

Научно-исследовательская работа

Изобретательство

**3D ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНЦЕПТ-МОДЕЛИ КУПЕЙНОГО ВАГОНА В  
ПРОГРАММЕ SKETCHUP И СОЗДАНИЕ МАКЕТА ВАГОНА-  
ТРАНСФОРМЕРА**

*Выполнил:*

***Борисов Кузьма Васильевич***

*учащийся 7 класса*

*МБОУ СОШ №15, Россия, г.Апатиты*

*Руководитель:*

***Груздева Ольга Павловна***

*учитель информатики*

*МБОУ СОШ № 15, Россия, г.Апатиты*

## Введение

Поезд – едва ли не самый комфортный способ передвижения, и точно самый безопасный, количество аварий с участием поездов минимально. Экологически чище других. Поезд перевозит как пассажиров, так и грузы на большие расстояния. Работает в любое время года и при любой погоде. А еще поезда просто замечательное место для общения. Приятно путешествовать на поезде и большой веселой дружной компанией, и своей небольшой семьей.

Для поездки в основном выбирается купейный вагон, чтобы ехать было комфортно. Но моя семья состоит из трех человек. А так как купе рассчитано на четверых, очень часто с нами в купе едет посторонний человек. И, возможно, также как и мы испытывает определенный дискомфорт. С прошлого года ездить в замкнутом пространстве с незнакомыми людьми стало еще и опасно для здоровья. Теперь приходится находиться в маске всю поездку, что тоже не добавляет удобств путешествию.

Как раз в одну из таких поездок я задумался, почему есть только стандартные вагоны с купе для четверых пассажиров, есть спальные вагоны с купе для двух человек. Почему бы не изобрести такой вагон – тетрис, в котором все купе могли бы трансформироваться под определенное количество мест и складываться друг с другом, как фигурки в известной всем игре «Тетрис».

Актуальность: Модернизация вагонов, для того чтобы поездка была более комфортной, удобной и безопасной, всегда актуальна.

Цель моего проекта: спроектировать концепт-модель купейного вагона в программе SketchUp и создать макет вагона-трансформера.

Для достижения цели, мне необходимо было решить следующие задачи:

1. Изучить теоретические вопросы по данной теме.
2. Познакомиться с интерфейсом программы SketchUp и научиться работать в ней.
3. Разработать концепт-модель купейного вагона.
4. Подготовить необходимые элементы для создания макета.

Объект исследования: купейный вагон.

Предмет исследования: комфортная поездка для всех.

## Основное содержание

### Исследование вагонов

Для разработки концепт-модели купейного вагона было проведено детальное исследование всех типов вагонов, их характеристики и схемы.

В результате данного анализа было выявлено, что в России существует четыре типа пассажирских вагонов.

В сидячем вагоне отдельно стоящие мягкие кресла с подлокотниками. Он напоминает салон самолета или междугороднего автобуса. Лучше брать билет в сидячий вагон, когда поездка длится всего несколько часов [1]. Схема сидячего вагона представлена на рисунке 1.

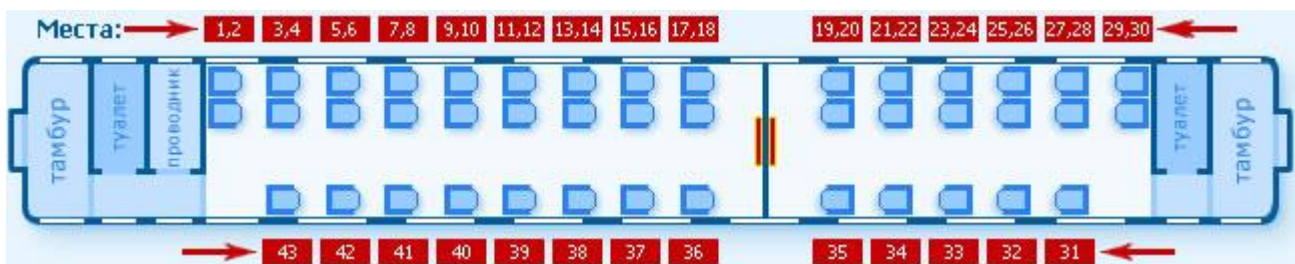


Рисунок 1. Схема сидячего вагона

Плацкартный вагон — это самый популярный тип вагона из-за невысокой цены билетов. В вагоне 54 места — 9 купе по 6 спальным мест. Два верхних, два нижних и два боковых. Между купе нет дверей, все они соединены общим коридором. Все нижние места с нечетными номерами, а верхние — с четными [2]. Схема плацкартного вагона представлена на рисунке 2.

