

УДК 621.833.65

## МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ ТРЁХМЕРНОЙ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАМИ ЭЛЕКТРОСКУТЕРА

Гончаренко А.А.

к.т.н., доцент каф. ІТПМ Руководитель Тигарев В.М.

Одесский Национальный Политехнический Университет, УКРАИНА

**АННОТАЦИЯ.** Рассмотрена методика создания трёхмерной параметрической модели рамы электроскутера. Предложен общий подход создания и пространственной каркасно-векторной модели рамы электроскутера с помощью САПР Autodesk Inventor. Представлена технология компьютерного моделирования рамы электроскутера в среде «Проектирование рам» САПР Autodesk Inventor.

**Введение.** В настоящее время активно развиваются транспортные средства, использующие экологически чистые виды топлива. Для перевозки пассажиров и небольших грузов используются электроскутеры. Для обеспечения перевозки товаров из супермаркетов, ресторанов требуются электроскутеры повышенной грузоподъемности. При их проектировании необходимо использовать современные САПР с возможностью моделирования и анализа рамы электроскутера.

**Цель работы.** Целью работы является методика создания трёхмерной параметрической модели рамы электроскутера с помощью САПР Autodesk Inventor. Представленная технология компьютерного моделирования рамы электроскутера в среде «Проектирование рам» САПР Autodesk Inventor позволяет подготовить модели для создания подпрограммы автоматизированного проектирования рам электроскутера.

**Основная часть работы.** Проектирование рамы электроскутера с использованием современных компьютерных технологий позволяет сократить время разработки, повысить точность, создать компьютерную модель для проведения анализа механических нагрузок. Проектирование рам возможно в различных САПР. Примеры компьютерных моделей рам автомобиля и скутера представлено в [1,4,5]. Проектирование рам для электроскутера имеет свои особенности, связанные наличием только одного источника энергии (аккумулятора), а также возможные варианты движителя в виде мотор-колесо или отдельный электродвигатель. Нами предложено решение этой задачи с помощью САПР Autodesk Inventor Professional, которая позволяет создать параметрическую трехмерную модель пространственной рамы электроскутера в разделе «Проектирование рам». Наложённые параметрические зависимости позволяют провести анализ созданной модели для различных профилей элементов конструкций и материалов.

Создание трехмерной параметрической модели рамы можно разбить на несколько последовательных шагов.

На первом шаге создаем трехмерную каркасно-векторную модель рамы, которая роздана из 2D и 3D эскизов модели основания рамы, эскизов поперечных элементов рамы и элементов жесткости.

На втором шаге выполняем профилирование основания и других элементов рамы.

На третьем шаге проводим соединение компонентов в параметрическую трехмерную модель пространственной рамы.

Рассмотрим шаги более подробно. Моделирование начинаем с создания эскизной модели основания рамы. Создаем новый локальный проект под названием «Frame». В качестве шаблона выбираем «Обычный.ipt» – шаблон трёхмерной детали. На экране открывается среда трёхмерного моделирования детали. Выбираем команду «Создать 2D-эскиз» и указываем на одну из трёх стандартных плоскостей проектирования, при этом переходим в среду создания эскиза. Находясь в двухмерном пространстве, создаем чертёж эскиза, задавая с помощью размеров необходимые параметрические зависимости. Созданный эскиз является каркасно-векторно-параметрическим потому, что он создан с помощью простейших каркасных

элементов. Каркас векторный потому, что направления создания элементов каркаса будет использоваться при их профилировании. Каркас параметрический потому, что все размеры связаны и размещаются в таблице параметров.

