, но по крайней мере обходилось гораздо дешевле. А в некоторых случаях вкапывали гильзы из асбестовой трубы, внутрь которых помещали столб и засыпали его песком с проливкой водой и трамбовкой.

Не могу вам рекомендовать какое-либо одно решение, потому что оно очень индивидуально и сильно зависит от грунта. Но если вы все же решаете заливать столбы бетоном и у вас грунт пучинистый – подумайте над тем, чтобы залить столб аналогично технологии ТИСЭ – с уширением внизу:



Такой столб из-за уширения, расположенного ниже глубины промерзания, силы морозного пучения не вырывают из земли.

Глава 13. Утепление цоколя

На следующий год после постройки дома и начала проживания в нем перешел к утеплению цоколя, внешней отделке и веранде.



Для утепления цоколя по периметру фундамента весной откопали траншею 90 см шириной и 20-25 см глубиной. К фундаменту на пластиковые «грибки» и плиточный клей прикрепили ЭППС 5 см в два слоя, выставили обрешетку из деревянного бруса 50*40, и к ней саморезами прикрутили плоский шифер, шершавой стороной наружу. В процессе установки обрешетки я периодически проверял уровень и поправлял рабочих, потому что позже исправить это будет сложнее. И будет стоить дополнительных денег при монтаже камня – на выравнивание и перерасход плиточного клея, а также большего времени на дополнительный контроль из-за неровности цоколя.

Все щели я запенил монтажной пеной.

Затем подсыпали песка 10-15 см, протрамбовали с проливкой водой, и залили бетонную отмостку. Толщина отмостки получилась 12-15 см, высота над землей от 4 до 7 см. Бетон делали из пропорции 1:2,5:4 (цемент:песок:щебень). Перед заливкой на песчаную подушку я разложил целлофановую пленку – бывшую упаковку утеплителя, чтобы цементное молочко не уходило из бетона. При толщине всего 12-15 см это может быть критично. Для армирования использовал остатки металлической сетки с ячейкой 50*50 мм, и прочие остатки металла, включая оцинкованные маяки от штукатурки. Существенных нагрузок там нет, к тому же примерно через каждые 3 метра я делал вставки из ЭППС толщиной 2 см – компенсационные швы для того, чтобы не было трещин, если на разные участки отмостки будут действовать различные нагрузки от морозного пучения.

Планировал сразу отделать натуральным камнем, но потом передумал. Решил вначале доделать веранду, сделать дорожки на участке, а потом сразу весь цоколь и дорожки отделать камнем.

Чтобы разнообразить ландшафт на участке, из земли которую выкопали под отмостку, я сделал на участке насыпь с двумя уровнями под ягоды, цветы и прочую зеленую красоту.



Перед началом любых земляных работ очень рекомендую продумать, куда девать вынутый грунт, и как им дальше распорядиться. Это позволит избежать двойной работы, и соответственно двойной оплаты.

Что изменилось после утепления цоколя:

Если в первую зиму до утепления температура в цоколе была 5-6 градусов тепла, и на внутренней стороне цоколя в углах часто появлялся иней, то во вторую зиму после

утепления температура была 14 градусов, и в подполе стало суше. А в доме конечно стало еще теплее, раньше низ стен был заметно прохладнее, т.к. поверхность пола от бетонной ленты отделяло всего 25 см арболитового блока.

В принципе, для утепления было бы достаточно толщины 5 см ЭППС. Но я хотел, чтобы цоколь выступал из-под обшивки примерно на 3-5 см, в этом случае дом лучше смотрится. Поэтому для достижения необходимой толщины добавил дополнительный слой ЭППС.

Еще немного о цоколе, отмостке, и их утеплении

Сейчас везде, направо и налево, все говорят об обязательном утеплении фундамента и отмостки. Но прежде чем делать отмостку и утепление цоколя или той же отмостки, стоит задать себе вопрос: зачем?

Что дает отмостка?

- Отводит атмосферные осадки и талые воды от основания фундамента, чтобы грунт не был перенасыщен влагой и таким образом снизить силу морозного пучения. Потому что чем более насыщен пучинистый грунт влагой, тем больше силы морозного пучения, и тем глубже он промерзает.
- Выполняет декоративную функцию – подчеркивает дом, как бы создавая ему «оправу».

Что дает утепление цоколя?

- Повышает температуру подпольного пространства и температуру самого фундамента, уменьшая теплопотери дома.
- Снижает величину промерзания грунта вокруг дома

Что дает дополнительное утепление отмостки вместе с цоколем?