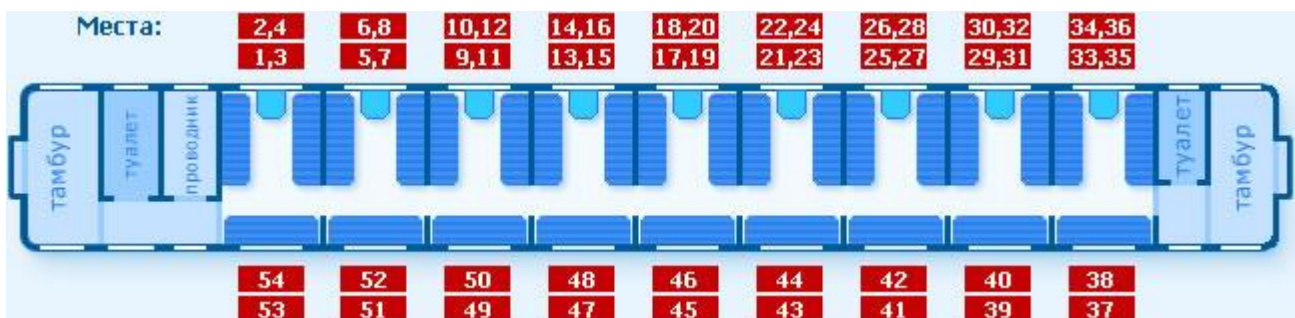


Рисунок 2. Схема плацкартного вагона

В купейном вагоне обычно 36 мест, разбитых на купе по четыре места в каждом. Купе изолированы друг от друга и закрываются на замок. В общем коридоре есть откидные стульчики. В купе есть зеркало, столик, вешалки и крючки для одежды, а также лампа-ночник для каждого пассажира. В отличие от плацкарта, в купе третья полка отсутствует — ее заменяет ниша для багажа под потолком. Поэтому на верхней полке в купе можно свободно сесть [3]. Схема купейного вагона представлена на рисунке 3.

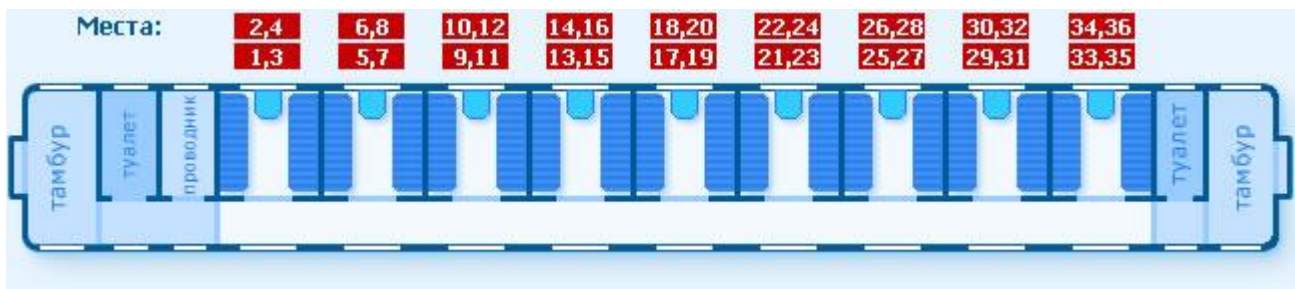


Рисунок 3. Схема купейного вагона

СВ — это спальный вагон. В нем от 8 до 10 купе по 2 спальных места, оба расположены снизу. Но есть люксы (СВ) с верхним и нижним местом, но в таком купе тоже всего 2 места. В стандартном люксе — 18 мест. Люкс (СВ) комфортнее купейного вагона, так как в нём нет верхних полок. На нижних полках есть мягкая спинка для сидения. Но есть один недостаток — цена проезда. Она обычно в 3-4 раза выше, чем в плацкарте и в 1,5-2 раза больше, чем в купе. Поездка в СВ обойдется дороже самолета на аналогичное расстояние. Схема спального вагона представлена на рисунке 4.

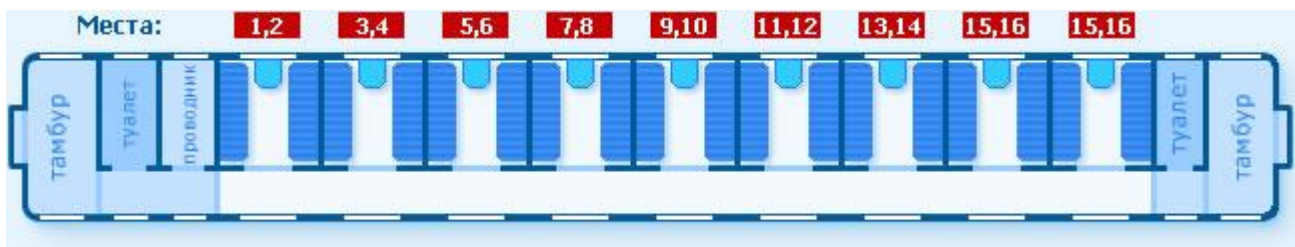


Рисунок 4. Схема спального вагона

Заводами отечественного вагоностроения создается новое поколение вагонов повышенной комфортности с применением новой системы кондиционирования воздуха и отопления. При изготовлении кузова применяются новые огнестойкие материалы, экологически чистые туалеты, новые системы противопожарного контроля и тушения огня, новые системы сервисного обслуживания и др. Предусматриваются специальные купе для инвалидов. Новые пассажирские вагоны рассчитываются на скорость движения 200—250 км/ч, с централизованным энергоснабжением, центральной системой диагностики и телеуправления [4].

В настоящее время существует множество концептов как плацкартных, так и купейных вагонов, однако среди всего многообразия нет ни одной модели вагона-трансформера. Один из вариантов концепта плацкартного вагона представлен на рисунке 5.



Рисунок 5. Концепт плацкартного вагона

## 1. Знакомство с программой SketchUp



Для тех, кто никогда не работал с трехмерной графикой, освоение любого 3D-редактора кажется невероятно сложным. Программа SketchUp призвана избавить вас от этого предубеждения.