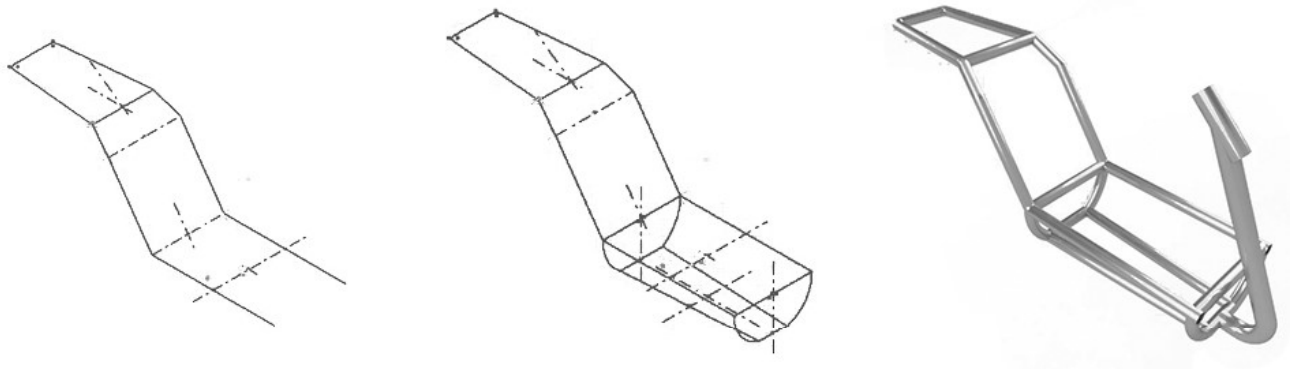


Рис.1 Последовательность создания параметрической модели рамы.

Полученная модель рамы можно изменять задавая параметры элементов, материал и варианты точек крепления. Для проведения анализа нагрузок на элементы рамы необходимо добавить точки фиксации, элементы подвижности, а также недостающие элементы подвески (маятник, крепление колёс и т.п.). Используя предложенную методику были исследованы варианты рам для 3-х материалов сталь, сплав алюминия, а также карбона, которые позволили выбрать оптимальную конструкцию по нагрузочной способности и себестоимости.

Используя построенную модель рамы была создана 3-х мерная модель электроскутера для нескольких вариантов исполнения.

**Выводы.** Предложенная методика создания трёхмерной параметрической модели рамы электроскутера позволяет сократить время проектирования за счёт параметризации модели, упростить редактирование за счёт того, что оно будет выполняться на уровне двухмерных эскизов элементов модели. Используя данную методику, возможно, разрабатывать варианты исполнения рамы электроскутера для различного назначения. Рассмотренная методика позволяет создать базу для разработки компьютерной программы выбора наиболее оптимального варианта конструкции рамы электроскутера. Задачу можно решить с помощью САПР Autodesk Inventor Professional в среде iLogic. Дальнейшим развитием работы будет создание подпрограммы моделирования рамы электроскутера и анализа нагрузок с возможной симуляцией различных режимов эксплуатации. Обязательной частью работы являются выводы (1/4 страницы).

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. В.М. Тонконогий, В.М. Тігарев, К.В. Козирева. Розробка параметричної тривимірної моделі просторової рами автомобіля. Сучасні технології в машинобудуванні. — Вип. 9, ХАРЬКІВ НТУ "ХПІ", 2014, — с. 216-228.
2. Michael Costin, David Phipps. Racing and sports car chassis design. — London: B. T. BATSFORD LTD, 1965, — 146с.
3. Фентон Дж. Несущий каркас кузова автомобиля и его расчет. — М.: МАШИНОСТРОЕНИЕ, 1984. — 200с.
4. S.V. Rusnak, V.V. Khamray, M.A. Novak. Computersimulationandcalculationofasportingcarframe. /Праці Одеського політехнічного університету: Науковий та науково-виробничий збірник. — Одеса, 2012. — Вип. 2(39). — с 101-103.
5. Пронин В.А.,Цыганков А.В., Шляховецкий Д.В. Основы проектирования рамных конструкций: Методические указания для студентов всех специальностей всех форм обучения.— СПб.: СПбГУНиПТ, 2008. — 42с.