

3D сканер позволяет производить объемное сканирование изделий и получать их точные 3D модели. Уникальность лазерных 3D сканеров заключается в том, что они являются самопозиционирующимися и генерируют поверхность сканируемого изделия в реальном времени. 3D сканер позволяют отслеживать процесс на дисплее, исключая склейку сканов. На сегодняшний день трехмерное сканирование становится мощнейшим инструментом для решения множества инженерных задач на этапе разработки и конструирования пресс-форм [2].

Другие способы создания модели изделия это программные продукты САПР, используемые при проектировании и моделировании: AutoCAD, Компас-3D, SolidWorks, Pro/Engineer и пр. На рисунке 2 представлена трехмерная модель разработанная в программе «Компас».

Таким образом, была представлена разработка дизайна изделий из пластмасс. Рассмотрены 3D сканер для сканирования образца и разработанная трехмерная модель изделия.

Список использованных источников:

1. Разработка дизайна и конструкции изделий из пластика [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://demoequip.ru>.

2. 3D-сканеры компании Artex Group [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : [http://www.delcam-ural.ru/delkam\\_ural/kim/3d\\_skanery](http://www.delcam-ural.ru/delkam_ural/kim/3d_skanery).

## РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРЕСС-ФОРМЫ ДЛЯ ЛИТЬЯ ПЛАСТМАСС

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Медвецкий А. А.*

*Алексеев В. Ф. – канд. техн. наук, доцент*

Благодаря повышенному спросу на пластмассовые изделия практически во всех отраслях, а также ввиду необходимости сокращать затраты и быстрее выводить продукцию на рынок значительно возросла потребность в средствах моделирования — для более глубокого понимания процесса изготовления литьевых пластмассовых деталей. Для успешного внедрения эффективных технологий, необходимо проводить предварительное исследование протекающих процессов методами физического и математического моделирования. Разработка математических моделей электромагнитных и тепловых процессов в сопряженных физически неоднородных средах, позволит обеспечить качественное функционирование всего технологического процесса.

Дизайн (проектирование) пластмассового изделия – процесс, непосредственно связанный с последующим производством технологической оснастки (как вариант – формы для литья под давлением – далее пресс-форма).

Современное производство пресс-формы для литья пластмасс невозможно без создания 3D-модели формы, которая, в свою очередь, проектируется с 3D-модели пластмассового изделия.

Современные конструкторы для создания пресс-формы выбирают 3D моделирование. Данный метод построения еще не созданной формы позволяет заранее увидеть все неточности и дефекты (коробление, слитины, разводы), которые могут возникнуть при производстве и незамедлительно их удалить.

Каждый проект пресс-формы включает в себя создание конкретной модели и ее разделение на отдельные элементы конструкции. Подготовка каждого элемента пресс-формы, прорисовывание линий разъема деталей, знаков, вставок, на экране в формате 3D позволяет достичь максимально высоких результатов. Кроме того, с помощью новейших технологий изготовления пресс-форм можно распределить температуру расплава, а также скорость литьевого потока.

Первый этап – компьютерное моделирование – крайне важен, ведь именно после него конструкторы приступают ко второй фазе изготовления пресс-формы в металле. На рис.1 показана CAD-модель изделия «Дуршлаг»



Рис. 1 – CAD-модель изделия «Дуршлаг»

На втором этапе конструкторы выполняют производство стандартных частей, изготавливают специальные элементы пресс-формы, обрабатывают заготовки и т.д. Поскольку пресс-форма состоит из нескольких частей, они должны быть максимально соединены друг с другом. Все детали пресс-форм разделяются на специальные и нормализованные. Конструкция нормализованных деталей может быть установлена изначально, вне зависимости от характеристик отливаемых изделий. К специальным деталям относятся вставные матрицы, пуансоны и т.д. [1].

На рис. 2 и 3 представлены модели матрицы и вставки пуансона.

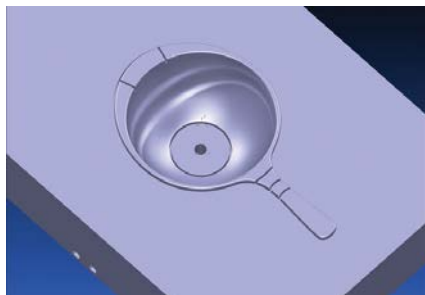


Рис. 2 – Модель матрицы

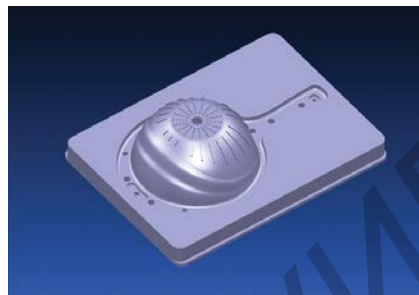


Рис. 3 – Модель вставки пуансона

Последний шаг в проектировании пресс-формы — система охлаждения. Система охлаждения форм для литья термопластов под давлением влияет на равномерное и интенсивное охлаждение отливки по всему объему. Каналы охлаждения должны огибать такие детали формы, как выталкиватели, направляющие колонки и крепежные винты.

