

Кинематика робота-манипулятора для сварки трением с перемешиванием

Кафедра робототехники, мехатроники, динамики и
прочности машин

Студент

Комова О.И.

Научный руководитель к.ф.-м.н., доцент Осадченко Н.В.

МЭИ

Робот-манипулятор для сварки трением с перемещиванием

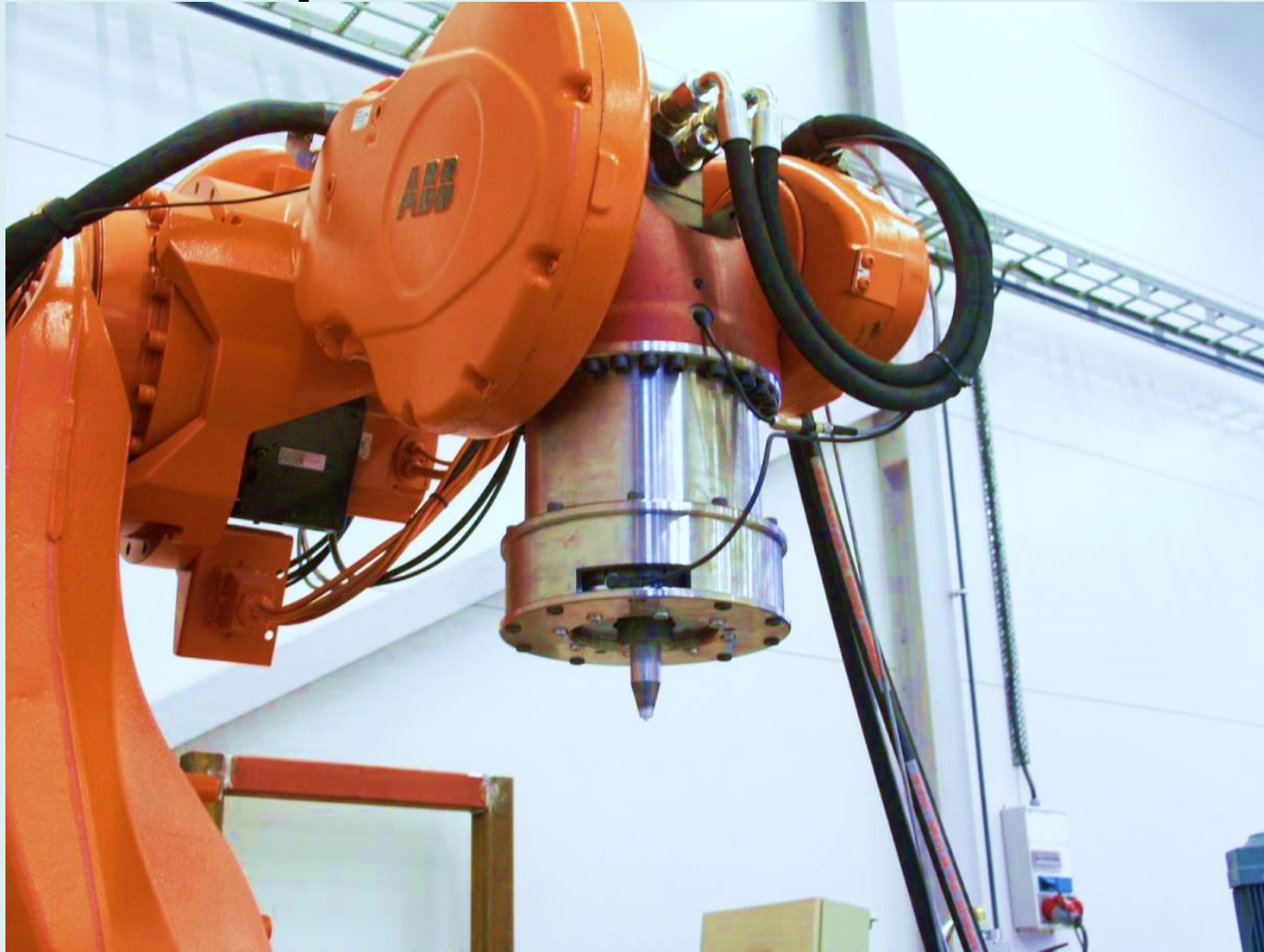
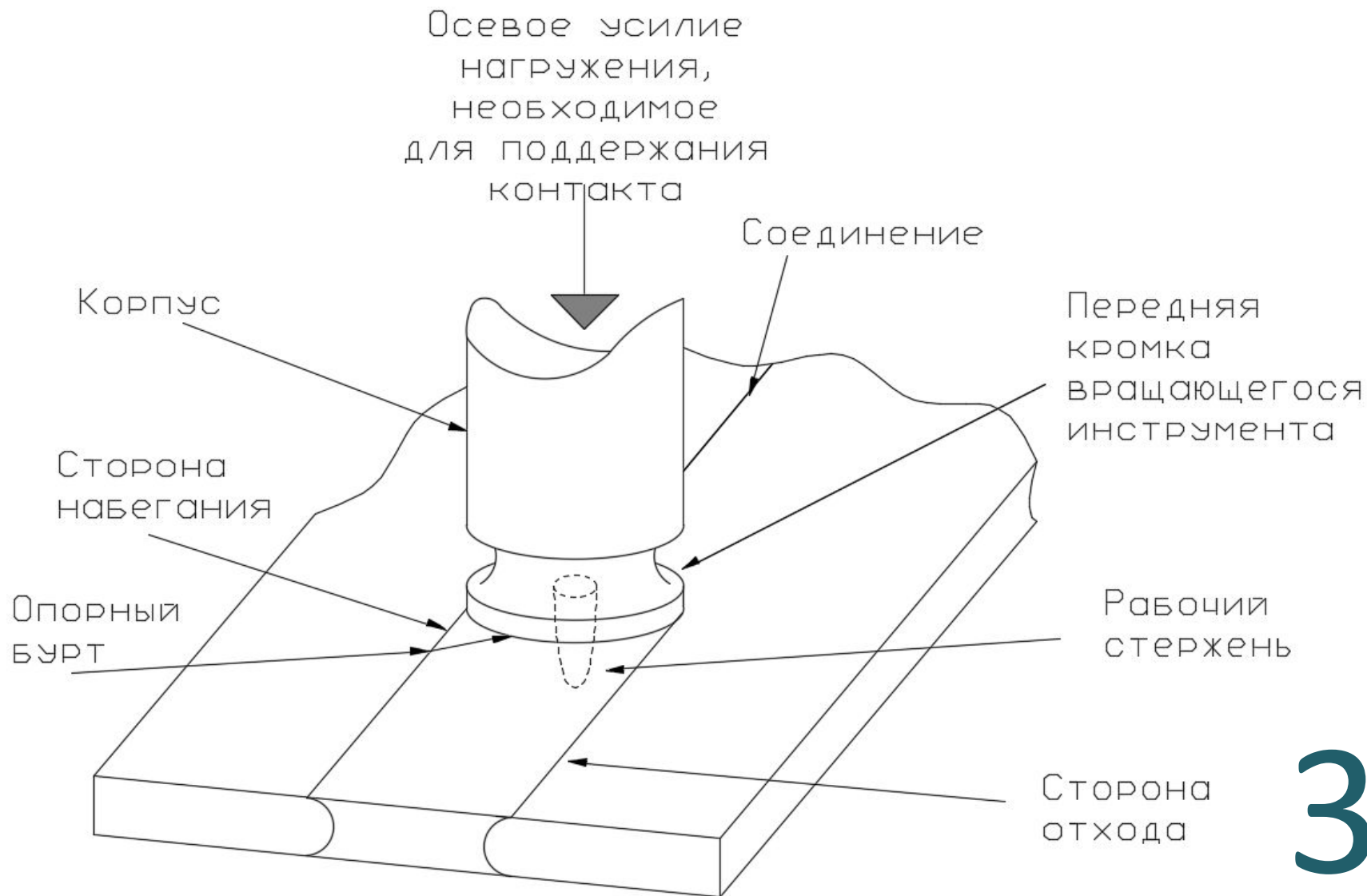
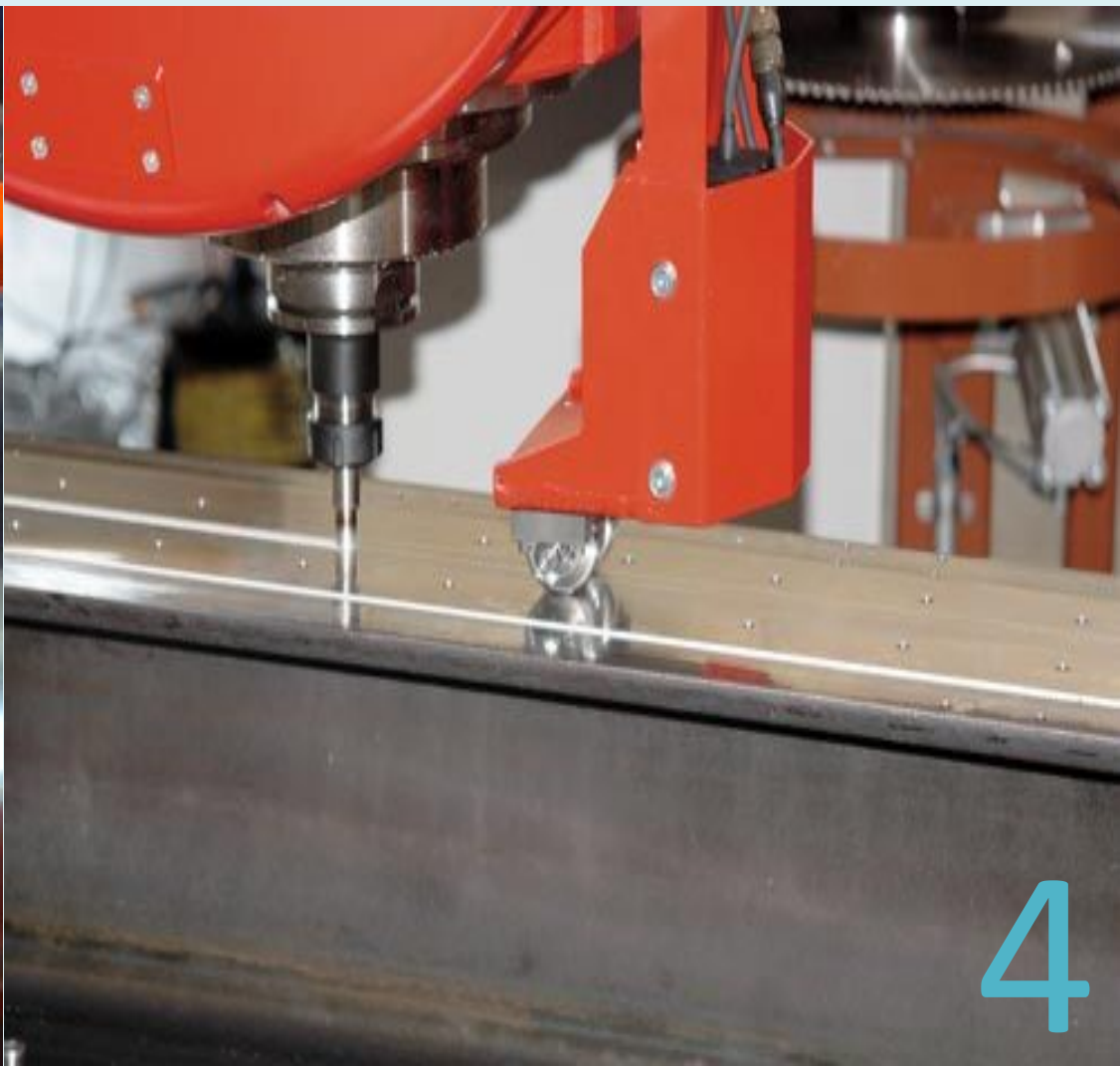


