

## 3D-модель автосцепного устройства тягового и подвижного состава железнодорожного транспорта

Автор: Шведов А.Л. (БелГУТ)

Научный руководитель: Артюшков О.В.

На основании альбома заводских чертежей в программном пакете Autodesk Inventor была создана 3D-модель автосцепного устройства СА-3 с поглощающим аппаратом, применяемого на тяговом и подвижном составе железнодорожного транспорта.

В настоящий момент подобных проектов нет, что создаёт дополнительные трудности для изучения учащимися конструкции и взаимодействия между элементами автосцепного устройства и поглощающего аппарата

Данный проект является достаточно трудоёмким, так как автосцепное устройство состоит более чем из 37 деталей за исключением стандартных. В ходе выполнения проекта были смоделированы все детали автосцепного устройства и поглощающего аппарата.

Наиболее трудоёмким при моделировании являлся корпус автосцепки (рисунки 1 и 2) в виду сложности его форм и значительных габаритов. Конструктивное исполнение корпуса автосцепки характеризуется отсутствием граней и рёбер параллельных и перпендикулярных друг другу - всё рёбра и грани имеют определённый наклон со взаимными сопряжениями. В виду этого при работе над данной деталью были использованы различные методы задания рабочих плоскостей, проецирование рёбер и геометрии, сопряжения, выдавливание с объединением и вычитанием и сдвиг. Основную трудность при работе над наружными поверхностями вносила рабочая и сцепная поверхности корпуса автосцепки, а также сложной формы рёбра жесткости.

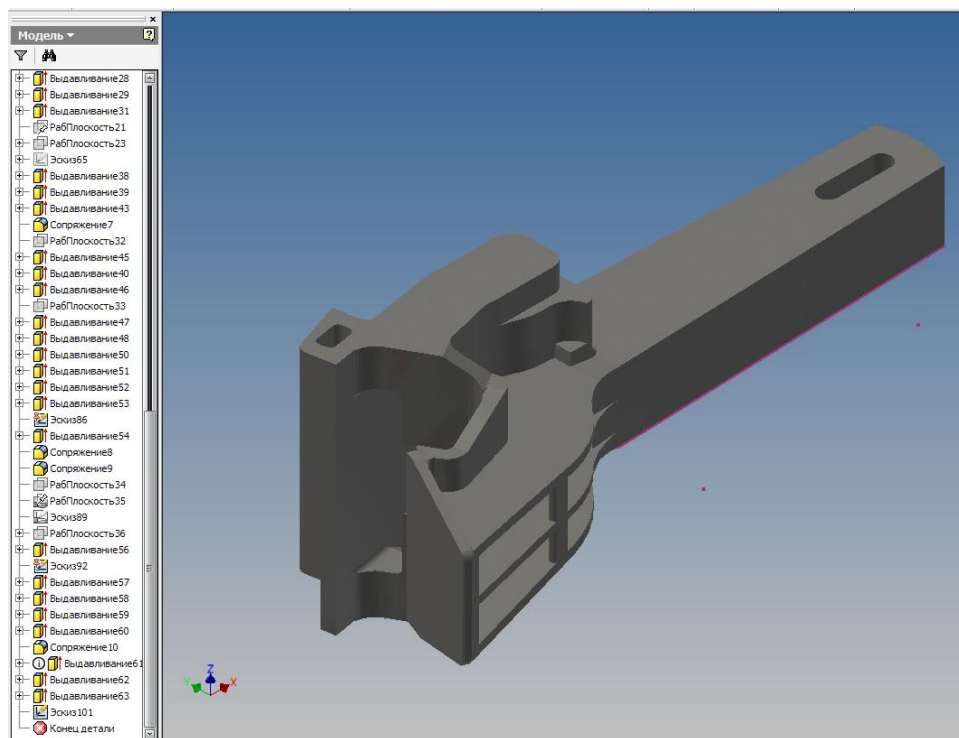


Рисунок 1

Так же в значительной степени работа затруднялась сложностью внутреннего устройства корпуса автосцепки (рисунок 2). Для создания внутренней поверхности неоднократно были использованы функции получения конечной геометрии по характерным сечениям и функции булевой математики.