- Еще больше повышает температуру подпольного пространства и температуру самого фундамента, уменьшая теплопотери дома.
- Еще больше снижает величину промерзания грунта вокруг дома

В более старые времена утепление цоколя обеспечивалось завалинкой с засыпкой опилок, смешанных с землей/глиной/известью, или керамзита, или другого материала имеющегося в доступности. Для отведения воды от фундамента использовался глиняный замок.

Сейчас же чаще всего для утепления цоколя и отмостки применяется ЭППС – экструдированный пенополистирол, а для создания отмостки – бетон.

В моем случае мелкозаглубленного железобетонного ленточного фундамента, заложенного на глубину 40-50 см, его применение согласно СП 22.13330.2011 (СНиП 2.02.01-83*) Основания зданий и сооружений (и здравого смысла) допустимо, если:

- специальными исследованиями установлено, что:
 - грунты не имеют пучинистых свойств;
 - деформации грунтов основания при их промерзании и оттаивании не нарушают эксплуатационную надежность сооружения;

- предусмотрены специальные теплотехнические мероприятия (утепление), исключающие промерзание грунтов.

Т.е. с учетом того, что грунт у меня слабопучинистый, я ограничился утеплением цоколя и созданием отмостки. В случае, если бы мой грунт был сильнопучинистый, чтобы не рисковать и полностью исключить промерзание грунта по границе с фундаментом, я бы утеплил также и отмостку.

Глава 14. Внешняя отделка дома

Поскольку все лето я провел в полетах и командировках, до внешней отделки добрался только к сентябрю. К тому же в доме мы уже жили, поэтому после первого сезона я не торопился и не гнал.

В качестве отделки я выбрал имитацию бруса. При выборе я исходил из того, какая отделка мне больше нравится и вписывается в окружающий ландшафт, и вопросов практичности. По-моему, эти параметры важнее разницы в цене, потому что каждый раз при взгляде на дом настроение должно улучшаться☺

Дерево я люблю, к тому же такая отделка очень практична: нет трещин, можно помыть если вдруг будет необходимость, перекрашивать нужно реже чем штукатурку. В зависимости от используемой краски, до 10 лет.

Кроме имитации бруса, какие варианты отделки на мой взгляд возможны для арболита (и в том числе например для пено-, газо-, керамзитобетона):

- **Штукатурка,**
с выделением пилястр и обрамлением окон, возможно с наклейкой местами искусственного камня/кирпича.
- **Обшивка имитацией бруса, блокхаусом, сайдингом.**
Сайдинг лично я не люблю и не воспринимаю, из преимуществ только что не надо красить. Если обшивать - удобно сразу заложить утеплитель, лишним не будет, а потом уже будет поздно. Если сайдинг сравнивать с отделкой деревом, то дерево ограничивает стены дома от перегрева, в то время как летом на солнце сайдинг сильно нагревается и также нагревает стены.
- **Кирпич,**
под него необходимо заранее проектировать более широкий и мощный фундамент.
- **Любые панели, например ЦСП (цементно-стружечная плита).**
В таком случае придется заделывать швы - мне такой вариант не нравится из-за возможных трещин, в таком случае лучше остановиться на штукатурке. Либо рабочий и практичный вариант – делать под фахверк и перекрывать швы доской.
- Полную заклепку искусственным камнем/кирпичем не рассматриваю, т.к. жалко терять паропроницаемость арболита (и других паропроницаемых блоков).

Обрешетку я сделал из брусков 50*40 мм, прибивая с шагом примерно 1 метр: на втором этаже - к стойкам каркаса, на первом – к арболиту, гвоздями 200 мм. Поскольку между обшивкой и стеной дома образовалось расстояние 5-7 см, то решил по ходу отделки сделать дополнительное утепление опилками, смешанными с цементом – оно в любом не помешает, а по деньгам стоит копейки.

Почему опилки? Потому что я не хотел связываться с вентилируемым фасадом и хотел, чтобы стена была однородной. По теплосопротивлению 5-7 см опилок + 2см имитации бруса не хуже 5 см мин.ваты, а по стоимости гораздо дешевле.

Почему с цементом? Чтобы опилки сформировались в плотный мат и со временем не проседали. Я убедился, что это именно так и получилось, когда делал отверстие под вытяжку: опилки смешанные с цементом были достаточно плотными и не высыпались.

