На рисунках 1 – 6 представлены три кинематические схемы манипуляторов с графиками рабочих зон.

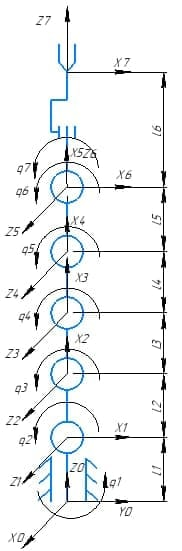


Рисунок 1 — Кинематическая схема манипулятора №1

q1 = (-180 — 180) °

q2 = (-90 — 90) °

q3 = (-150 — 150) °

q4 = (-150 — 150) °

q5 = (-150 — 150) °

q6 = (-150 — 150) °

q7 = (-180 — 180) °

l1 = 0.1 м

l2 = 0.4 м

l3 = 0.25 м

l4 = 0.15 м

l5 = 0.15 м

l6 = 0.05 м

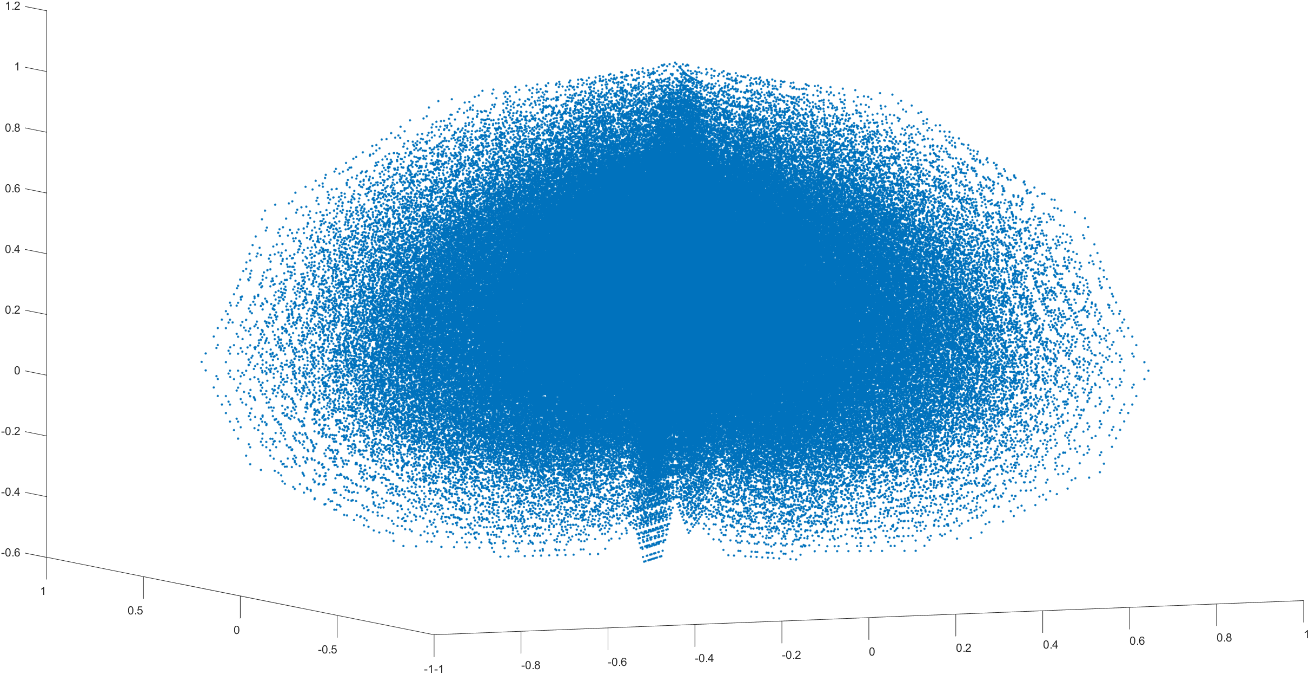


Рисунок 2 — Рабочая зона манипулятора №1