Несмотря на то, что программа предназначена для 3D-моделирования, в ней нет ничего такого, что было бы непонятно обычному пользователю. Все трехмерные модели в этой программе создаются на основе простых двумерных фигур — линии, дуги, прямоугольника и т.д. Затем, при помощи инструмента «выталкивания» (Push/Pull), они превращаются в трехмерные. Таким образом, за считанные минуты можно, например, создать модель дома, пристроить к нему веранду и добавить мебель. Программа поставляется с интерактивными обучающими материалами, которые упрощают ее освоение. Готовый проект можно сохранить в виде графического файла в собственном формате SketchUp [5].

Основным преимуществом SketchUp является способность программы подсказывать наиболее удобный следующий ход и способ действия - в любой момент построений он выводит на экран графические и текстовые подсказки (левый нижний угол), опираясь на которые можно легко и быстро работать. Интерфейс программы минималистичен настолько что напоминает детскую игрушку, но это обманчивое впечатление, на самом деле возможности SketchUp весьма широки, достаточно посмотреть на модели, которые делают профессионалы.

### **Разработка концепт-модели купейного вагона**

Для своего проекта я выбрал купейный тип вагона, потому что считаю, что он один из самых востребованных, благодаря сочетанию цены и комфорта. Это действительно так, если ваша семья или компания состоит из четырех человек. Но мне захотелось пойти дальше и обеспечить комфортной поездкой любую семью. Суть моей идеи заключается в том, чтобы спальные места в купе зафиксировать на стенах вагона, а перегородки между купе сделать

подвижными. Это позволит многим семьям, состоящим не из четырех человек, при покупке билета самим задавать вместительность выбранного ими купе (Приложение 1).

Для наглядности я сделал пару примеров (Приложение 2).

Из одного примера видно, что в первом купе едет семья из трех человек. А во втором – семья уже побольше. И с помощью моей идеи она может легко поместиться в одном купе. В третьем купе четыре человека, что тоже возможно при таком расположении перегородок.

В другом примере в первом купе опять едет семья из трех человек. А вот во втором – семья стала еще больше, и купе уже вместило 6 человек. А в третьем купе комфортно едет женщина с двумя детьми.

### **3D проектирование концепт-модели купейного вагона в программе SketchUp**

Создание моделей в SketchUp состоит из двух основных операций:

- ✓ Просмотр моделей в 3D-пространстве с помощью инструментов камеры («Вращать», «Увеличить масштаб», «Уменьшить масштаб», «Панорамировать»).
- ✓ Создание двумерных поверхностей и фигур; преобразование двумерных поверхностей в трехмерные геометрические элементы с помощью инструмента «Тяни/толкай».

Начинается моделирование с построения основания на плоскости, стен. Затем наносится текстура, добавляются различные объекты (Приложение 3).

С помощью инструментов SketchUp моя идея приобретает реальные очертания. На предложенном примере (Приложение 4) видно, как трансформируются перегородки между купе. Также можно увидеть, как выглядят соседние купе после перестановки перегородок (Приложение 5).

### **Создание макета вагона-трансформера**

Чтобы создать макет вагона-трансформера, мне понадобились:

- ✓ потолочная плитка;
- ✓ бумага;
- ✓ клей;
- ✓ канцелярский нож;
- ✓ ножницы;
- ✓ линейка.

При разработке конструкции макета вагона учитывались специальные требования, обусловленные типом вагона, его назначением, удобством перевозок пассажиров и т.д. [6]. После долгой и кропотливой работы мой макет готов. В нем детально видно, как моя идея может изменять количество мест в купе (Приложения 6-7).

### **Заключение**

В процессе проектной работы мною были изучены материалы из разных источников по выбранной теме, далее было проведено 3D моделирование вагона-трансформера с помощью программы SketchUp, и был создан макет.

Я очень люблю заниматься конструированием. Сам ищу различные схемы или придумываю модели. В процессе работы я получил представление о назначении программ 3D графики, работе с ними, и смогу при необходимости приступить к освоению других подобных приложений. Научился основам работы с программой SketchUp. И я могу сделать вывод о том, что:

- ✓ Любая идея по 3D моделированию, даже самая невероятная, с легкостью воплощается в жизнь с помощью программы SketchUp.