Если сравнивать трудозатраты на утепление опилками и мин.ватой, то заметной разницы я не увидел. Для опилок работы состоят в: перемешать опилки с цементом, по ходу обшивки засыпать их и немного потрамбовать. Для минеральной ваты это: заложить маты утеплителя между брусками обрешетки, закрепить ветрозащитную мембрану, прибить бруски для вентилируемого зазора, и затем на них прибить имитацию бруса.

При смешивании опилок с цементом уходило около мешка цемента на кубический метр опилок. Воду добавлял чуть-чуть, чтобы опилки были сырыми примерно как после дождя. Постепенно стал добавлять еще меньше, чтобы перемешивать было легче. В итоге через несколько дней смесь по консистенции напоминала плотный мат - слабо продавливалась, но очень легко крошилась.

После отделки дома этой смесью полностью ей утеплил веранду - 15 см (полы, стены, потолок). На все в итоге ушло 10 кубов опилок, которые стоили мне 1,5 т.р, и около 10 мешков цемента.

Имитацию бруса крепил к обрешетке так: в верхний скос гвоздь 70 мм оцинкованный, вниз 60 мм оцинкованный финишный. По углам, где закрывается вертикальной обналичкой, крепил 2мя саморезами длиной 50-60 мм.

Имитация бруса до этого отлежалась на улице и погода была сырая, поэтому специально зазора не делал. Но если погода и материал будут сухие, то желательно пару миллиметров делать – например, вставлять гвоздь в паз между двумя вагонками. Это делается для того, чтобы при расширении имитации бруса при повышении влажности (например, сырой погоде), ее не выдавливало.

В пространство между стеной и обшивкой сыпал смесь из ведра, трамбовал не сильно, без фанатизма. Уплотнение получалось примерно 1,5-1,7. Опилки использовал от пиления сырого леса, т.е. совсем не пыль, и без стружки. Чистую стружку не советовал бы использовать – она хуже по теплоизоляции, не слеживается в плотный мат. Мешал опилки вначале миксером на дрели, потом лопатой - так получалось быстрее.



Кроме обшивки, около 3х дней ушло на покраску валиком стен и наличников на два слоя. Красил сам, фасадной колерованной краской Dulux на водной основе. Отлично ложится, приятно работать, легко смывать водой, пока не застыла. На весь дом на 2 слоя ушло около 16-17 литров краски, хотя брал 30, с запасом. В итоге осталось еще и на баню.

Красил одновременно с обшивкой, чтобы не ставить заново леса и не красить с лестницы, иначе получилось бы очень долго. Т.е. порядок действий был такой: обшили нижнюю часть, поставили леса, обшили верхнюю часть, покрасил верх, сняли леса, покрасил низ.

Для того чтобы сделать леса, я специально купил 12 досок 150*50 мм, которые затемгодились для строительства второго хозяйственного блока. Ставили их втроем, иначе было не справиться.

В итоге, посчитав стоимость внешней отделки с утеплением, у меня получилось примерно 400 р. за квадратный метр отделки (70-75 т. р. за все) с имитацией, брусками, гвоздями, опилками, цементом и пр. Все работы по отделке выполнял сам с 2, иногда 3 родственниками-помощниками, на все ушло чуть больше недели (кроме покраски).

Результаты после отделки и утепления

В следующую зиму я увидел заметную разницу по теплу – при минус 30 за окном абсолютно не было заметно, что сильный мороз. Достаточно было одной топки в день, 10-15 поленьев, это примерно 10-12 кг. Температура за сутки падала примерно на 2-3 градуса. При минус 5 – это 7-8 хороших поленьев. Температура за сутки падала примерно на 2 градуса.

Также заметил, что опилки являются отменным звукоизолятором. Выходя на веранду шум от генератора в 5 метрах ощущался только на уровне вибрации, голоса за стеной вообще не было слышно.



В один из выходных дочка половину субботы просила сделать ей тоже домик. В итоге, собрал остатки строительных материалов, привез фанеру и гибкую черепицу, и к концу выходных сделал ей маленький домик, тоже небесно-голубого цвета.

Водосточная система

Водосточную систему я сделал только на второй год, сразу после наружной отделки, чтобы дважды не собирать леса. Делал сам с помощником.

Вначале я привез красную водосточную систему под цвет крыши. Качеством остался недоволен – видно, что делали где-то кустарно «в гаражах на коленке». Но другой такого же цвета не нашел, а делать надо было сейчас, пока есть помощники. Когда приложил ее к дому – понял, что ошибся. Нужен белый цвет – под оформление углов и наличников.

