

## **ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ОБЛАСТИ ДОСТИЖИМОСТИ МАНИПУЛЯТОРА РОБОТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ANSYS WB**

**Напрасников В.В.<sup>1</sup>, Полозков Ю.В.<sup>1</sup>,  
Соловьев А.Н.<sup>2</sup>, Скалиух А.С.<sup>3</sup>**

1) Минск, Белорусский национальный технический университет

2) Ростов-на-Дону, Донской государственный технический университет

3) Ростов-на-Дону, Южный федеральный университет

При проектировании промышленных роботов одной из актуальных задач является построение области достижимости манипулятора для оценки эффективности создаваемой конструкции. Построение аналитической модели с учетом кинематики всех звеньев и шарнирных сочленений компонентов конструкции является сложной задачей, требующей существенных временных затрат.

С другой стороны, расчет напряженно-деформированного состояния такой конструкции предполагает по предварительное создание геометрической части конечно-элементной модели. Эту часть работы можно продуктивно использовать для построения перемещений всех частей конструкции как жесткого целого без учета деформирования этих частей с использованием специализированного инструмента, встроенного в пакет ANSYS WB.

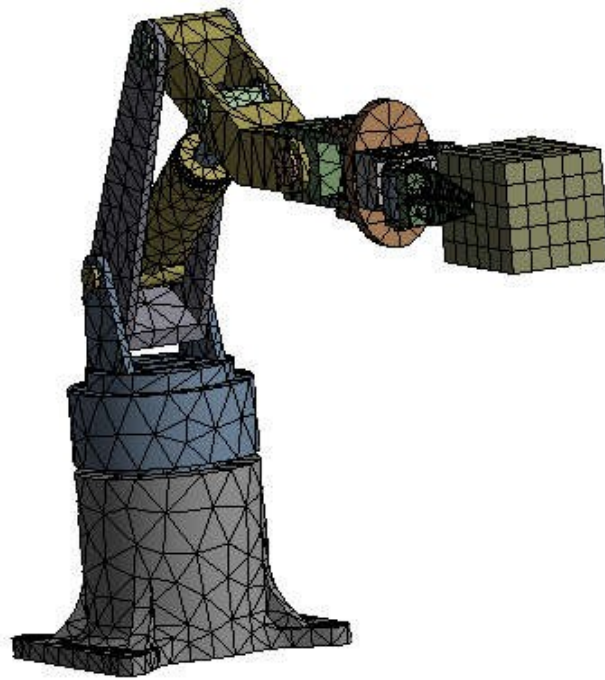
Такой подход позволяет на основе задания движения в шарнирах, соединяющих части манипулятора, визуализировать перемещения конструкции в целом, что существенно облегчает задачу анализа эффективности этого объекта.

В качестве примера использования такого подхода рассматривается конструкция манипулятора, представленная на рисунке 1. Здесь жесткие звенья соединяются посредством шарниров, пример контактной пары которых представлен на рисунке 2. На рисунке 3 представлен пример настройки для закона изменения угла поворота в одном из шарниров.

На рисунке 4 показаны положения конструкции в различные моменты времени.

В ходе проделанной работы:

- построена конечно-элементная и твердотельная модель манипулятора робота;
- получены результаты визуализации движения конструкции при заданных законах движения в шарнирах, позволяющие оценить область достижимости для данного проекта конструкции;
- предлагаемый подход позволяет одновременно выполнять расчет напряженно-деформированного состояния конструкции и оценивать ее эффективность по области достижимости.



0,000 1,000 (m)  
0,500

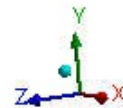


Рисунок 1. Конструкция манипулятора с нанесенной сеткой

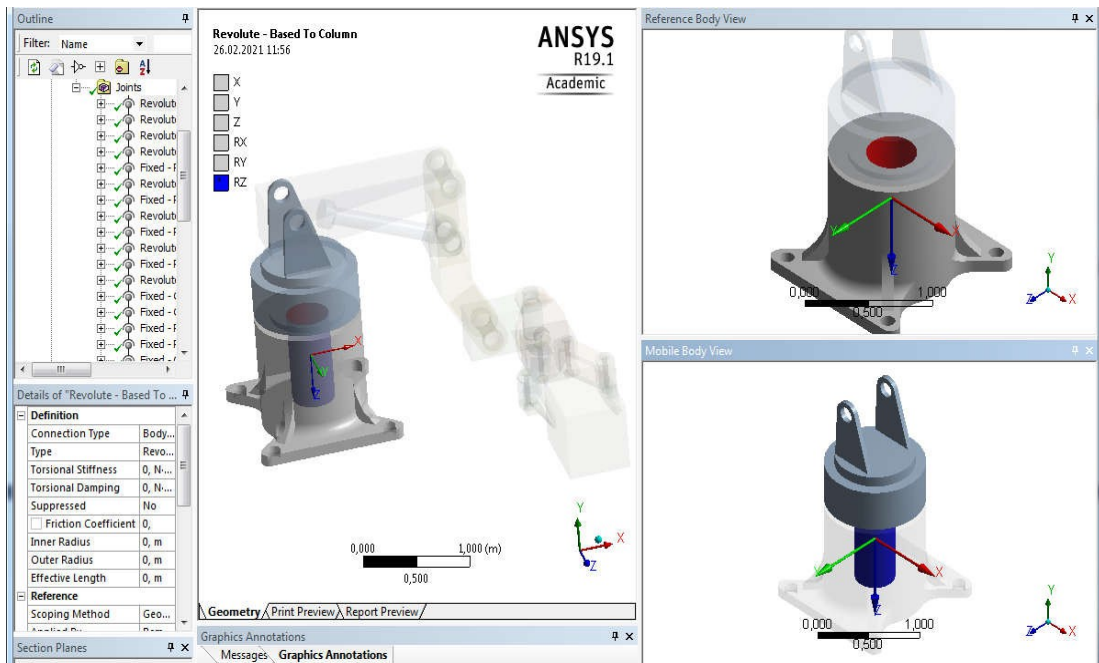
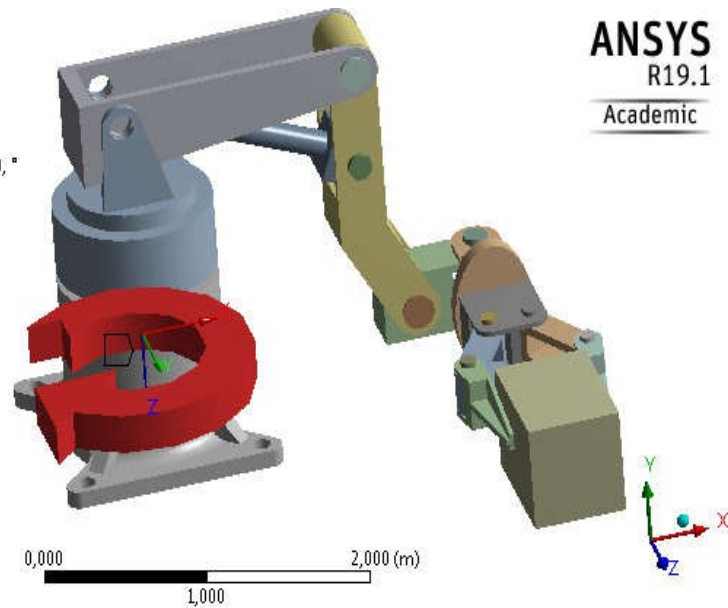


