

УДК 621

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РАБОТЫ И РЕЗОНАНСНОГО ПОВЕДЕНИЯ 3D-ПРИНТЕРА

Лапко О.П.

Научный руководитель – Ковалева И.Л., к.т.н., доцент

Возведение или печать объектов с помощью 3D-принтеров - современная перспективная технология. По сравнению с традиционным возведением зданий 3D строительство позволяет сократить затраты на производство, работников и материалы, уменьшить время строительства и даже возвести более надежное и долговечное здание, по словам производящих строительные 3D-принтеры компаний.

В настоящее время существуют различные технологии печати, такие как экструзия, порошковый метод и многоструйное моделирование (рисунок 1).



Рис.1. Технологии печати, экструзия, порошковый метод, многоструйное моделирование, соответственно.

Среди строительных 3D-принтеров выделяют порталные, печатающие здание, которое по габаритам помещается под аркой; принтеры типа дельта, позволяющие печатать геометрически сложные конструкции (рисунок 2); циркульные и роботизированные принтеры (рисунок 3).



Рис.2 . Портальный 3D-принтер BetAbram P1 и принтер типа дельта WASP Crane WASP “Infinity 3D Printer”



Рис.3. Циркулярный 3D-принтер Apis Cor 3D printer и роботизированный принтер ProTo R 3DP

При разработке новой конструкции строительного 3D-принтера необходимо оценить его напряженно-деформированное состояние во время эксплуатации и под действием как статических, так и динамических нагрузок, которым он будет подвергаться во время своей работы. Для этого, как правило, выполняется прочностной анализ в одном из современных конечно-элементных пакетов.

Анализ работы и резонансного поведения разрабатываемого 3D-принтера выполнялся в пакете программ Ansys. На первом этапе была построена конечно-элементная модель. Затем выполнялся предварительный анализ, предполагающий, что система является линейной, затем модальный анализ, в ходе которого были определены частоты и формы собственных колебаний конструкции. Его результаты представлены на рисунках 4 и 5.

| | Mode | <input checked="" type="checkbox"/> Frequency [Hz] |
|----|------|--|
| 1 | 1, | 0,25374 |
| 2 | 2, | 38,612 |
| 3 | 3, | 62,528 |
| 4 | 4, | 110,19 |
| 5 | 5, | 111,8 |
| 6 | 6, | 169,5 |
| 7 | 7, | 187,56 |
| 8 | 8, | 190,91 |
| 9 | 9, | 216,02 |
| 10 | 10, | 247,78 |

Рис. 4. Частоты колебания конструкции.

Следующим был проведен гармонический анализ, предназначенный для решения уравнений движения в случае установившихся колебательных

процессов (вынужденных колебаний), фрагмент графика по которому представлен на рисунке 6.