В итоге поехал сдавать обратно, и там же нашел белую – гораздо более высокого заводского качества, и что меня еще больше удивило – дешевле процентов на 15. Т.к. заранее при устройстве кровли крепления под водосточную систему я не устанавливал, то пришлось думать, как ее закрепить при уже готовой крыше и карнизе. Для этого пришлось прикручивать держатели к обрешетке, подсовывая их под волны профлиста.

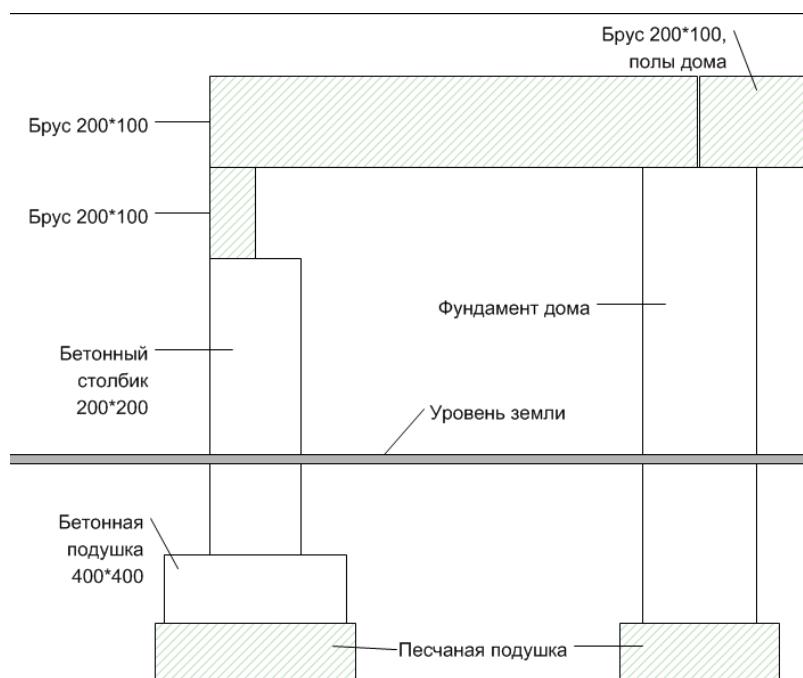
Из-за того, что дом расположен в лесу, и рядом с домом много деревьев, желоб осенью забивается опавшими листьями, а в течение года - еловыми иголками. Поэтому приходится раз в год чистить желоб над входом в дом.

Снегозадержателей я пока не устанавливал, потому что над входом сделал достаточно большой свес, и снег весной, если съезжает – оказывается за дорожкой, по которой мы ходим. Пролетает над головой☺ В будущем планирую установить снегозадержатели над входной частью. С другой стороны дома снег съезжает за забор.

Глава 15. Веранда

Размеры веранды получились 9м на 2,5м. В первый сезон стройки сделать веранду я не успел – только залил 5 столбиков под фундамент, сделал наполовину каркас и закрыл сверху временно рубероидом, чтобы защитить вход от снега и дождя.

Конструктив обвязки веранды выглядит так:



Заливать сразу фундамент под дом и веранду я посчитал нецелесообразным, потому что не было такой возможности из-за старого летнего домика, который был нужен в первый сезон, а также было бы заметно дороже.

Поэтому часть веранды, примыкающая к дому, опирается на фундамент дома, а вторая часть – на отдельный фундамент. В моем случае я выбрал такой вариант, потому что грунт слабопучинистый, и отсутствует жесткая связка веранды с домом – только обшивка. Т.е. даже если столбики под верандой «сыграют» на несколько миллиметров или даже сантиметров, ничего страшного не произойдет, трещин не появится.

Бетонная подушка 40*40 см, и высотой около 15 см нужна для обеспечения несущей способности, т.к. 5 столбиков 20*20 см это всего 0,2 кв.м., т.е. 2 тонны если принять несущую способность с запасом за 1 кг/кв.см. Подушка увеличивает это число в 4 раза.

Веранду я разделил на две части:

- закрытую, которая одновременно является тамбуром – промежуточным помещением перед входом в дом
- открытую, на которой мы проводим все лето

Закрытая часть состоит из каркаса из доски 150*50, с утеплением опилками, которое я описывал выше. Утепление полов и потолка – также 15см опилок. Покрытие пола и на

закрытой, и на открытой веранде – половая доска 8см шириной и 32мм толщиной, покрытая колерованным яхтным лаком Tikurilla Unika Super.