Схема сварки трением с перемещиванием



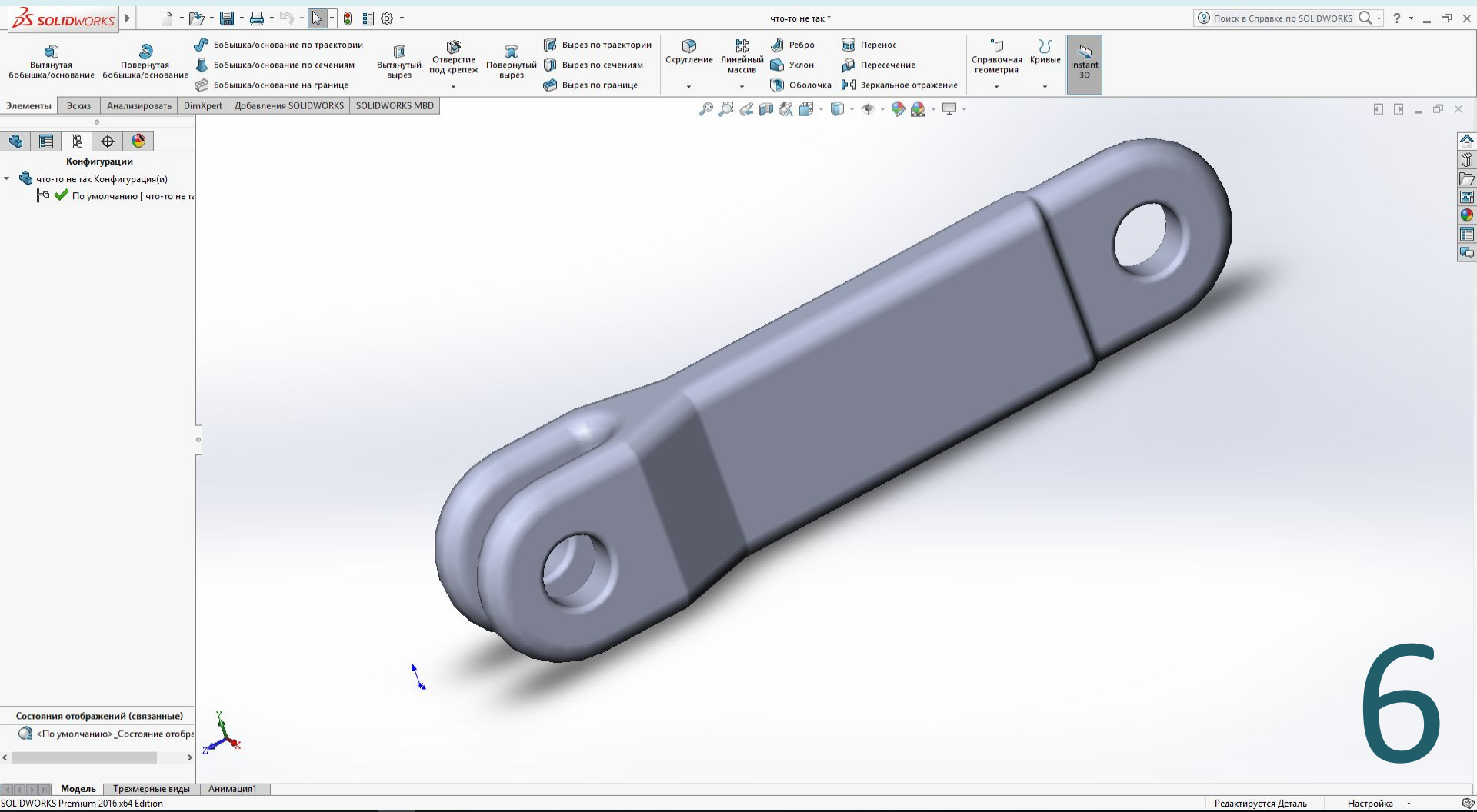
Процесс сварки трением с перемешиванием



Шов, полученный с помощью сварки трением с перемешиванием

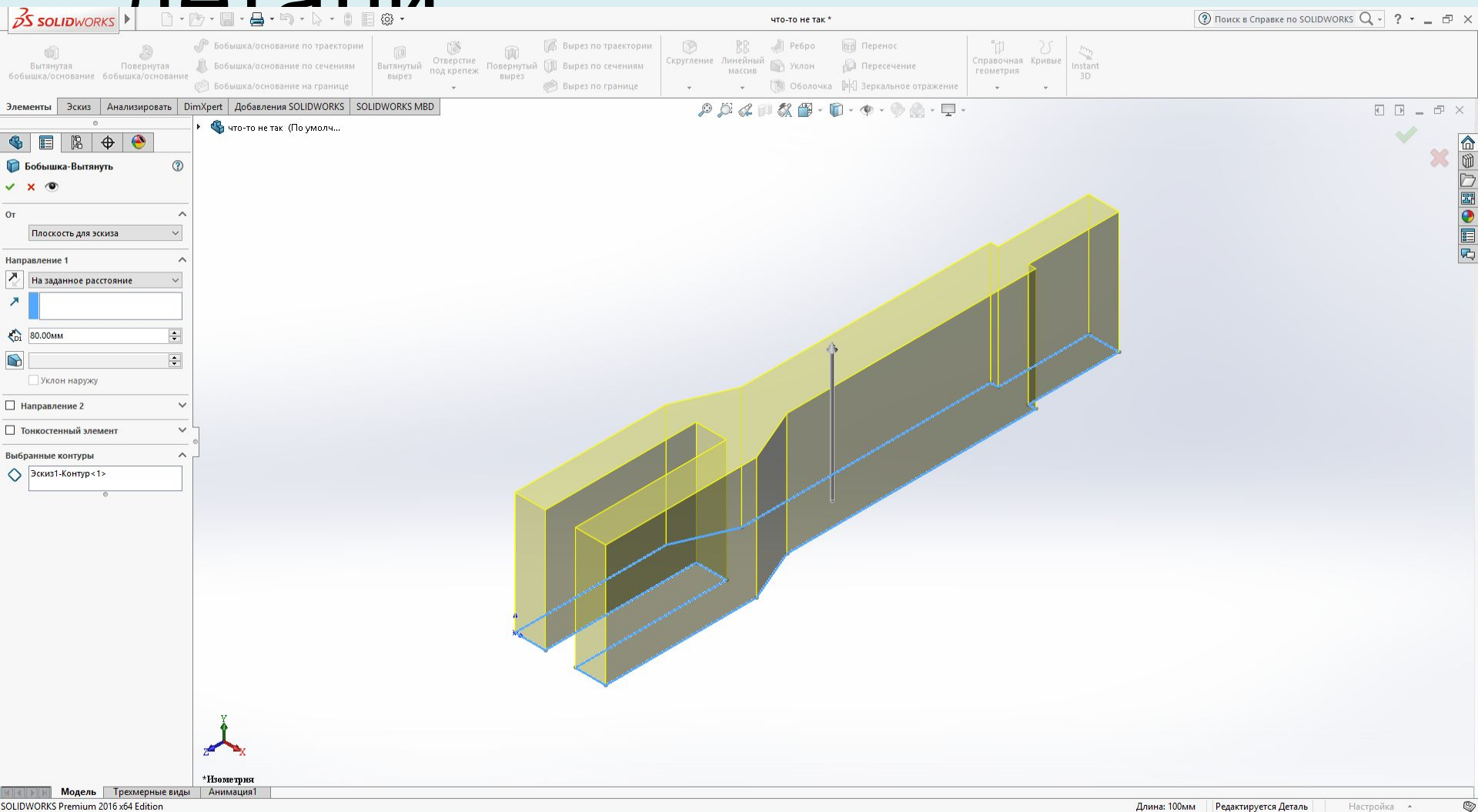


Элемент конструкции робота, созданный с помощью пакета *SolidWorks*

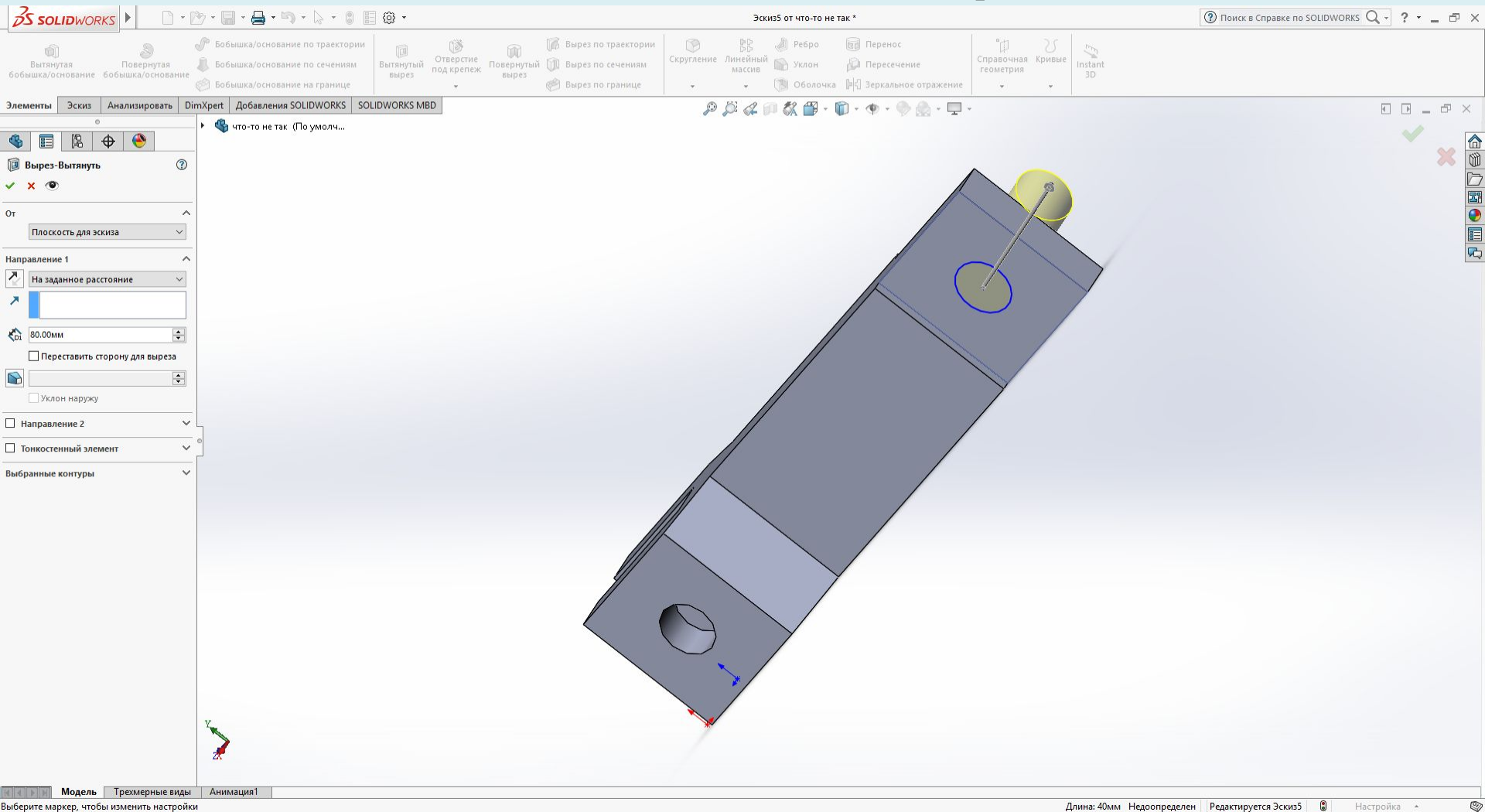


6

Построение объёмной детали



Создание отверстий



Скругление

SOLIDWORKS | что-то не так * | Поиск в Справке по SOLIDWORKS

Вытянутая бобышка/основание | Повернутая бобышка/основание | Бобышка/основание по траектории | Бобышка/основание по сечениям | Бобышка/основание на границе | Вытянутый вырез | Отверстие под крепеж | Повернутый вырез | Вырез по траектории | Вырез по сечениям | Вырез по границе | Скругление | Линейный массив | Ребро | Уклон | Перенос | Пересечение | Справочная геометрия | Кривые | Instant 3D

Элементы | Эскиз | Анализировать | DimXpert | Добавления SOLIDWORKS | SOLIDWORKS MBD

что-то не так (По умол...