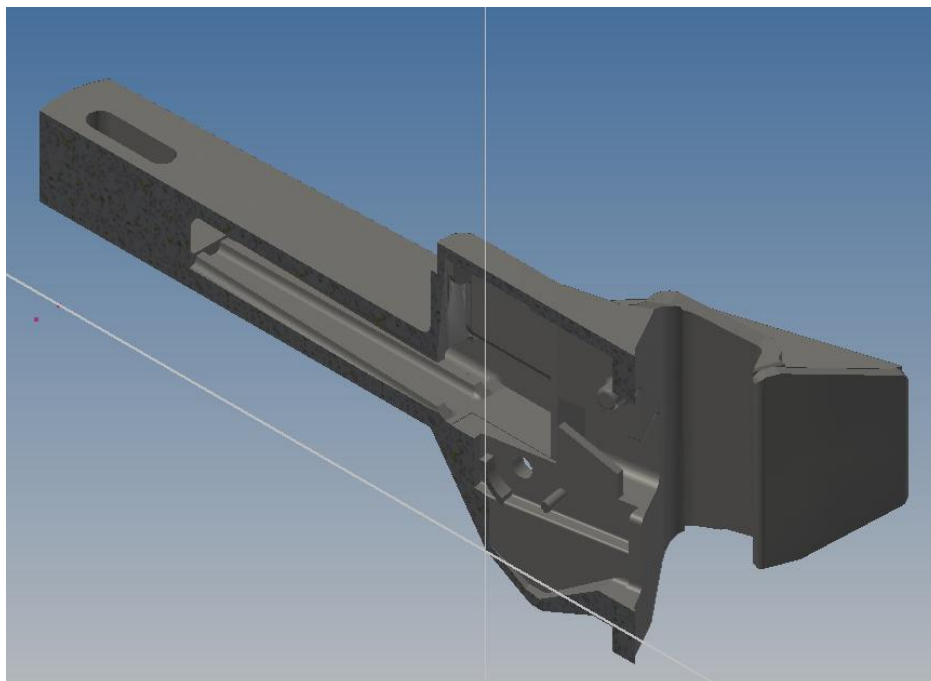


Рисунок 2

После завершения работы над корпусом автосцепки была проведена работа по моделированию деталей автосцепки входящих в конструкцию сборочной единицы, таких, как центрирующая балка, маятниковая подвеска, скоба предохранительная, клин тягового хомута, кронштейн фиксирующий, рычаг расцепной, ограничитель, замкодержатель, подъёмник замка, валик подъёмника, предохранитель замка, расцепной регулировочный болт(рисунки 3 и 4), а так же детали поглощающего аппарата: резиновые и металлические плиты, корпус поглощающего аппарата, нажимная плита, армировочные листы, упорная плита, тяговый хомут планки, предохранительные шпильки и стопорные гайки(рисунок 5). Работа над некоторыми деталями проводилась с использованием мастера работы с листовым металлом, стандартные изделия выбирались из библиотеки компонентов программного продукта. Для большинства деталей использовалась методология работы с поверхностями с созданием 3D эскизов, что в силу концепции Autodesk Inventor значительно упрощает процесс моделирования.