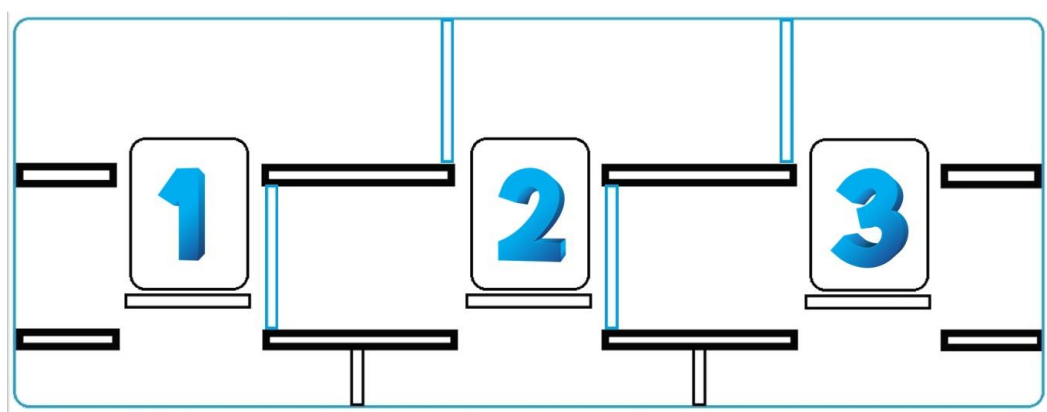
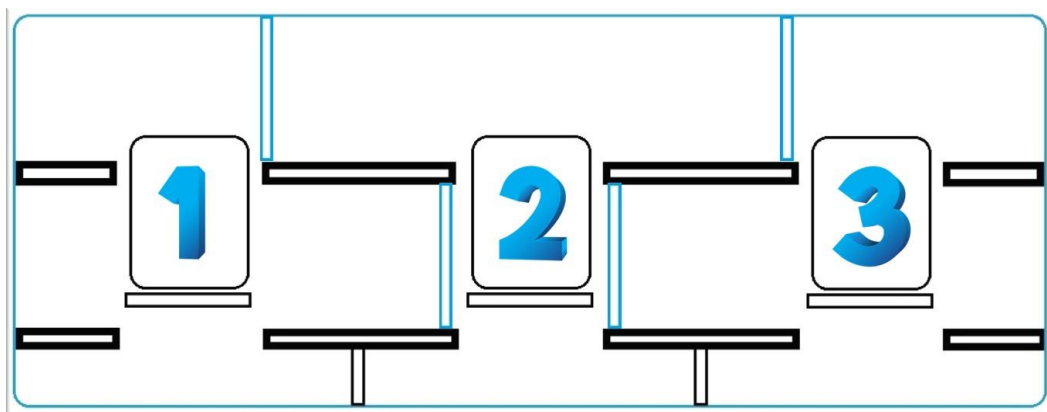
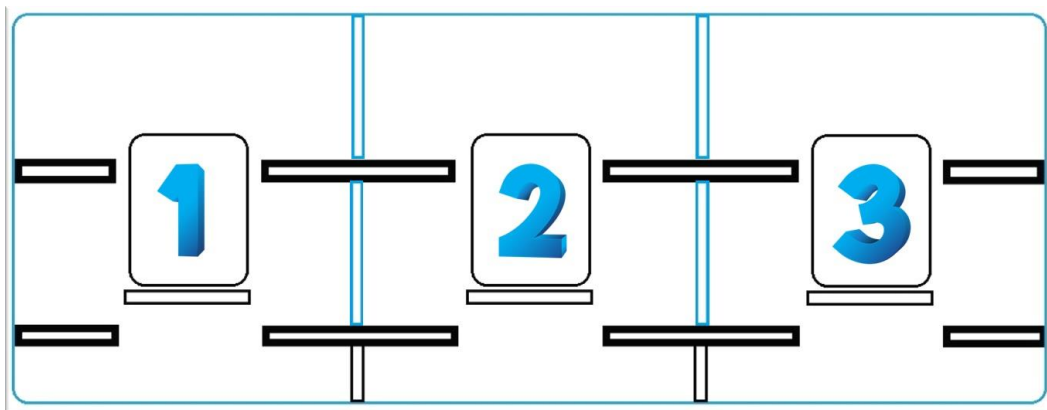


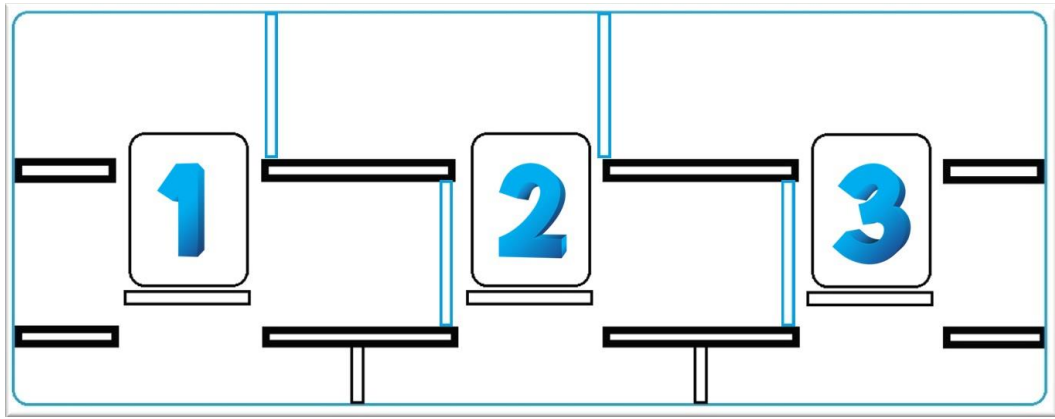
- ✓ Увидев свою идею в трехмерном изображении, благодаря SketchUp, а также с помощью макета, можно представить на сколько она реальна в жизни.

### Список литературы

1. Поезда России [электронный ресурс] <http://liderpereezd.ru/VagoniPoezdov>
2. Официальный сайт РЖД [электронный ресурс] <https://www.rzd.ru>
3. Интернет-энциклопедия [электронный ресурс] <https://ru.wikipedia.org/wiki>
4. Лукин В.В., Анисимов П.С., Федосеев Ю.П. Вагоны. Общий курс: Учебник для вузов ж.-д. трансп. / Под ред. В.В. Лукина. — М.: Маршрут, 2004. - 424 с.
5. Официальный сайт программы SketchUp [электронный ресурс] <https://www.sketchup.com/ru>
6. Бобровская И.И., Миноваров Р.М., Проектирование вагонов. Учебное пособие 2009. – 140 с.