Скругление

Вручную | FilletXpert

Тип скругления

Скруглить элементы

- Кромка <1>
- Кромка <2>
- Кромка <3>
- Кромка <4>
- Кромка <5>
- Кромка <6>

Линии перехода
 Полный предв. просмотр
 Частичный предв. просмотр
 Нет предв. просмотра

Параметры скругления

Симметричный

40.00мм

Скругление с несколькими радиусами

Профиль:

Круг

Настройки для уменьшенного скругления

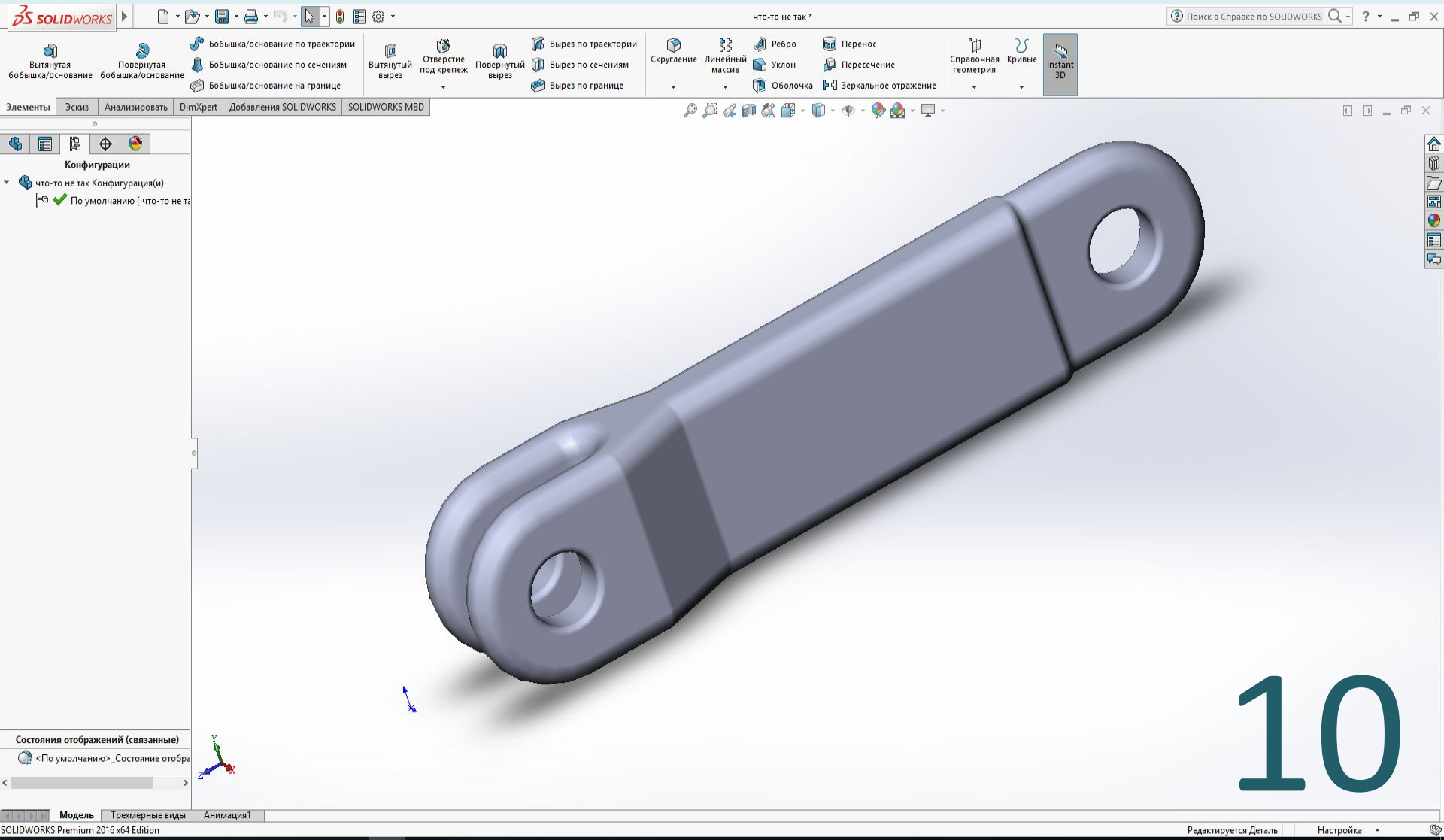
Параметры скругления

Радиус: 40мм

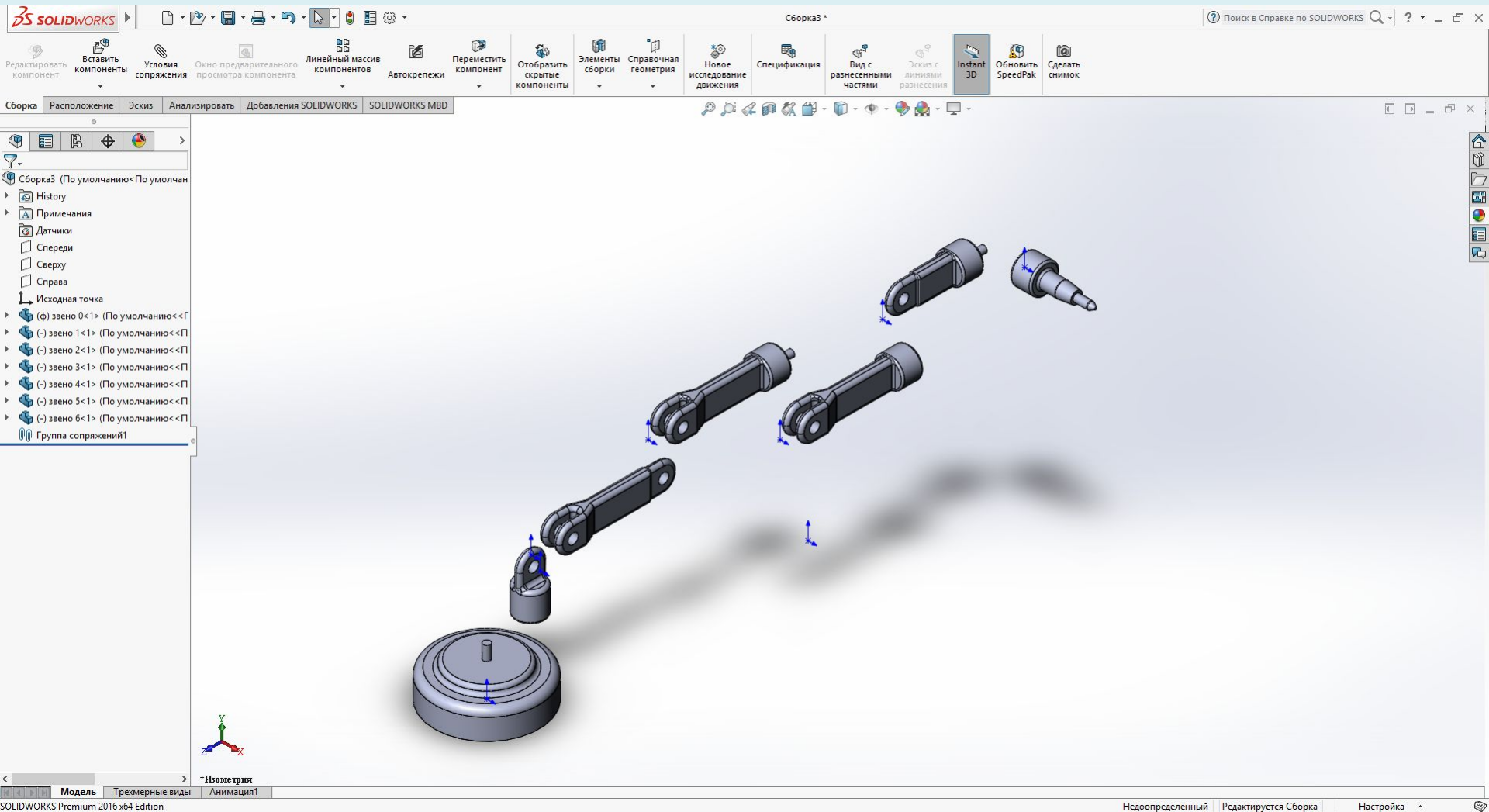
Модель | Трехмерные виды | Анимация1

Общая длина: 100мм | Редактируется Деталь | Настройка

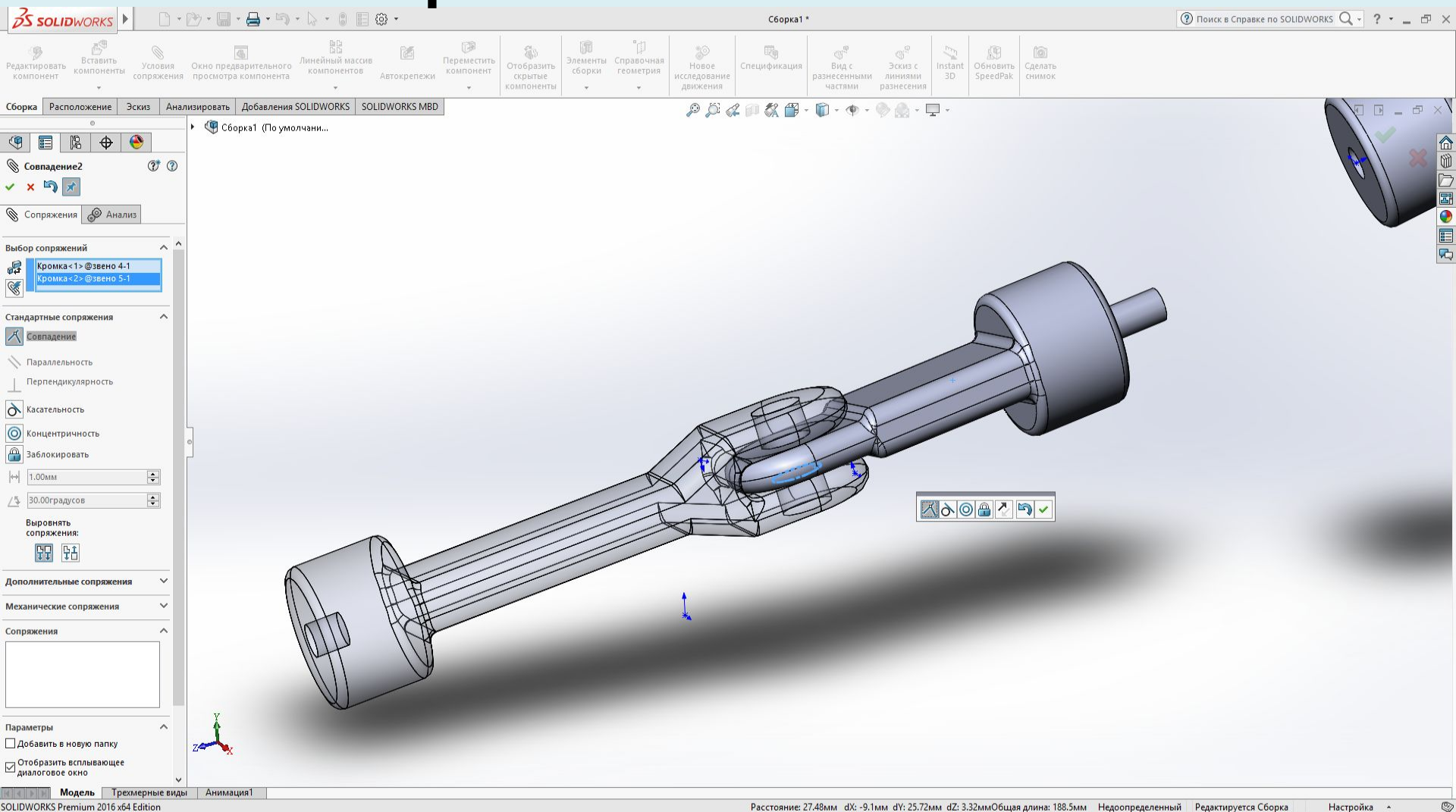
