проводом з окремим гідробаком. Робоча рідина, яка знаходиться в баці створює напір та надає на привід незначного впливу.

Шток гідроциліндра через шарнірно-важельний механізм передає зусилля на люльку, яка має вісь обертання. Зусилля від штока викликає поворот люльки навколо осі та підтиск копіра до ролика.

УДК 621.7

СИДОРЧУК Д.П., ДОБРОСКОК В.Л., докт. техн. наук

ОСОБЕННОСТИ ОПТИКО-ЦИФРОВОГО СКАНИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ПРИ РЕШЕНИИ ВОПРОСОВ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЬЮТЕРНОГО ДИЗАЙНА

В настоящее время требования к внешнему виду изделия постоянно меняются, и успешность его реализации напрямую зависит от оригинальности дизайна. Конкуренция во всех отраслях промышленности требует от современных компаний быстрой реакции на запросы потребителей и сокращения сроков подготовки производства новых изделий. Сократить время разработки трехмерных моделей позволяет использование обратного инжиниринга (Reverse engineering). В ряде случаев это единственная возможность описать изделие, на которое отсутствует конструкторская документация.

Процесс обратного инжиниринга включает следующие этапы: предварительный анализ конструкции изделия; проведение 3D измерений; построение и контроль твердотельной 3D модели, и ее доработка (при необходимости).

Основные области применения обратного инжиниринга - автомобилестроение, авиастроение (для проведения аэродинамических испытаний полученных изделий) и производство потребительских товаров.

В условиях кафедры «Интегрированные технологии машиностроения» им. М.Ф. Семко имеется возможность получать 3D модель изделия с использованием оптико-цифровой установки объемного сканирования Imetric IScan II.

Перед оптико-цифровом сканированием проводится подготовка измеряемого изделия, для этого его покрывают серой антибликовой аэрозольной краской. Также наклеивают светоконтрастные маркеры, которые служат реперными точками для взаимного ориентирования систем точек, полученных с различных ракурсов. Если изделие имеет сравнительно небольшие размеры (не позволяющие наклеить маркеры), то оно может быть отсканировано на столе с нанесенными светоконтрастными маркерами. Затем выполняется настройка установки: задание расположения камеры с обеспечением фокуса на поверхности изделия и уровня яркости фотосъемки для этапов сканирования поверхности (обеспечивая отсутствие бликов) и определения маркеров (рис. 1).

В результате многократного сканирования с различных ракурсов получают набор систем точек, каждый из которых описывает определенную об-

ласть поверхности. При сканировании изделия необходимо обеспечивать следующие условия:

- не меньше десяти реперных точек при сканировании с одного ракурса;
- при каждом последующем сканировании определять минимум четыре реперные точки.

Работа с установкой Imetric IScan II и первичная обработка систем точек производится с использованием приложения Qspect.

Файл *.asc содержащий измеренные системы точек передается в один из программных пакетов (например, GeoMagic Studio, Magic RP или CopyCAD) для дальнейшей обработки. Система точек редактируется (автоматически или вручную), очищается от «шумов», «выбросов» и пр. Выполняется триангуляция (аппроксимация треугольниками) полученной точечной поверхности. Триангуляционная модель редактируется и при необходимости имеется возможность добавлять отдельные элементы изделия, предварительно создав их в CAD программе (например, PowerSHAPE, SolidWorks или Компас 3D). Результирующая триангуляционная модель может быть преобразована для дальнейшего использования в форматы отдельных CAD/CAM программ (рис. 2).