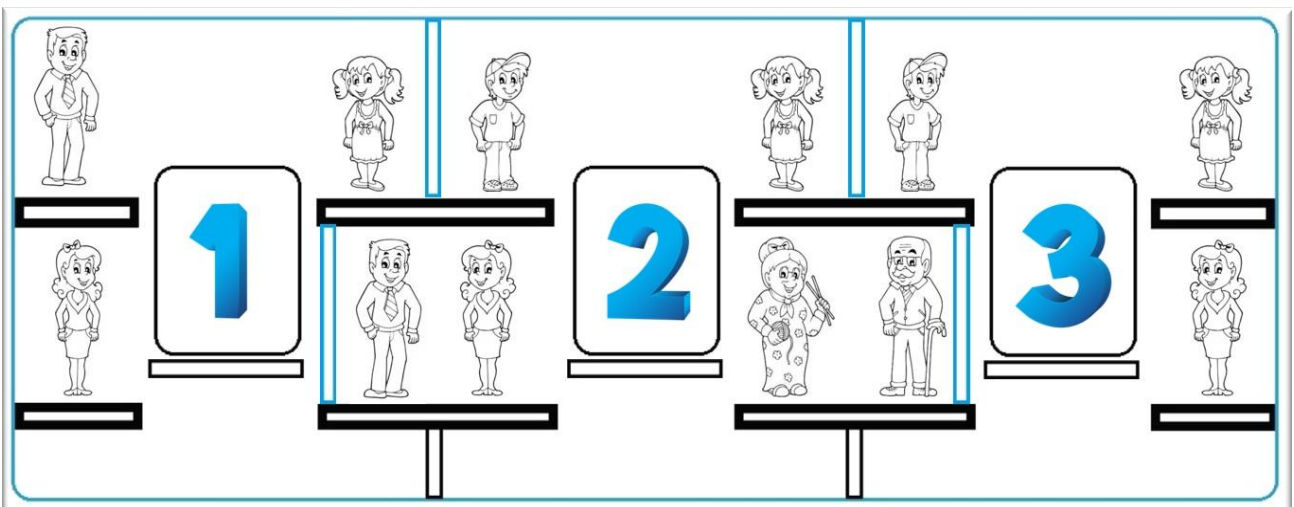
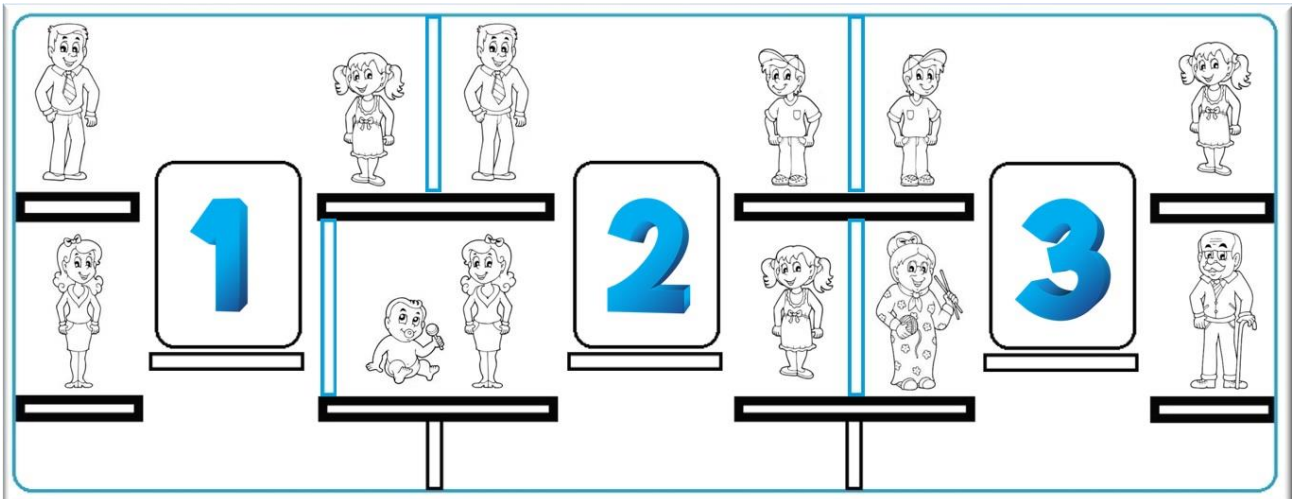
## Примеры расположения перегородок в купе