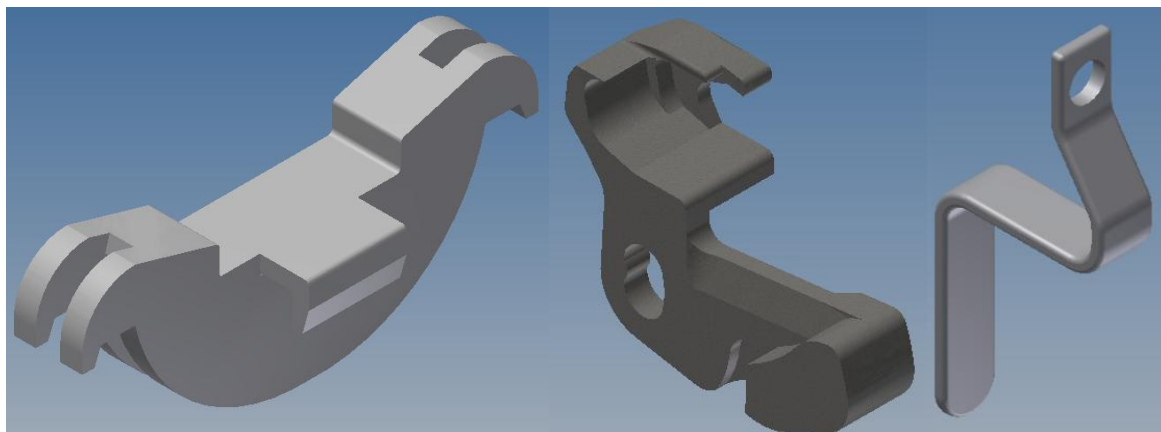


Рисунок 3

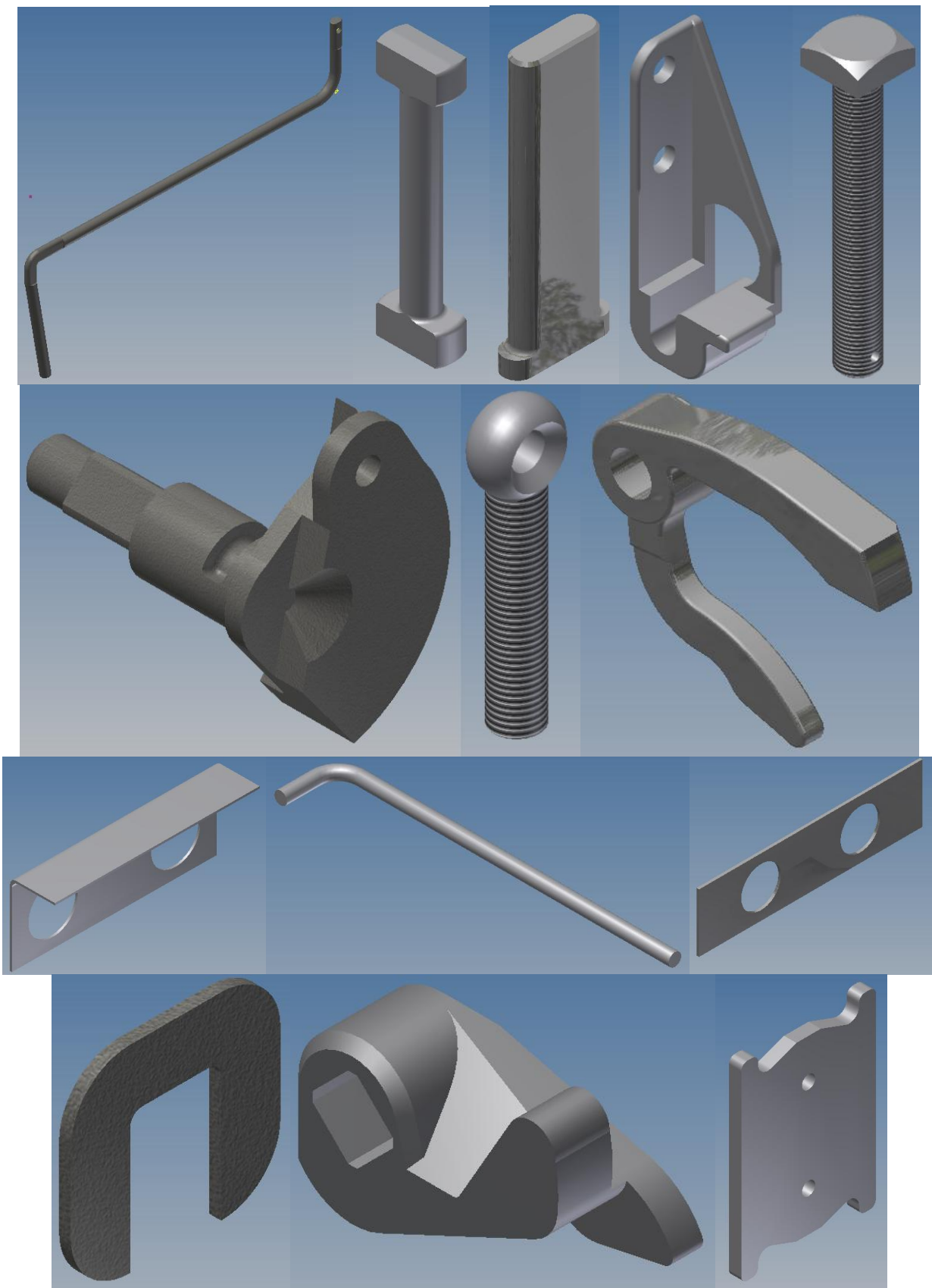


Рисунок 4

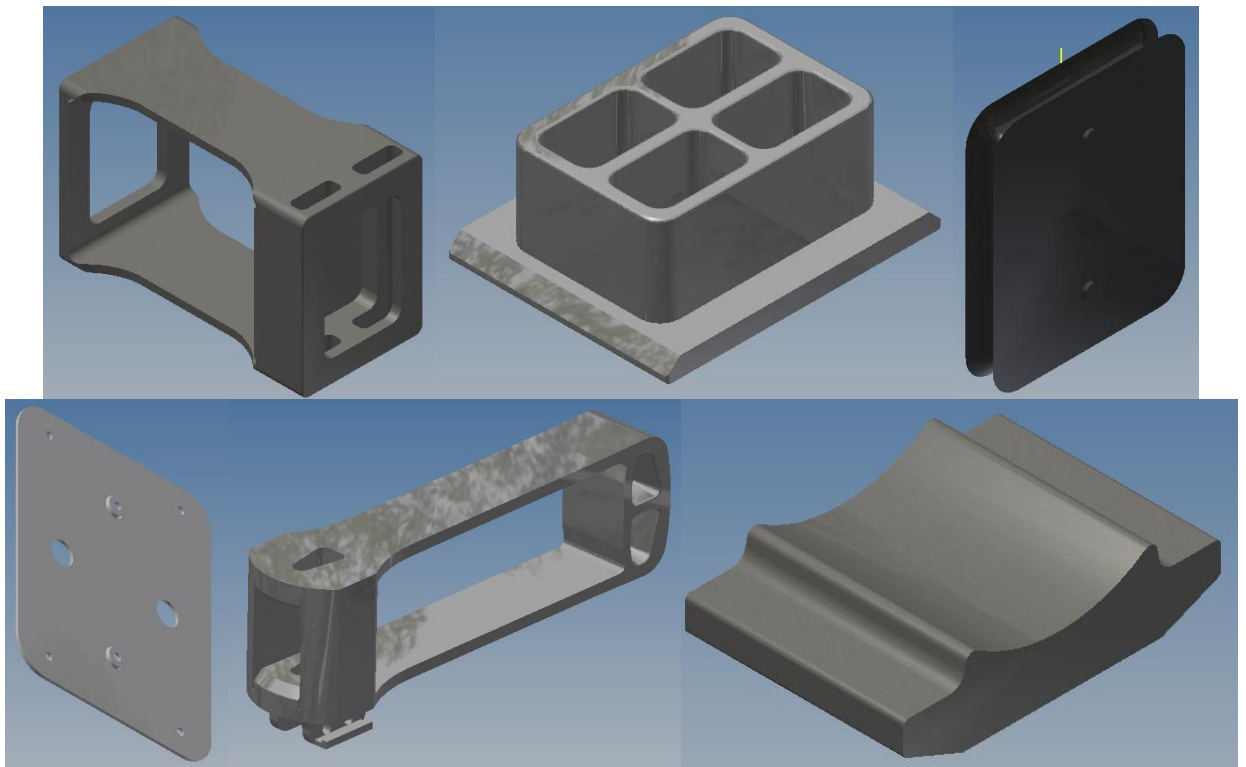


Рисунок 5

По мере готовности 3D моделей конструкции была сделана общая сборка автосцепного устройства (рисунок 6), включающая корпус автосцепки со всеми деталями и две под сборки: поглощающий аппарат и тяговый хомут. Между всеми деталями определены соответствующие кинематические связи и зависимости.