Часто рекомендуют делать между досками на веранде зазор, чтобы их продувало и не накапливалась вода, но в моем случае в этом нет необходимости. Достаточно большие свесы защищают веранду от дождя, поэтому «луж» на ней никогда не бывает. К тому же мне не нужно, чтобы на материалы под верандой лила вода.

Доска на улице конечно «гуляет» больше чем в помещении – в сухую погоду щели между досками более заметны и в некоторых местах достигают 1-2 мм, но это абсолютно нормально. Чтобы они были такими же небольшими и у вас, рекомендую брать самую узкую половую доску (абсолютные изменения ширины будут меньше), и покрывать в сухую теплую погоду хорошим лаком.

Под верандой я сделал место для хранения строительных материалов, примерно на 8-9куб.м. Для этого, чтобы немного поднять уровень и сделать ровное основание, я подсыпал песок, который остался из-под фундамента, а из остатков досок и фанеры со старого домика сделал настил для стройматериала. И сложил туда все остатки. Оказалось очень удобно, и нет необходимости загромождать участок или хоз.блок складированием материала.

Внизу всю длинную сторону я зашил плоским шифером, сделал большую бетонную площадку перед домом, а с торцов под верандой закрыл пленкой Изовек D, чтобы под веранду не попадал снег и дождь, и можно было легко открыть и достать материалы. Позже, когда будет желание, придумаю что-нибудь более красивое.



Для информации приведу стоимость некоторых элементов дома, по состоянию на 2010 г:

- Фундамент - 85 т.р. (в т.ч. работа - 18 т.р.)
- Коробка 1го этажа, вместе с балками пола - 198 т.р. (в т.ч. работа по кладке - 35 т.р.)
- 2й этаж каркас, лаги пола и крыша полностью - 100 т.р. (в т.ч. работа по кровле - 25 т.р.)
- Входная дверь и окна 1го этажа – 23 т.р.
- **Итого коробка под крышу с окнами и дверью 1го этажа: 406 т.р.**
- Подвал в доме - 37 т.р. (в т.ч. работа 23 т.р.)
- Септик, разводка канализации - 36 т.р. (в т.ч. работа 20 т.р.)
- Внутренняя отделка 1го этажа, без покраски - 33 т.р. (в т.ч. работа по штукатурке 20 т.р.)
- Водоснабжение (без учета скважины, но включая насосную станцию) - 17 т.р.
- Электрика 1го эт. (разводка, кабель, розетки и пр) - 5 т.р.
- ...

Через 2 года, когда дом был полностью закончен, и 2 этаж обжит, сумма всех расходов, включая меблировку, забор, облагораживание участка, составила 1,8 млн.рублей, что соответствовало моих начальным планам.

Послесловие

Настоящий курс является моим авторским произведением. Методы строительства, изложенные здесь, представляют собой мое практическое применение строительных правил и технологий, описанных в книгах и СНиПах. А также реализацию придуманных лично мной решений и всевозможных идей и советов, почерпнутых как из моего личного общения со строителями и индивидуальными застройщиками, так и прочитанных/увиденных мною в прочих различных источниках.

Я никоим образом не настаиваю на том, что мой подход единственно правильный, и что необходимо неукоснительно соблюдать все, что мной описано. По моему мнению, в большинстве случаев мне удалось оптимально сочетать практичность, надежность, функциональность и экономичность при выборе используемых решений.

Безусловно, в строительстве, как и в любой другой практической деятельности, существует масса альтернативных вариантов.

Моими главными задачами при написании курса было:

- Повлиять на формирование вашего личного осознанного подхода к строительству
- Предупредить вас о наиболее распространенных ошибках, чтобы сэкономить ваше время, нервы и деньги
- Обратить ваше внимание на ключевые моменты в строительстве, которым стоит уделять пристальное внимание
- Передать вам мои знания и уверенность, что построить дом для себя и своей семьи может абсолютно каждый человек, у которого есть сильное желание

Я очень рад, если после изучения этого курса у вас появилась такая уверенность и прибавилось знаний.

А если ваших сил хватило на его прочтение до конца, то и на строительство дома их обязательно хватит. Потому что, когда из ничего рождаются очертания, потом стены, затем готовые комнаты – это вдохновляет гораздо больше любой книги!

Удачи вам!

С уважением и искренним пожеланием успеха,

Евгений Расходчиков