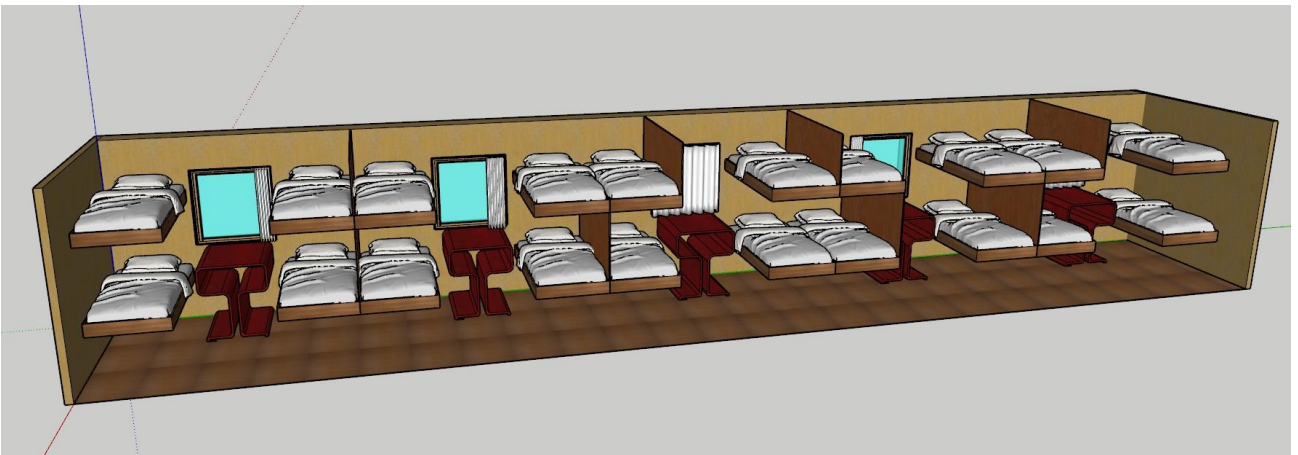
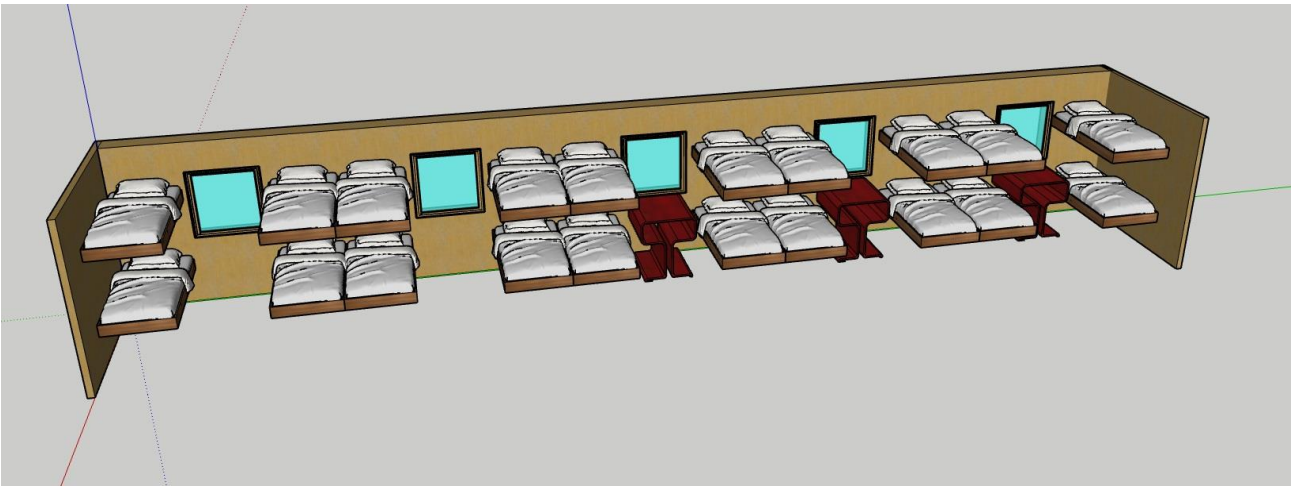
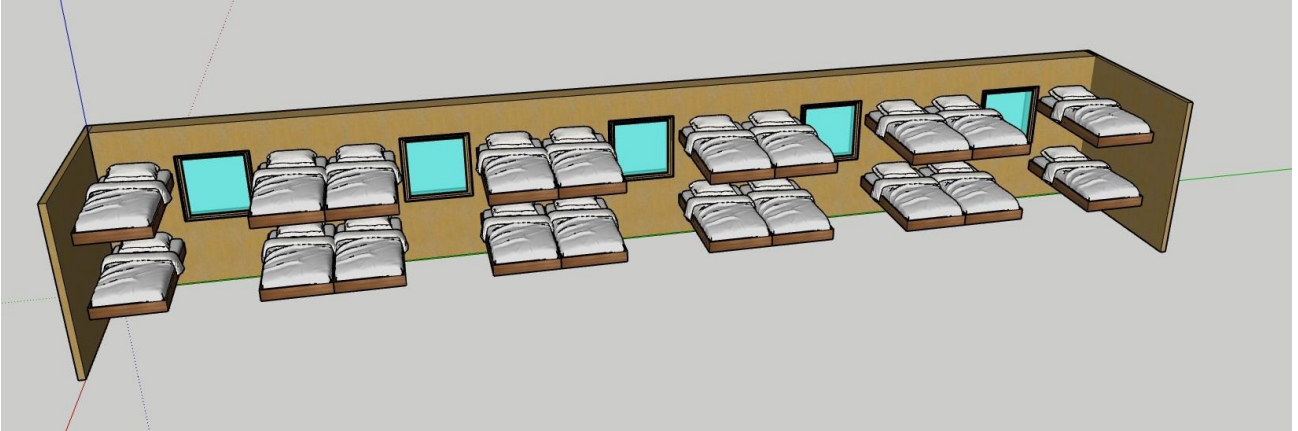