3D-модель второго звена манипулятора



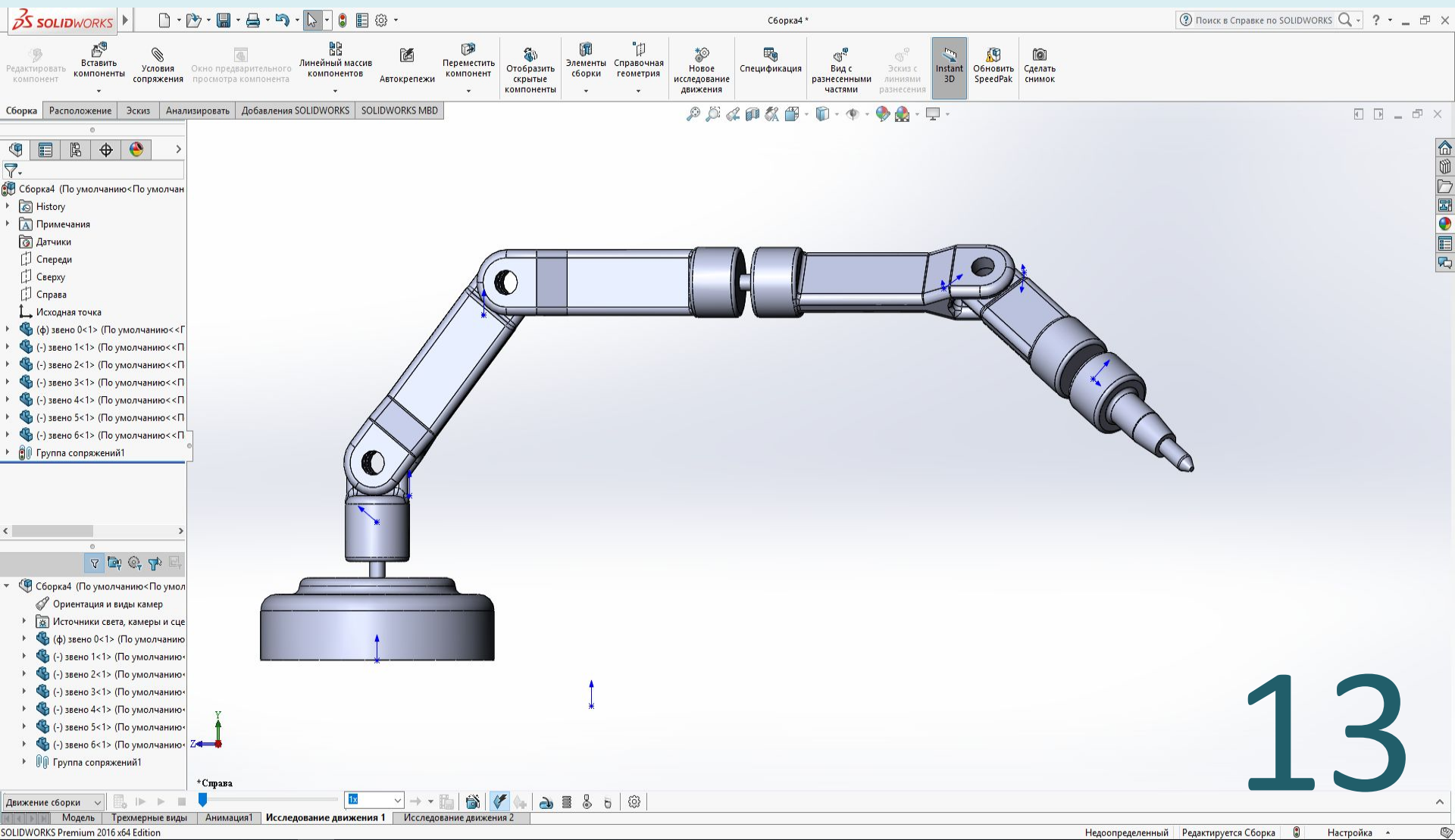
Создание сборки



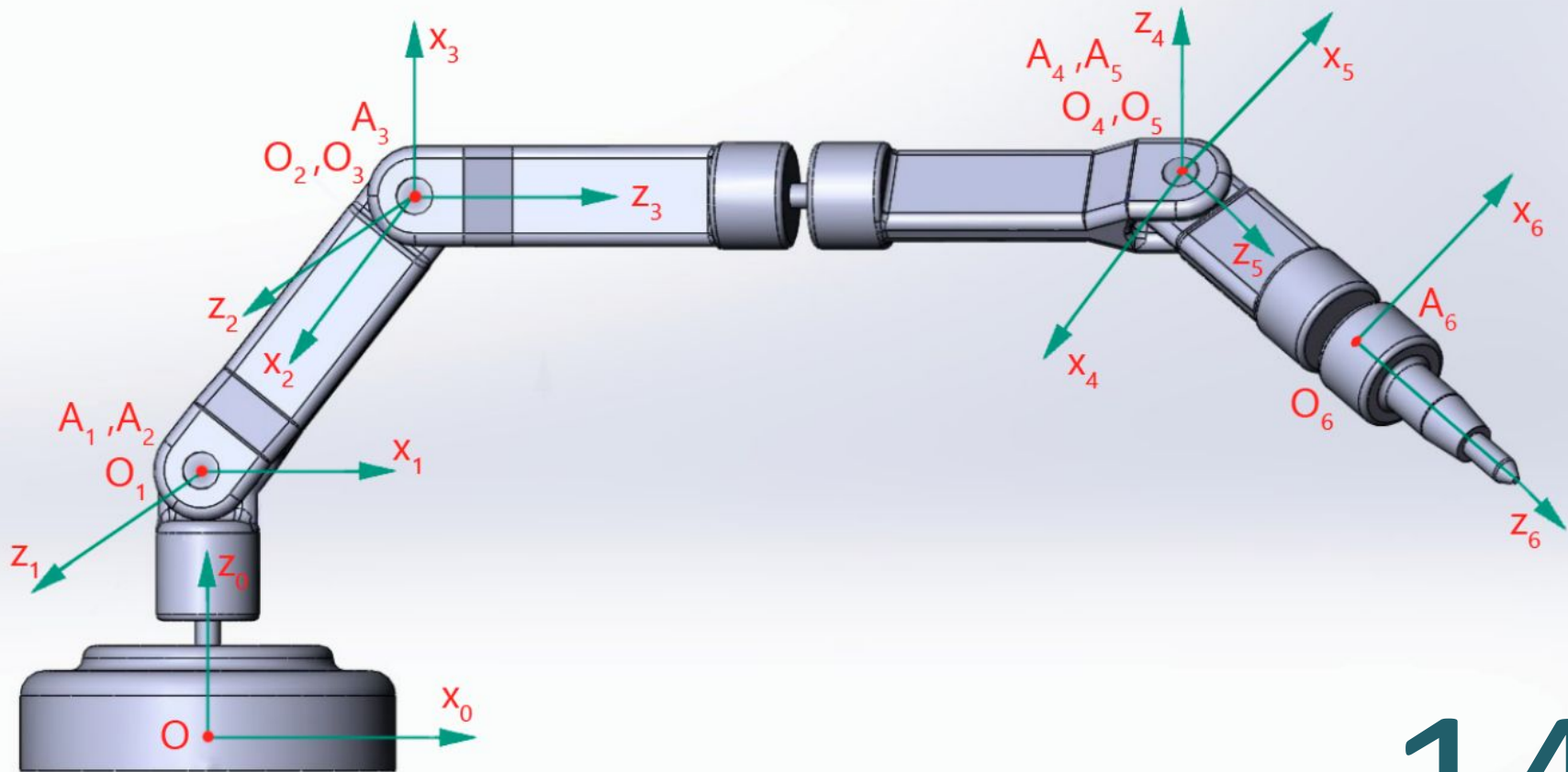
Сопряженные звенья



Готовая модель исследуемого робота



Следуя алгоритму Денавита-Хартенберга, введём оси систем координат, связанных со звеньями изучаемого манипулятора