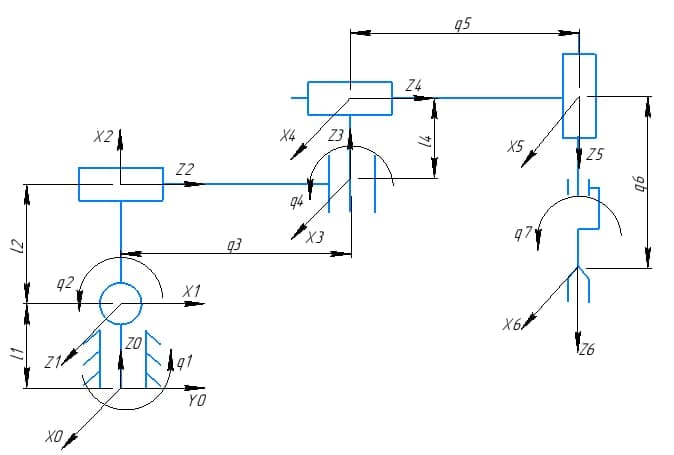


Рисунок 3 — Кинематическая схема манипулятора №2

q1 = (-180 — 180) °

q2 = (-30 — 90) °

q3 = (0.15 — 0.60) м

q4 = (-150 — 150) °

q5 = (0.15 — 0.40) м

q6 = (0.10 — 0.60) м

l1 = 0.10 м

l2 = 0.20 м

l4 = 0.15 м

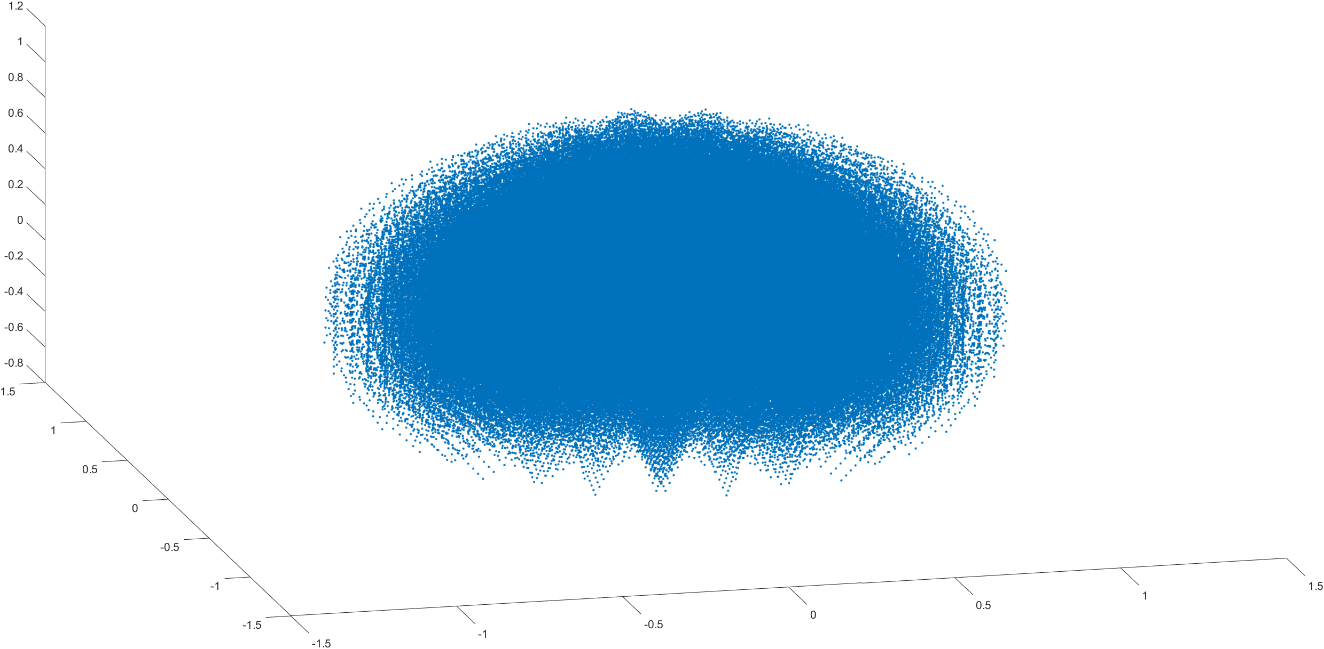


Рисунок 4 — Рабочая зона манипулятора №2

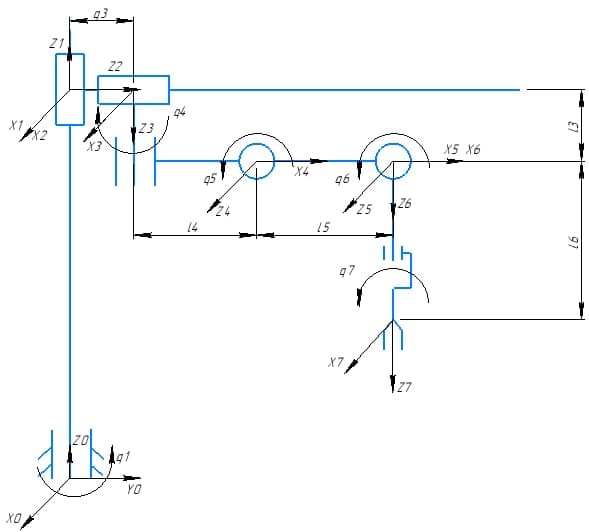


Рисунок 5 — Кинематическая схема манипулятора №3

q1 = (-180 — 180) °

q2 = (0.20 — 1.00) м

q3 = (0.15 — 0.50) м

q4 = (-170 — 170) °