*Приложение 2*

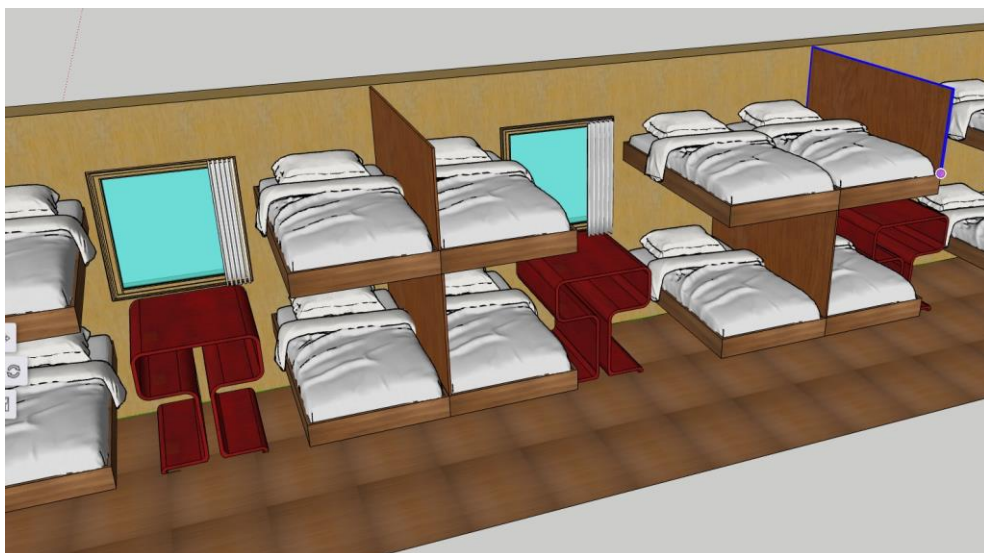
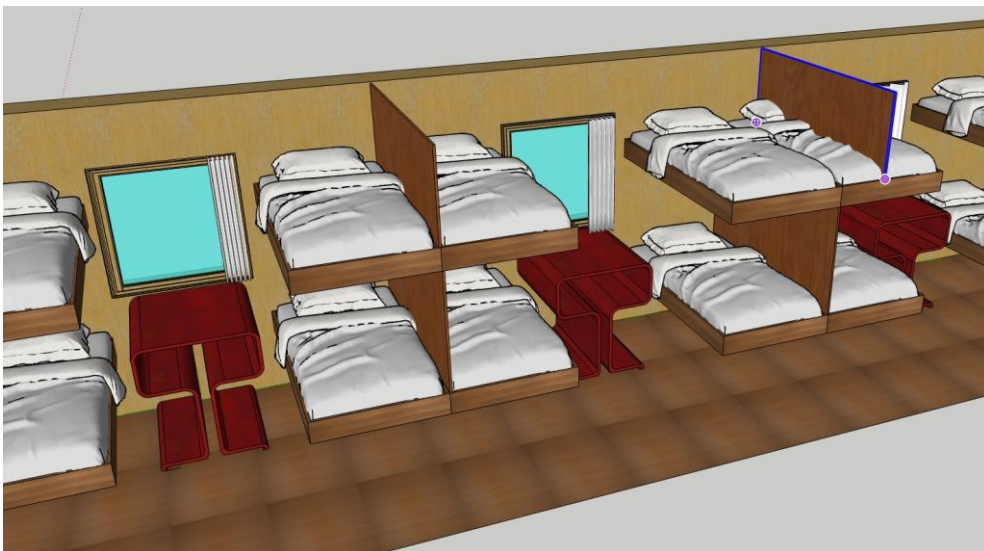
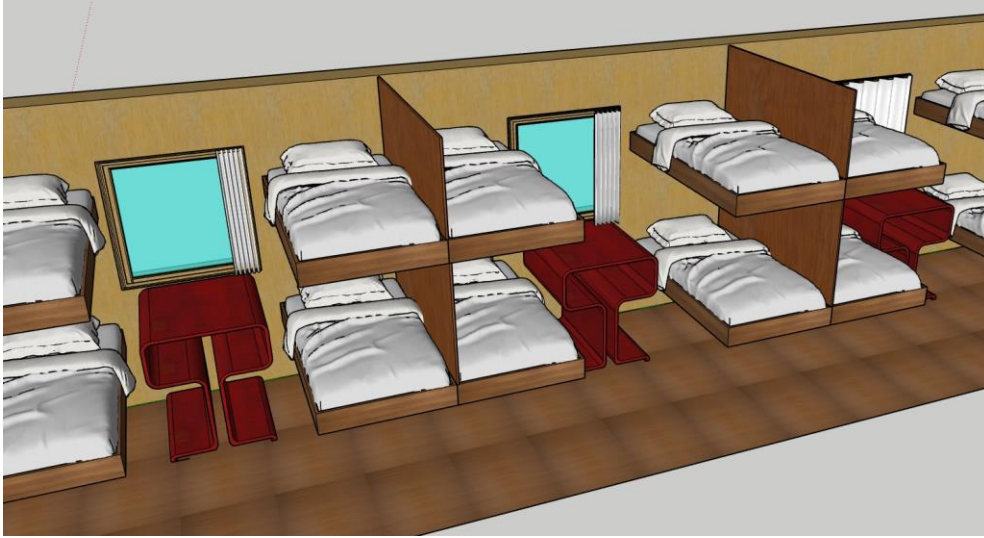
Примеры расположения людей в купе