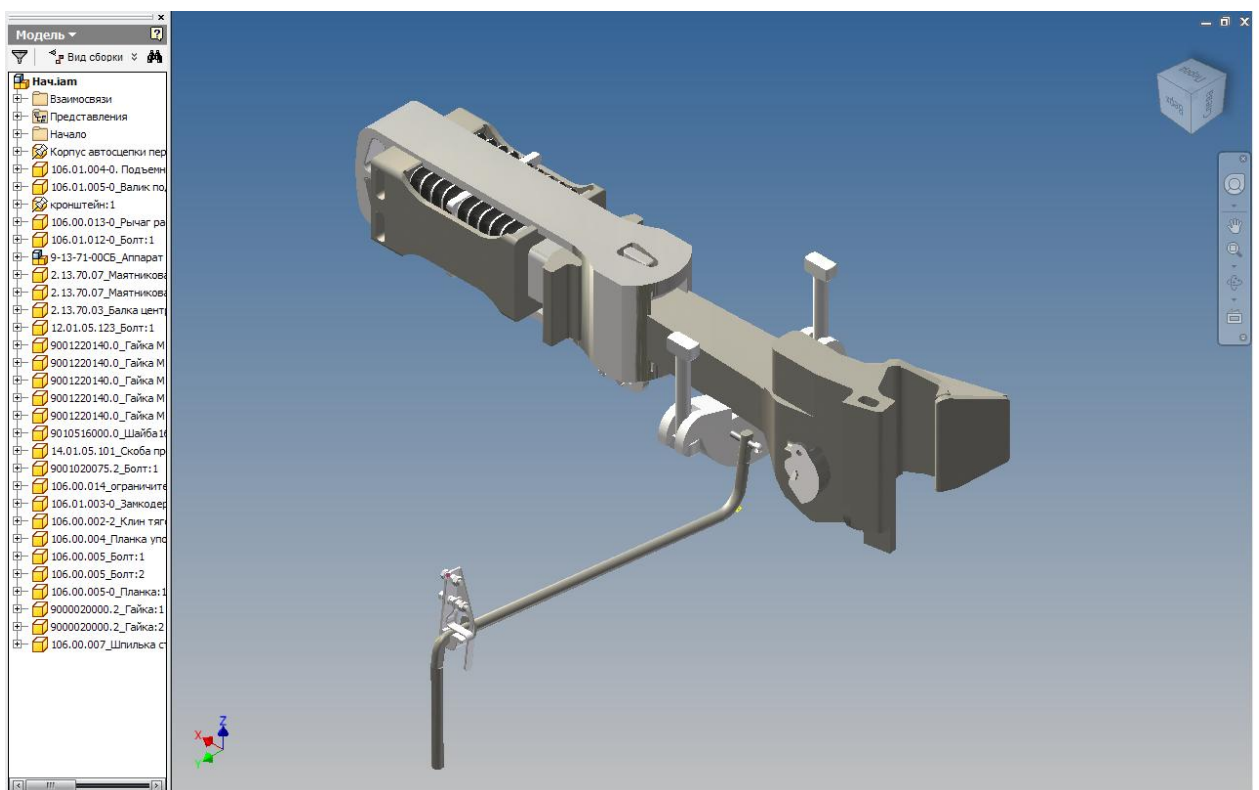


Рисунок 6

Т.о. инструментарий Autodesk Inventor позволяет в полной мере визуализировать процесс построения моделей и параллельно с моделированием оптимизировать конструкцию с целью улучшения технологичности изготовления реальной конструкции. Выполненная 3D модель автосцепки используется в учебном процессе для изучения конструкции минуя использования натурального объекта.