q5 = (-150 — 120) °

q6 = (-160 — 160) °

q7 = (-180 — 180) °

l3 = 0.10 м

l4 = 0.20 м

l5 = 0.20 м

l6 = 0.20 м

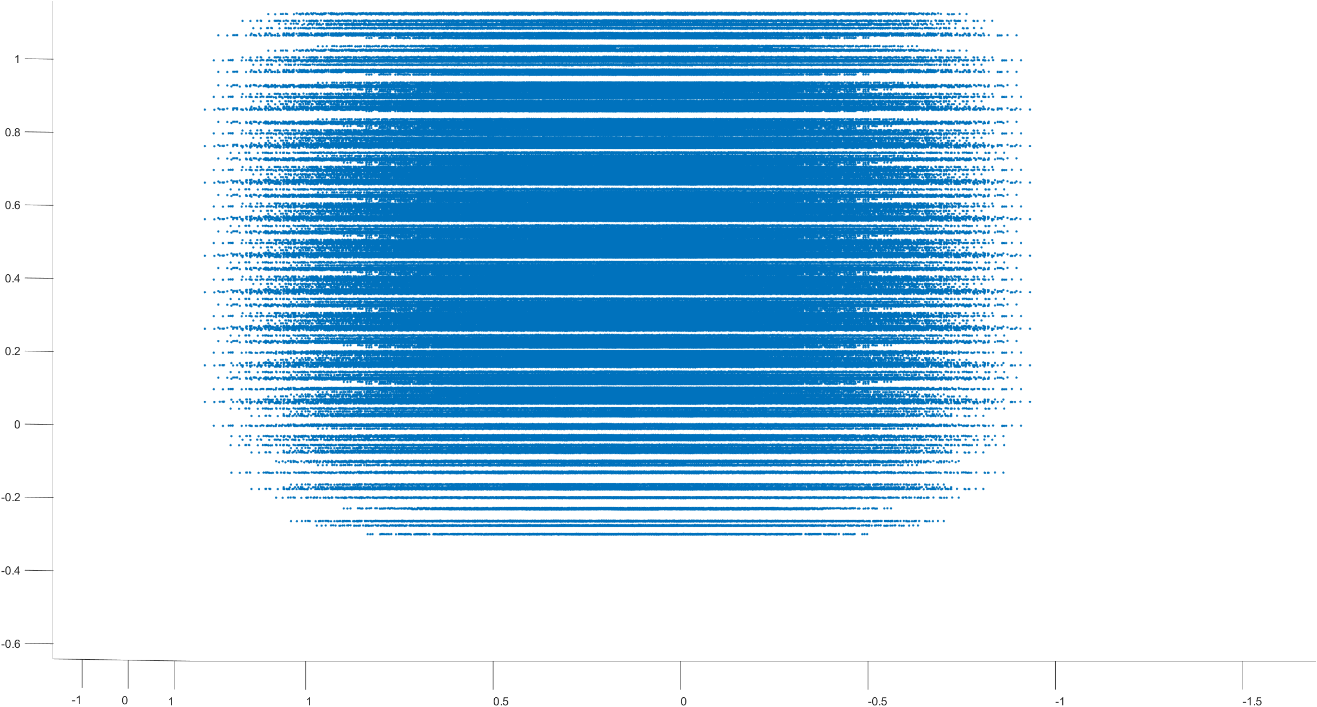


Рисунок 6 — Рабочая зона манипулятора №3

Код для решения ПЗК представлен в файлах Manipulator1, Manipulator2 и Manipulator3. В файлах Manipulator1\_workspace, Manipulator2\_workspace и Manipulator3\_workspace представлен код многократного решения ПЗК синтезированных манипуляторов для построения рабочей зоны с обходом платформы манипулятора.