Рис. 1. Изделие, подготовленное к сканированию

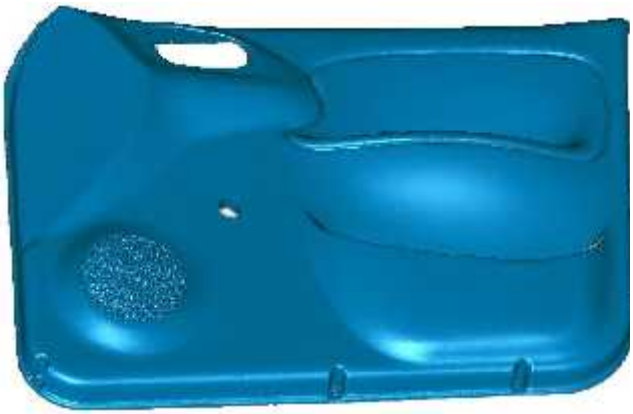

Рис. 2. Готовая триангулированная модель

Полученные при сканировании трехмерные модели изделия можно материализовать, используя генеративные технологии, такие как: селективное лазерное спекание, лазерная стереолитография, 3D печать и др.

Оптико-цифровое сканирование имеет ряд преимуществ по сравнению другими методами обратного инжиниринга:

- отсутствие контакта с измеряемой поверхностью;
- высокая точность измерений;
- возможность воссоздания криволинейных поверхностей;
- упрощение работы дизайнера за счет возможности создавать модели по изделиям из пластичных материалов (глина, пластилин и др.).

Метод оптико-цифрового сканирования позволяет получить 3D модель изделия с достаточно высокой точностью, минимальными затратами матери-

альных ресурсов и времени, по сравнению с традиционными технологиями проектирования.

УДК 532.528

<u>СИКАРЕВ В.В.</u>, ФЕСЕНКО А.В., канд. техн. наук,
СИЗЫЙ Ю.А., докт. техн. наук., ***ЛЮБИМЫЙ Ю.Н.***

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАВИТАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ СОЖ ПРИ КРУГЛОМ НАРУЖНОМ ШЛИФОВАНИИ

Практика использования СОЖ при шлифовании убедительно доказывает, что ее влияние в наибольшей степени проявляется только при условии проникновения непосредственно в зону взаимодействия вновь образующихся на заготовке, круге и стружке поверхностей. Использование избыточного количества СОЖ не приводит к дополнительным положительным результатам, а лишь повышает производственные расходы. Поэтому несомненный научный и практический интерес представляют исследования, направленные на изучение методов активации СОЖ и процессов, происходящих при этом.

Активации жидкости способствует ее кавитационная обработка, которая изменяет физико-химические свойства СОЖ, интенсифицирует химико-технологические процессы. Для достижения этих целей применяется различное оборудование, но наиболее эффективным является гидродинамический импульсный генератор кавитации роторного типа (см. рис. 1). За счет интенсивного перемешивания, возникновения мощной импульсной кавитации и механического диспергирования эмульсия становится тонкодисперсной и стабильной, что положительно сказывается на процессе шлифования, увеличивает срок использования СОЖ и ее бактериологическую стойкость.

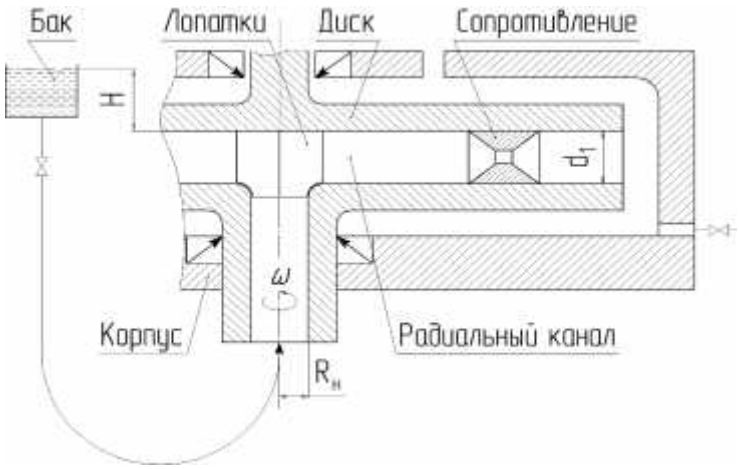

Рис. 1. - Схема роторного импульсного аппарата (РИА)