## Начальная стадия моделирования



## Пример трансформации перегородок между купе

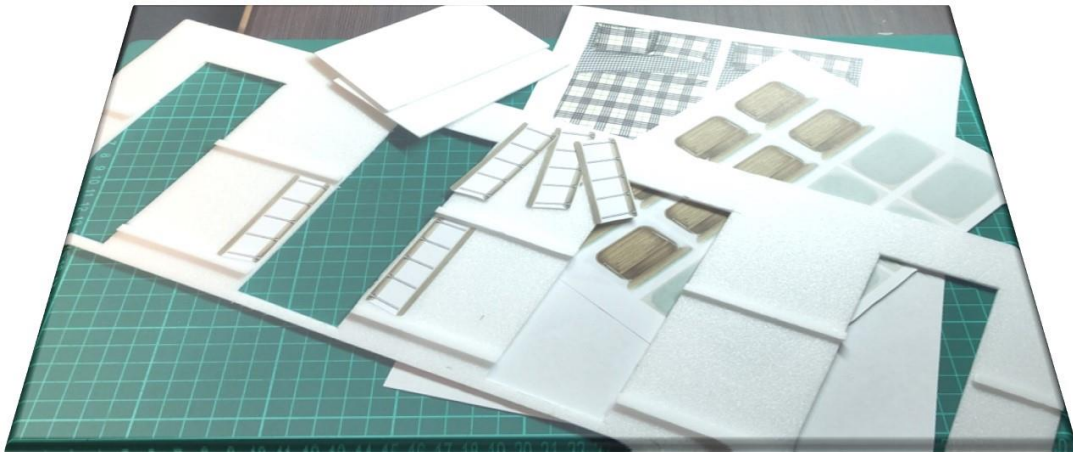
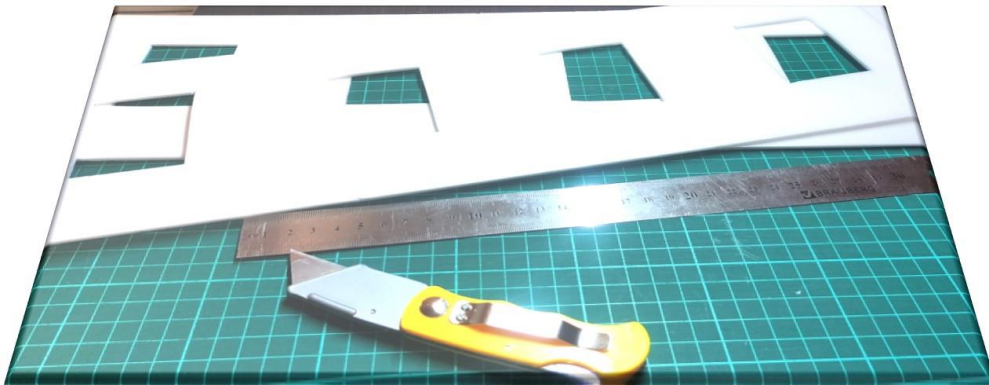
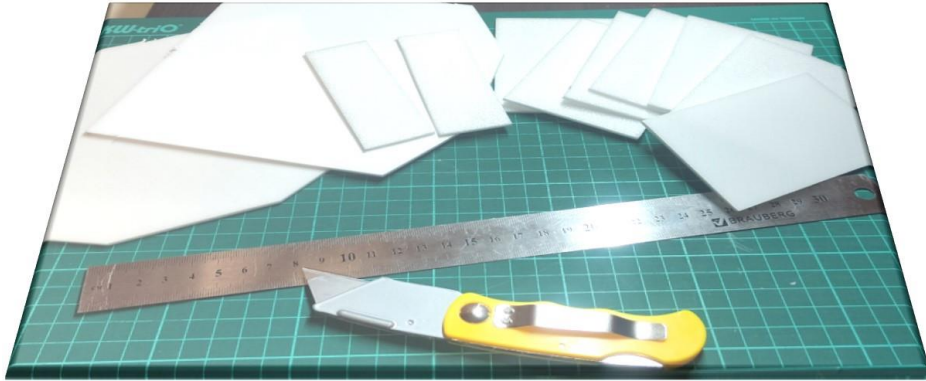




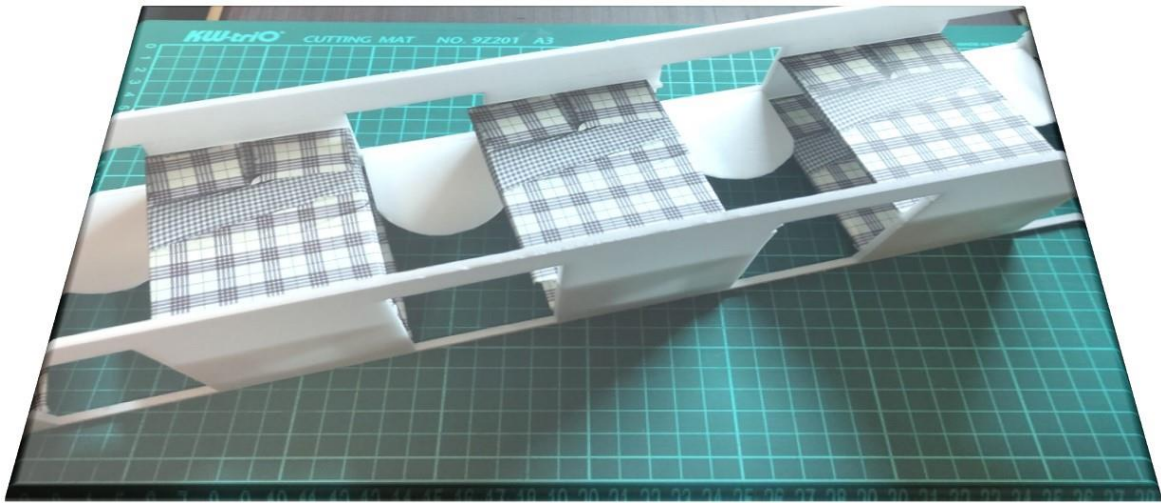
## Вид на соседнее купе



Процесс создания макета







*Приложение 7*

Готовый макет вагона-трансформера