На рисунках 7 – 12 представлены схемы нагружения исполнительного манипулятора и статический расчет исполнительного манипулятора по схеме нагружения.

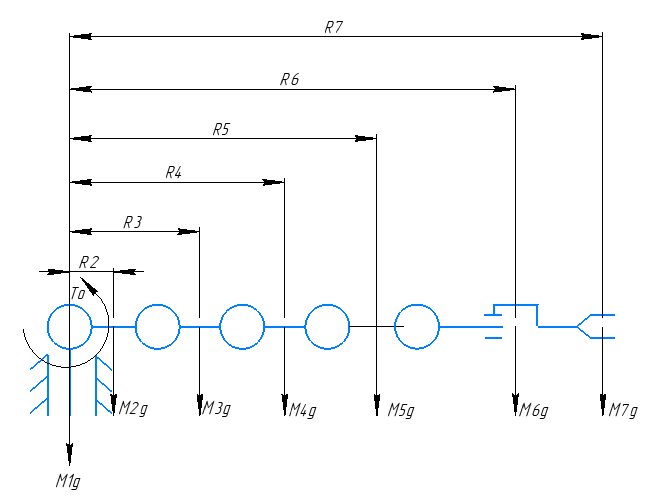


Рисунок 7 — Манипулятор №1 с изображением приложенных сил

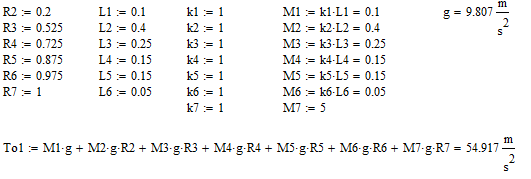


Рисунок 8 — Фрагмент листа MathCAD с расчётом момента, противодействующего опрокидыванию для манипулятора №1

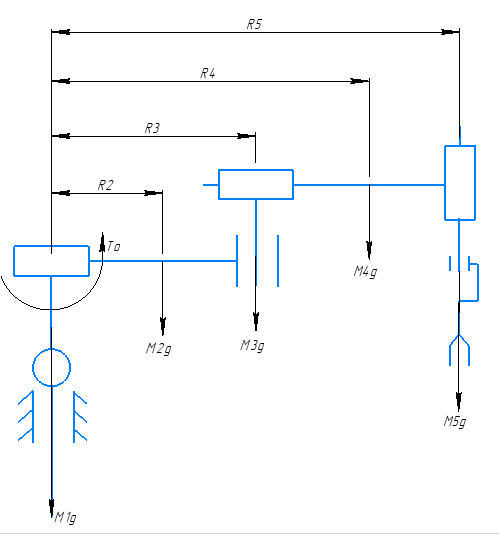


Рисунок 9 — Манипулятор №2 с изображением приложенных сил

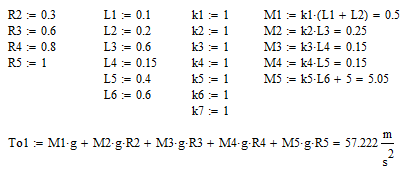


Рисунок 10 — Фрагмент листа MathCAD с расчётом момента, противодействующего опрокидыванию для манипулятора №2

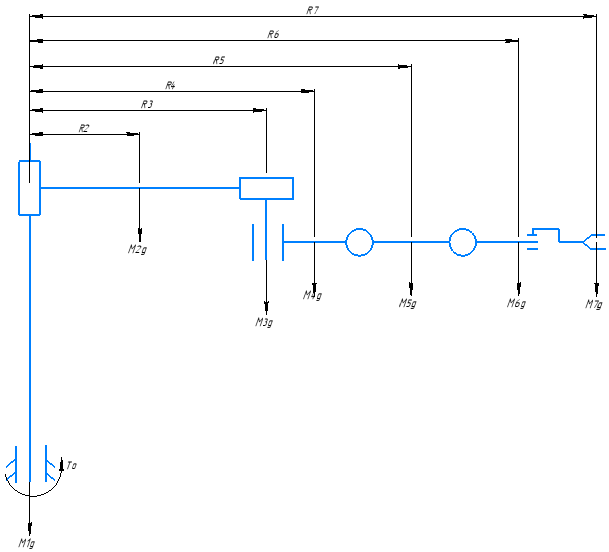


Рисунок 11 — Манипулятор №3 с изображением приложенных сил

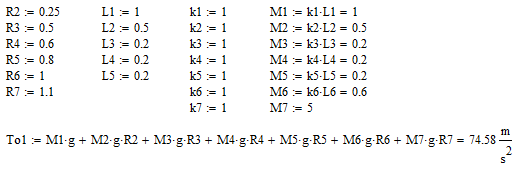


Рисунок 12 — Фрагмент листа MathCAD с расчётом момента, противодействующего опрокидыванию для манипулятора №3

По результатам расчёта и анализа рабочих зон для дальнейшей работы был выбран манипулятор №1. Обновленная рабочая зона выбранного манипулятора с учётом геометрии платформы, на которой он установлен, представлена на рисунке 13.