Рисунок 2. Пример контактной пары

F: Rigid Dynamics  
 Joint - Rotation Based To Column  
 Time: 1, s  
 26.02.2021 11:47

ANSYS  
 R19.1  
 Academic

Joint - Rotation Based To Column: 0, °



Риунок 3. Пример настройки для закона изменения угла поворота

На рисунке 4 показаны положения конструкции в различные моменты времени.

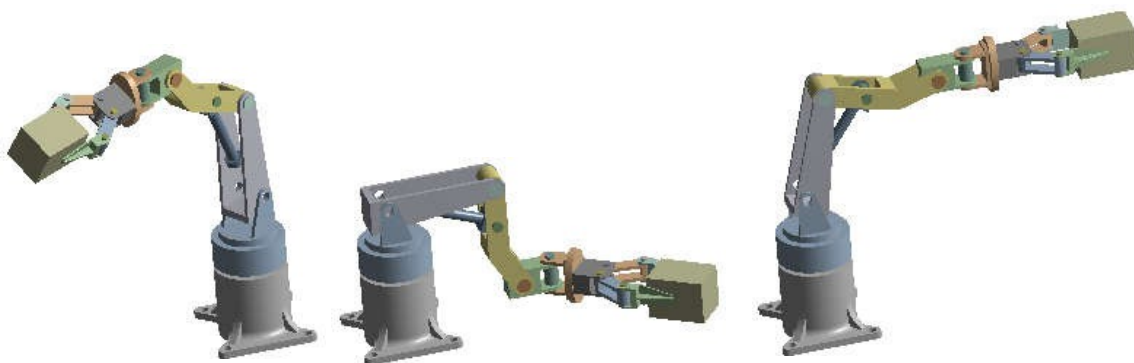
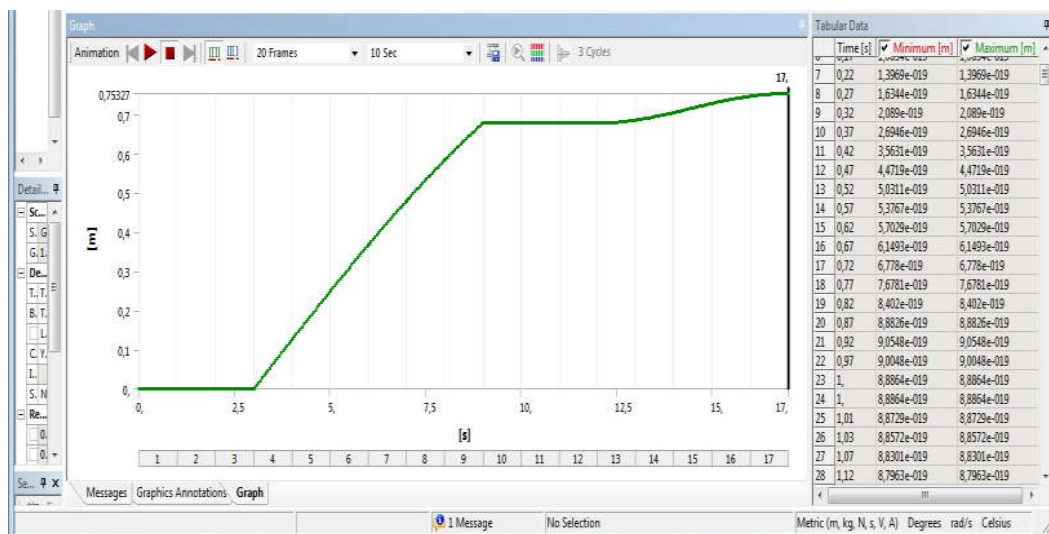


Рисунок 4. Положения конструкции в различные моменты времени