**Требования к исполнению**

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

**Требования к интерфейсу**

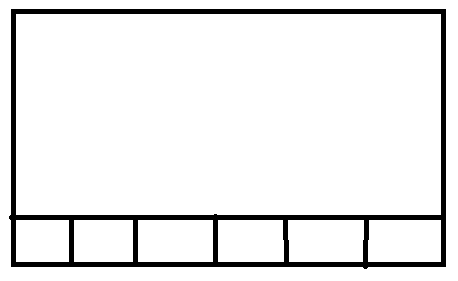
1. Интерфейс состоит из поля для редактирования, кликабельных превьюшек различных видов, а именно:

- схема дома;

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

- кровля дома.

То есть примерно так:



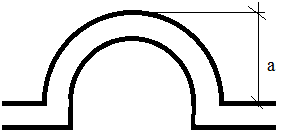
**Требования к функционалу рисования схемы дома.**

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.

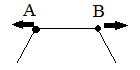
На стройке удобнее размечать радиусные элементы, если указан центр радиуса. Однако, если хранить в таком виде, возникает необходимость хранить больше данных, чем в кривой по трем точкам. Поэтому, либо хранить три точки, а потом высчитывать радиус и его центр при генерации чертежей, либо делать это сразу. 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:

**Бывают несущие стены и стены-перегородки.**

**Стены бывают двух видов: условно «Жилая» и «Нежилая».** Иногда пользователь может пожелать в жилых помещениях сделать стены из более экологичного материала, например, поротерма, а в иных, например, в гараже, из материала подешевле, например, из газобетона. На стадии, когда пользователь будет выбирать материал дома, ему должна быть предоставлена возможность задать для каждого типа стены свой материал или задать одинаковый материал для обоих типов стен.

**Несущие стены бывают:**

|  |  |
| --- | --- |
| Внутри помещения | Такая стена не требует утепления и облицовки. |
| Ограждающая от внешней среды | Требует и утепления, и отделки (облицовки) фасада. |
| Смежная, между отапливаемым и неотапливаемым помещениями, например, между жилым помещением и гаражом | Требует утепления, но отделка как для внутреннего помещения. Конечно, пользователь может пожелать, чтоб внутри гаража были также отделаны, как и фасад, но это частный случай. |

Сложновато, правда? Поэтому в МВП+ типы стен определять автоматически!

Стены, однажды нарисованные, имеют как бы бесконечную высоту. При рисовании перекрытия или кровли, стены становятся ограниченными до этого перекрытия/кровли.

**Стены могут быть витражами** – полностью стеклянная стена.

**Еще есть колонны.** Колонна рисуется двумя кликами на одной точке. По сути – колонна та же стена. Она всегда несущая. Колонна должна иметь возможность превратиться в стену, то есть задать ей еще одну точку. Потому что иногда колонны имеют не квадратное, а прямоугольное сечение. По умолчанию (в схеме) колонны из материала стены. При архитектурной кастомизации можно менять ее материал и вид.

1. Кнопка «Межэтажная лестница».

МВП+ 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. Обсудить. 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. Кнопка «Вентиляция». Пользователь указывает, где он хочет расположить вентканал. При этом у вентканала есть свойство – куда смотрит вытяжное окно. Пользователь указывает это при установке вентканала. При переключении на вышестоящий этаж вентканалы первого этажа показываются полупрозрачными, поскольку вентканал второго этажа – это уже отдельный канал, и его надо заново ставить, желательно рядом с нижним. В этом случае они приклеиваются и при смещении одного другой тоже смещается.

Внимание! При проектировании кровли вентканалы показывать, чтобы отдельно можно было поставить выход вентканалов. Он либо ставится прямо на вентканал (фиксируется к нему), либо в другом месте.

1. 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