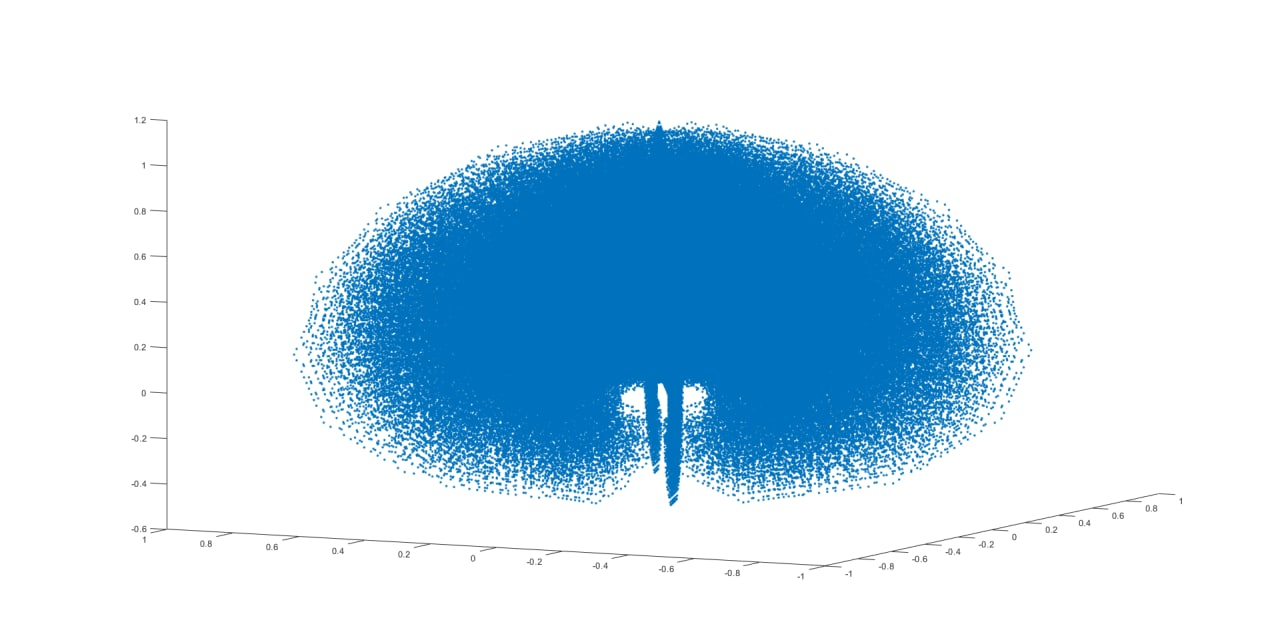


Рисунок 13 — Рабочая зона манипулятора №1 с учётом платформы

На рисунках 14 – 15 представлены рабочая зона дельта-робота и карта ошибок соответственно.

