**Требования к исполнению**

1. Интерфейс должен как html страница без проблем встраиваться в шаблоны других страниц.

**Требования к интерфейсу**

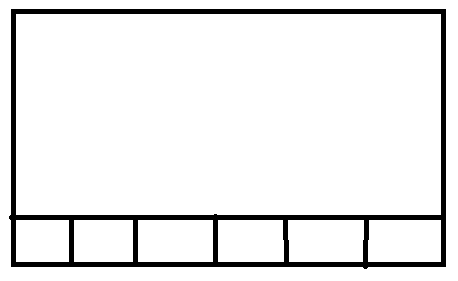
1. Интерфейс состоит из поля для редактирования, кликабельных превьюшек различных видов, а именно:

- схема дома;

- фасад дома: по одной превьюшке на каждый вид (то есть, 4 вида);

- кровля дома.

То есть примерно так:



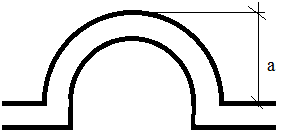
**Требования к функционалу рисования схемы дома.**

При разработке следует ориентироваться на СкетчАп (СА).

*В МВП+ сделать быстрые кнопки.*

1. Кнопка . Всё сбрасывает. В этом режиме можно колесиком мыши приближать/удалять в зависимости от положения курсора (как в СА).
2. Кнопка . Чтоб двигать график без масштабирования.
3. Кнопки «Прямая», «Кривая», «Ломаная» и «Кривая Безье». Сделать только первые три кнопки, Безье только заложить, чтоб была такая возможность. Эти кнопки могут применяться к различным инструментам. Например, кривой может быть не только стена, но и проем.

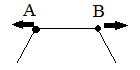
На стройке удобнее размечать радиусные элементы, если указан центр радиуса. Однако, если хранить в таком виде, возникает необходимость хранить больше данных, чем в кривой по трем точкам. Поэтому, либо хранить три точки, а потом высчитывать радиус и его центр при генерации чертежей, либо делать это сразу. Разметка через радиус удобна только строителям. Архитектору будет нагляднее работать с кривой по трем точкам. Также, архитектору или пользователю, будет важно расстояние



«Ломаная» служит для быстрого рисования эркеров. Кол-во линий можно регулировать, но пока оставить три. Линии симметричны относительно центра. Например:



Здесь рисование как в СА не пойдет. Нужно чтобы Кривая строилась так же по трем точкам. Если мы тянем за точку А, точка В автоматом тянется симметрично:



1. Кнопка «Стена». Рисует линию, обозначающую стену. Линия, в зависимости от нажатой вышеописанной кнопки, может быть прямая, ломаная или кривая.

**Рисование стен.**

Выбираем стену, кликаем на поле редактора, при этом ставится точка и от нее тянется линия, которую мы тянем как нам надо, кликаем второй раз, и все, стена поставилась.

Должна быть настраиваемая приклейка по горизонтали и вертикали, а также к уже имеющимся точкам. А также по аналогии со скетчапом приклейка к серединам отрезков (стен). При приклейке появляются соответствующие линии, указывающие на то, что соответствующая точка захватилась.

МВП+, но сразу учесть: тип стены определяется впоследствии должен автоматически!

Итак, типы стен:

1. Кнопка «Межэтажная лестница». Межэтажная лестница отличается от ступенек тем, что ее наличие влияет на автогенерацию перекрытий. С одной стороны, лестниц может быть великое множество, с другой, для определения где сделать проем в перекрытии достаточно лишь точки начала и окончания подъема, а также его направление. Поэтому, делаем лишь задание общего вида лестницы – П, Г образная или прямая. Остальное оставляем на будущее. В идеале, лестницы должны выбираться из каталога и генерироваться автоматически под указанную форму.

При генерации перекрытий стоит давать возможность изменять форму проема. Автоматически генерировать проем по всей площади лестницы. Если лестница П образная, то проем прямоугольный. Если лестница Г-образная, то и проем Г-образный. Однако, если высота потолков позволяет, можно перекрыть место и над нижними ступеньками.

Лестничные марши автоматически делать равными по ширине. Размеры по умолчанию: ширина площадки и маршей 1000мм. Обычно ширина площадки равна ширине маршей, и она не может быть меньше ее (норматив). Высота ступенек – 200мм, ширина – 300мм. Поскольку ширина лестницы привязана к расстоянию между стенами, которое на момент составления схемы точно не определено (неизвестен материал стен), то данные настройки никак не влияют на отображение схемы, и лишь при кастомизации, когда выбран материал стен и можно точно определить/задать расстояния между стенами, они идут в ход.