При правильно сконструированной и собранной форме наилучшим режимом охлаждения считается режим, при котором вода поступает в середину формы и отводится с краев при параллельном течении жидкости по каналам. Такой режим выбран для системы охлаждения пуансона. Основной охлаждающий контур спроектирован под фрезерование (рис. 4), сверлением выполняются каналы подвода охлаждения через опорную плиту. Охлаждение матрицы спроектировано с подводом охлаждения напрямую, через стенку матрицы. На наружной поверхности предусмотрена канавка для уплотнительного шнура. Система охлаждения матрицы показана на рис. 5.



Рис. 4 – Каналы охлаждения вставки пуансона

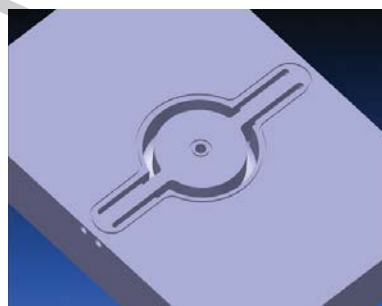


Рис. 5 – Каналы охлаждения матрицы

Полученная система охлаждения и итоговая модель пресс-формы показаны на рис. 6.

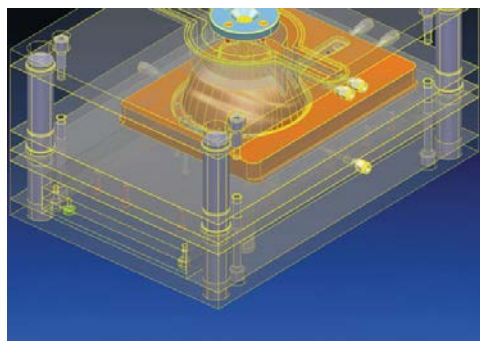


Рис. 6 – Готовая модель пресс-формы для изготовления дуршлага

Последним и не менее важным штрихом в разработке пластмассового изделия является нанесение экологических знаков (рис. 7) и логотипа производителя [2].

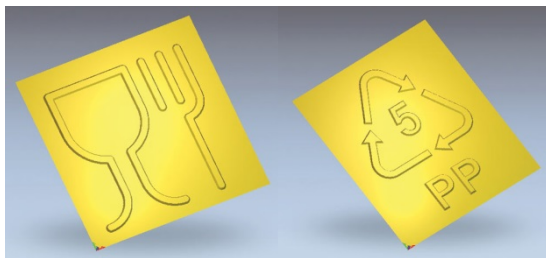


Рис. 7 – Экологические знаки

Таким образом, были представлены разработка дизайна пластмассового изделия и изготовление его пресс-формы для литья. Рассмотрены система охлаждения и разработка экологических знаков.

Список использованных источников:

1. Изготовление пресс-форм для литья пластмасс [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://www.podetal.ru/izgotovlenie-press-form>.
2. Разработка пластмассового изделия и проектирование пресс-формы для его изготовления [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://mold-project.com/state/73-part-mold-design.html>.

## МУЛЬТИФОРМАТНЫЙ АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Кривель Д.В.*

*Третьякевич В.С. – ассистент*

В электронике, информационно-измерительной технике, приборостроении и других областях техники широко используется обработка информации, представленной в аналоговой и цифровой формах. Для выполнения преобразования аналоговых сигналов в цифровые служит аналого-цифровой преобразователь.

Конструкция разрабатываемого устройства является универсальной, т.к. при небольшом изменении подключения элементов АЦП можно переделать в ЦАП. Устройство может использоваться совместно с ПЭВМ для записи входного сигнала (подключение микрофона и т.д.).

В качестве базовых элементов АЦП выступают микросхемы CS4328, CS8416. Применение этих микросхем позволят применять в качестве портов вывода USB и SPIDIF. МАЦП позволяет преобразовывать сигналы входящие сигналы с частотой 192 кГц при минимальном искажении. Разрядность АЦП 18 бит.

Исходя из характеристик АЦП можно произвести расчет задержки поступающего сигнала. Пусть мы оцифровываем синусоидальный сигнал:

$$x(t) = A \sin 2\pi f_0 t.$$

В идеальном случае отсчёты берутся через равные промежутки времени. Однако в реальности время момента взятия отсчёта подвержено флуктуациям из-за дрожания фронта синхросигнала. Полагая, что неопределённость момента времени взятия отсчёта порядка  $\Delta t$ , то получаем, что ошибка, обусловленная этим явлением, может быть оценена как

$$E_{ap} \leq |x'(t)\Delta t| \leq 2A\pi f_0 \Delta t.$$

Легко видеть, что ошибка относительно невелика на низких частотах, однако на больших частотах она может существенно возрасти.

Эффект апертурной погрешности может быть проигнорирован, если её величина сравнительно невелика по сравнению с ошибкой квантования. Таким образом, можно установить следующие требования к дрожанию фронта сигнала синхронизации:

$$\Delta t < \frac{1}{2^q \pi f_0},$$

где  $q$ — разрядность АЦП.

Исходя из этого, получаем  $\Delta t < 6,32$  пс.

С конструктивной точки зрения, МАЦП выполнен с использованием SMD элементов типоразмера 0805. Это позволяет максимально уменьшить размеры печатной платы, что в конечном итоге повлияло на габариты устройства. Также использование SMD элементов позволяет увеличить механическую прочность печатной платы, а также способствует увеличению ее резонансной частоты.

Таким образом, в ходе дипломного проектирования был разработан мультимедийный аналого-цифровой преобразователь. Он обладает малыми габаритами и себестоимостью, что выгодно выделяет его на фоне других конкурентов.