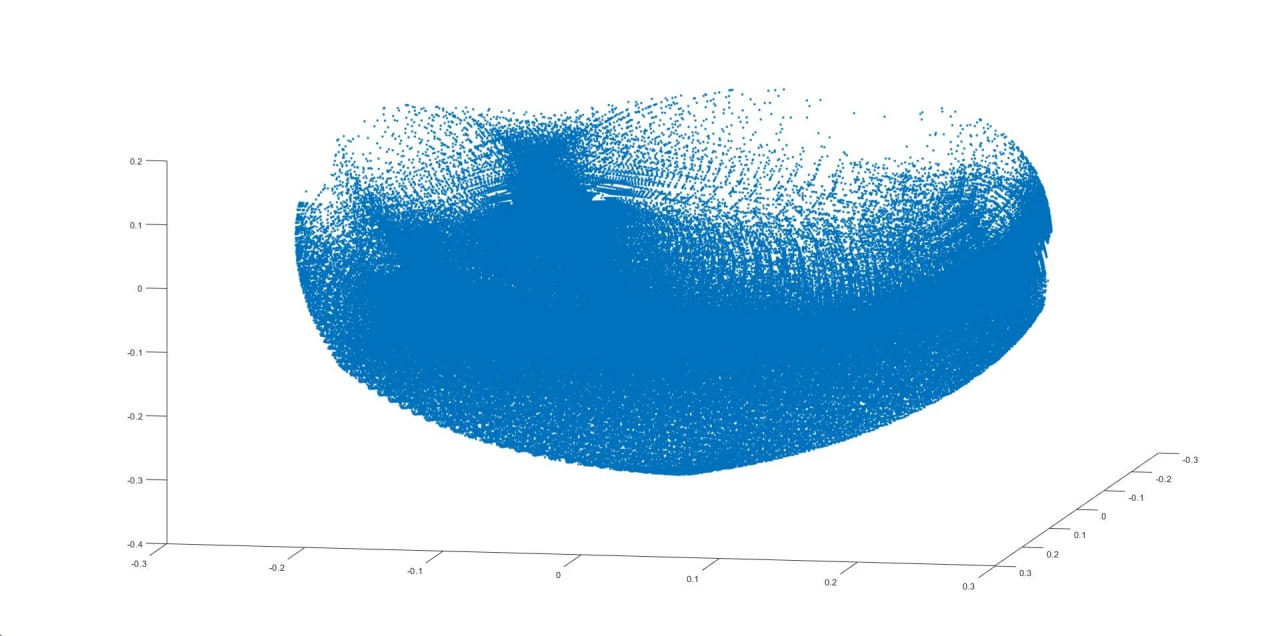


Рисунок 14 — Рабочая зона дельта-робота

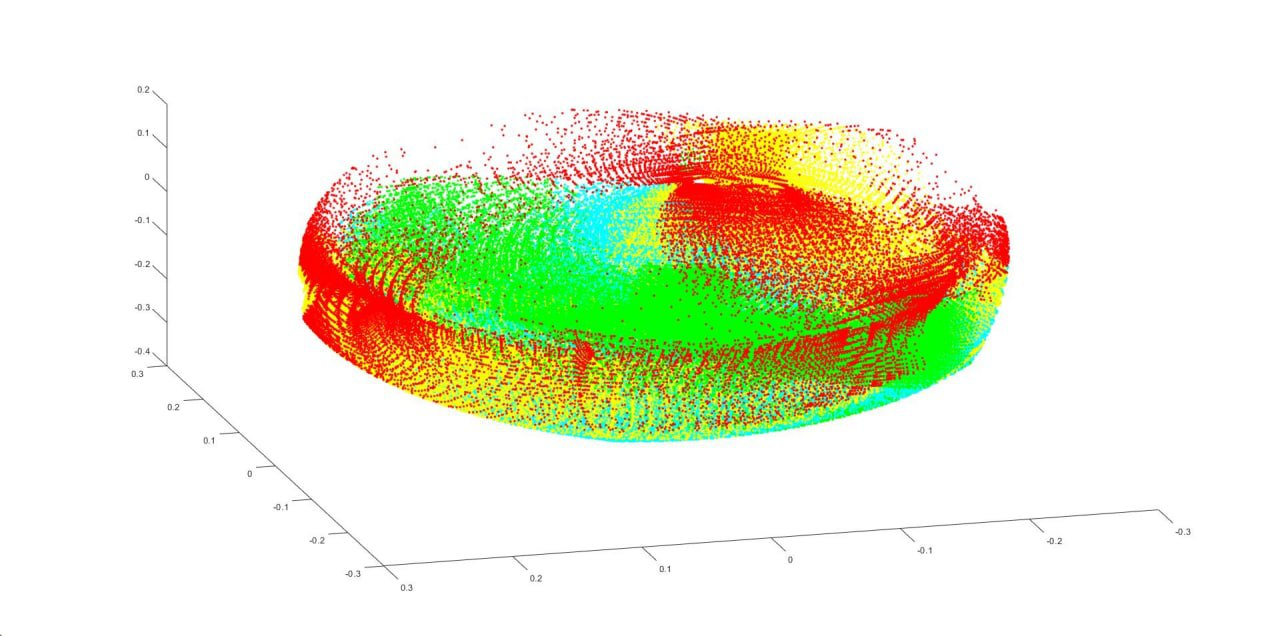


Рисунок 15 — Карта ошибок дельта робота