Я еще не придумал как именно сделать ввод лестницы, поэтому идеи обсуждаются. Например, пользователь рисует прямоугольник, в котором появляются лестничные марши и площадка. Площадка по умолчанию примыкает к стене. Направления подъема как в подъезде, но его можно менять в настройках. Здесь, выше и далее – способ вызова и отображения настроек обсудить отдельно, чтобы сделать сразу удобнее для пользователя.

1. Кнопка «Ступеньки». Ступеньки служат для небольшого подъема. Например, из совмещенного с домом гаража в дом, поскольку пол гаража ниже пола в доме. Ступеньки применяются во входных группах. Ступеньки почти всегда наверху имеют площадку. Сделать группу кнопок под общим заголовком «Ступеньки». В нее входят кнопки «Площадка», «Ступеньки прямые», «Ступеньки радиусные», «Пандус».

6.1) «Площадка» имеет свойство «Верхний уровень». При вводе площадки уровни определять автоматически. То есть, если площадка стоит на полу гаража и примыкает к стене дома, очевидно, что нижний уровень — это пол гаража, а верхний – чистый пол дома. Однако, если кликнуть на площадку вызываются ее свойства, где можно принудительно указать верхний уровень. В свойствах показываются автоматически определенные нижний и верхний уровни, а также величина занижения относительно верхнего уровня. Это важно для входных ступенек, поскольку входная дверь должна быть изнутри дома на уровне чистого пола, то есть с минимальным порогом, а снаружи чуть выше площадки. Если это внутридомовая площадка, делать по умолчанию занижение «0». Если входная группа или просто наружные ступеньки – «-70мм».

6.2) «Ступеньки». Определение направления подъема также автоматически. Радиусные ступеньки можно сделать отдельной кнопкой, а можно если нажата кнопка «Кривая».

6.3) «Пандус». Это подъем для колясок. Пандус может иметь промежуточные площадки, поэтому площадка, должна иметь возможность выбора уровня. В качестве верхнего уровня для промежуточной площадки следует выбирать верхний уровень основной площадки, которая у входа.

*МВП+: автоматически предлагать для отдельно стоящей площадки уровень относительно ближайшей площадки, примыкающей к дому. Возможность объединять ступеньки, пандусы и площадки в группы с целью задания определенного типа исполнения. Например, в то время как основные ступеньки ко входной группе м.б. сделаны капитально, из кирпича и бетона, пандус с площадками м.б. выполнен как металлоконструкция.*

Кстати, точно таким же образом можно проектировать внутридомовые межэтажные лестницы – в виде отдельных лестничных маршей (ступенек) и площадок. Стоит рассмотреть вариант, когда пользователь, выбирая «Межэтажную лестницу» тянет прямоугольник, в котором внутри уже есть два лестничных марша, расположенных симметрично, и площадка. Однако, внутри эти элементы можно редактировать.

1. Кнопка «Входная группа». Создается новая входная группа. Просто отмечается входная дверь, для которой эта входная группа. Предусмотреть два имени по умолчанию – «Центральная» и «Задняя». Входная группа проектируется отдельно. Нужно создать каталог входных групп, где хранится несколько наиболее используемых вариантов входных групп, из которых архитектор/пользователь просто выбирает что он хочет – от самых простых ступенек до застекленной веранды. Но при необходимости может создать свой вариант.

Особенность входной группы в том, что она неотапливаемая. Это не то же самое, что тамбур. Тамбур отапливаемый. Для входной группы целесообразно делать отельный фундамент, в то время как тамбур — это часть дома. Фундамент входной группы целесообразно отделять от фундамента дома утеплителем.

1. Перекрытия. Есть два варианта. Сделать перекрытия задаваемыми явно, либо определять их автоматически. Определение перекрытий – это задача больше при генерации чертежей и расчете стоимости. На этапе проектирования необходимо лишь определить несущие стены.

При создании проекта задавать пользователю вопрос: «Тип последнего этажа: а) Любой в любом доме (по умолчанию); б) Полуторный в каменном доме.» И подсказку: «Если затрудняетесь – выберите Любой. Если вы выбираете Любой, то наибольший пролет между несущими стенами будет ограничен 5800мм. Если вы выберите Полуторный, то наибольший пролет будет ограничен 6940мм (плита ПК72. Это связано с тем, что крыша полуторного этажа не имеет полноценного чердака и ей не требуются несущие стены через каждые 6 метров. Однако, в этом случае вы не сможете сделать последний этаж полноценным. Только полуторным».