Работа в программе KIN.c

Параметры Денавита – Хартенберга:						
j	lam	miu	theta	d	alpha	a
1	1.000	0.000	0.000	0.24000	90.000	0.00000
2	1.000	0.000	50.000	0.00000	0.000	0.28000
3	1.000	0.000	40.000	0.00000	90.000	0.00000
4	1.000	0.000	90.000	0.56000	90.000	0.00000
5	1.000	0.000	70.000	0.00000	90.000	0.00000
6	1.000	0.000	0.000	0.21000	0.000	0.00000
7			0.000	0.14000	0.000	0.00000

Нач. положение центра объекта (rA) :	0.5000	0.0000	-0.1000			
Кон. положение центра объекта (rB) :	0.6600	0.0000	-0.1000			
Нов. положение центра объекта (rBB) :	0.6600	-0.3000	-0.1000			
Максимальная высота подъема (H) :	0.0000					
Нач. значение вектора подхода (a) :	-0.3420	-0.9397	0.0000			
Угол поворота схвата (delta), град.:	90.0000					
Орт оси поворота схвата (e) :	0.9397	-0.3420	0.0000			
Угол (beta), град. :	-20.0000					

Последовательность узлов для функции uCx(t):						
tauX:	0.0000	0.0000	3.0000	6.0000	6.0000	9.0000
:	12.0000	14.0000	16.5000	19.0000	21.0000	23.5000
:	26.0000	28.0000	30.5000	33.0000	35.0000	37.5000
:	40.0000					

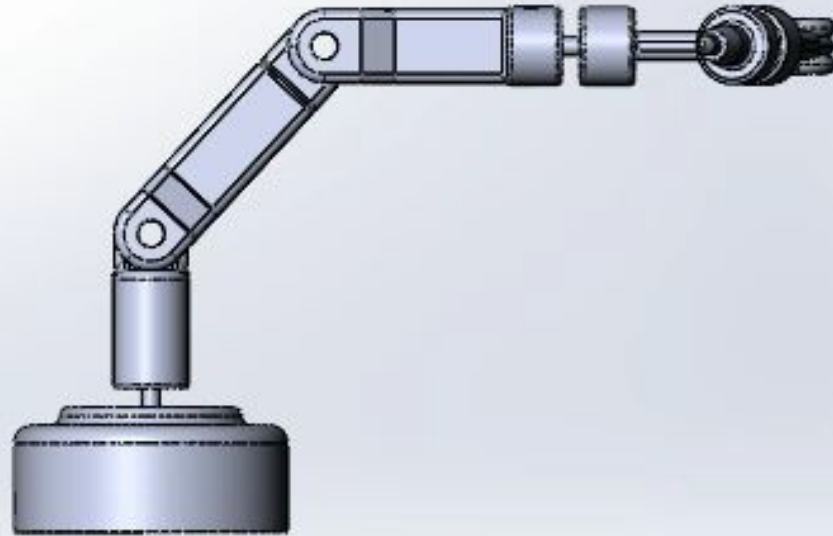
Последовательность узлов для функции uCz(t):						
tauZ:	0.0000	0.0000	4.0000	8.0000	8.0000	12.0000
:	16.0000	18.0000	19.2500	20.5000	20.5000	21.7500
:	23.0000	23.0000	24.2500	25.5000	25.5000	26.7500
:	28.0000	30.0000	31.2500	32.5000	32.5000	33.7500
:	35.0000	35.0000	36.2500	37.5000	37.5000	38.7500
:	40.0000					

значения координат в сочленениях, полученные программой

Результаты интегрирования (таблица 2). Вариант 31

t	q1	q2	q3	q4	q5	q6
0.0	0.0000	50.0000	40.0000	90.0000	70.0000	0.0000
2.0	0.6121	50.7947	39.7495	92.1695	69.3825	0.2545
4.0	3.8742	56.4987	37.4360	107.1091	66.0469	3.3880
6.0	6.0305	71.0651	24.3382	136.7212	67.9437	15.1583
8.0	3.5291	90.0855	-0.9497	164.1611	84.0432	22.8197
10.0	0.5228	97.9344	-20.6418	177.8730	101.9200	20.9765
12.0	-0.0000	92.7595	-26.2783	180.0000	113.5188	20.0000
14.0	-0.0000	88.7279	-26.8730	180.0000	118.1451	20.0000
16.0	-0.0000	87.1196	-25.9039	180.0000	118.7843	20.0000
18.0	-0.0000	81.2672	-19.7143	180.0000	118.4471	20.0000
20.0	-0.0000	72.8177	-10.1937	180.0000	117.3761	20.0000
22.0	-0.0000	64.5186	-0.2090	180.0000	115.6903	20.0000
24.0	-0.0000	58.9383	6.8286	180.0000	114.2331	20.0000
26.0	-0.0000	58.0197	8.0103	180.0000	113.9701	20.0000
28.0	0.0000	58.0197	8.0102	180.0000	113.9701	20.0000
30.0	-0.7937	58.0078	8.0256	180.0000	113.9666	19.2063
32.0	-5.6616	57.4078	8.8009	180.0000	113.7913	14.3384
34.0	-12.8043	54.8108	12.1867	180.0000	113.0025	7.1957
36.0	-19.5659	50.1731	18.3494	180.0000	111.4775	0.4341
38.0	-23.7827	45.9003	24.1491	180.0000	109.9506	-3.7827
40.0	-24.4440	45.1088	25.2355	180.0000	109.6558	-4.4440

Движение робота-манипулятора



Заключение

1. Реализована 3D-модель робота-манипулятора для сварки трением с перемешиванием.

2. Создана программа KIN.c, при помощи которой был выполнен кинематический анализ робота.

3. Проведено моделирование программного движения робота в среде системы SolidWorks.

МФТ XXXXXXXX

Спасибо за внимание!

Инд. № подл. Подп. и дата
Взам. инд. № Инд. № дцкл. Подп. и дата

					МИФТ XXXXXXXX.XXX			
Изм./Лист	№ докум	Подп.	Дата	Кинематическая модель робота-манипулятора для сборки трением с перемешиванием		Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Комова							
Проб.	Осадченко							
Т. Контр.						Лист	Листов	
Н. Контр.								
Утв.	Осадченко							