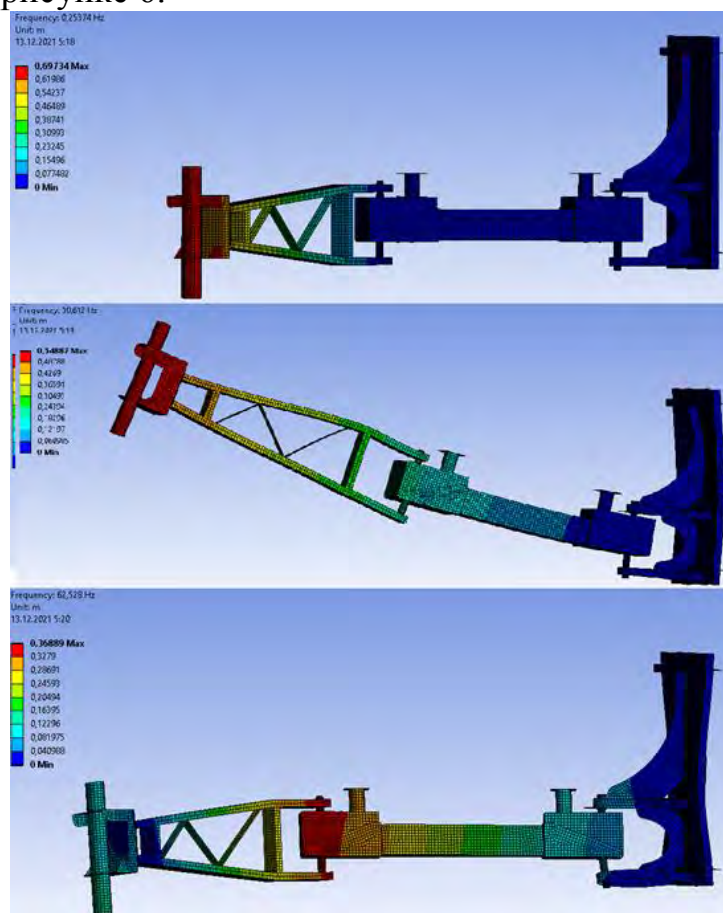


Рис. 5. Формы собственных колебаний конструкции.

С его помощью была выявлена резонансная частота, указывающая на наличие узкого места в конструкции, требующего пересмотра. После внесения конструктивных изменений все этапы анализа были повторены ВНОВЬ.

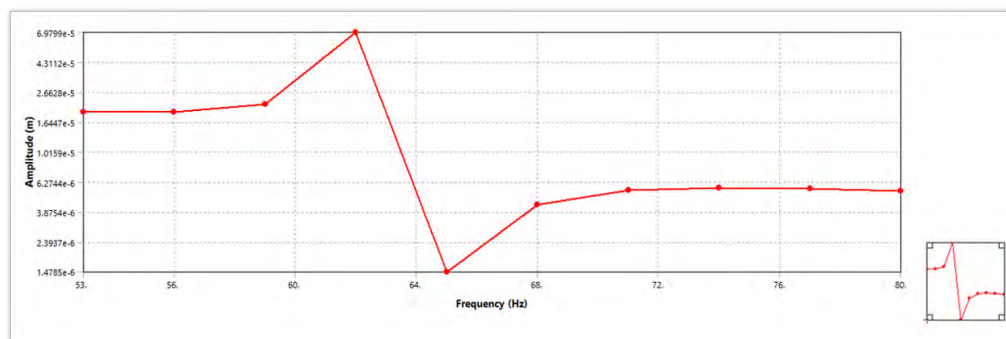


Рис. 6. График амплитуды в зависимости от частоты

Полученные при анализе данные позволяют визуализировать работу 3D-принтера под нагрузкой, оценить надежность его конструкции и найти опасные резонансные частоты.

УДК 621

ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ПАСПОРТНЫХ ДАННЫХ АБИТУРИЕНТА

Мисякова В.А.

Научный руководитель – Ковалева И.Л., к.т.н., доцент

Ежегодно огромное количество абитуриентов подает документы для поступления в ВУЗы. Приёмом и обработкой этих документов занимается приёмная комиссия. Создание инструментального средства для распознавания сканированного изображения паспорта абитуриента позволит избежать ошибок при переносе информации, обусловленных человеческим фактором (невнимательностью или утомленностью работника), а также сократить время занесения паспортных данных абитуриента в базу.

Существует несколько основных систем распознавания документов. Эти решения обладают примерно равными возможностями в части распознавания и извлечения данных, однако все они являются коммерческими продуктами и многие внутренние алгоритмы их работы скрыты от общего доступа. Поэтому в ходе данной работы разработан метод для перевода данных со сканированного изображения паспорта гражданина РБ в текстовый формат.

Для распознавания текстовых данных на паспорте была использована технология оптического распознавания символов. Программа реализована в среде разработки Visual Studio 2019 на языке программирования C# с использованием библиотеки Emgu CV. На рисунке 1 представлен алгоритм работы разработанного решения.