Стена автоматически становится несущей, если пользователь добавляет к ней вентиляцию в стене. При этом стена автоматом становится в полтора кирпича.

Сделать возможность любую стену сделать несущей путем вызова ее свойств.

Необходимо определять, автоматически или явно, где пол гаража, а где дома. Поскольку, во-первых, уровень пола гаража делается ниже чистого пола дома (как правило, на 400-600мм), при этом уровень чистого пола дома заранее не известен и зависит от решений пользователя; во-вторых, пол дома утеплен, пол гаража – нет, в-третьих, пол гаража как правило не меняется, а пол дома может меняться, превращаясь в перекрытие с опорой на цоколь, из разных материалов, и в пол с опорой по грунту. При этом взаимное положение чистого пола дома и пола гаража должно оставаться неизменным.

**Правила определения перекрытий:**

а) Перекрытия бывают с опорой по двум сторонам – пустотные плиты перекрытия и деревянные перекрытия, и с опорой по нескольким сторонам – монолитные.

б) На первом этаже возможен пол по грунту, когда плита отливается внутри ростверка, то есть опирается на утрамбованный грунт, а не на стены. Это влияет на армирование. Как правило, под гараж заливается именно такой вариант.

в) Необходимо определять, автоматически или явно, где пол гаража, а где дома. Поскольку, во-первых, уровень пола гаража делается ниже чистого пола дома (как правило, на 300-600мм), при этом уровень чистого пола дома заранее не известен и зависит от решений пользователя; во-вторых, пол дома утеплен, пол гаража – нет, в-третьих, пол гаража как правило не меняется, а пол дома может меняться, превращаясь в перекрытие с опорой на цоколь, из разных материалов, и в пол с опорой по грунту. При этом взаимное положение чистого пола дома и пола гаража должно оставаться неизменным.

г) Если участок имеет не прямоугольную форму, например, эркер, то, если это первый этаж, то на основе ценового анализа предлагать варианты:

1) Ростверк в этом месте залить целиком. Это дает возможность положить плиты в любом направлении и без проблем замонолитить место под эркер заподлицо с плитами.

2) Если эркер большой, либо это второй этаж, то можно положить усиленную перемычку,

ну и другие правила, потом допишу.

1. Уровни. Ключевой момент – пользователь задает конечную высоту потолков, с учетом чистого пола (который может меняться) и чистого потолка, который тоже может меняться. Если он гипсокартонный или натяжной, то высота этажа должна быть больше.

По умолчанию сделать этажи: первый этаж, второй этаж. У цокольного этажа, а также технического подполья тоже есть уровни, но их стоит применять только при кастомизации.

У чистых полов этажей есть свои уровни. Относительно них задаются некоторые другие уровни.

Уровень гаража задается относительно уровня пола первого этажа. Причем это значение должно быть с шагом в высоту кирпича со швом – 75мм.

У окон есть верхние и нижние уровни.

У окна вообще три параметра: верхний уровень, нижний уровень и высота. Пользователь может выбрать два из них. Нижний – относительно пола своего этажа в мм, верхний – максимально близко к потолку (просто галка) либо высота окна в мм.

1. Кровля. Я до этого момента не реализовывал ввод кровли, поэтому бэкграунда нет, как действительно удобно, поэтому, принимаются идеи, и мое предложение здесь такое. Следует задавать высоту конька относительно чистого пола первого этажа и угол наклона ската. При этом, если меняются высоты этажей, высота кровли тоже меняется. Также есть направление ската. Направление ската определить автоматически (от центра дома), но с возможностью смены – для плоских кровель. То есть ключевой параметр – высота конька. У остальных кровель можно задавать относительную высоту конька, например, относительно основной кровли.

Как рисовать кровлю расскажу отдельно.

1. Вентиляция. Вентиляцию предлагать автомати
2. Проемы (окна, двери)

- вести лог изменений в проекте с возможностью отката;

- клиентские приложения должны уведомлять пользователя о появившихся изменениях не только в размерах, но и в конструкции отдельных узлов, количестве материалов, стоимости материалов и работ, на которые они повлияли;

Вообще, см. тз. к договору