

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 12.02.2024 16:54:21
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d476019e31fc1feabb75e943df44851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра механики, мехатроники и робототехники

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

« 14 » 01



СЕРВИСНЫЕ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Методические указания по выполнению лабораторных работ для
студентов направления 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Курск 2022

УДК 621.(076.1)

Составители: Мальчиков А.В., Яцун С.Ф.

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Е.Н. Политов*

Сервисные человеко-машинные комплексы: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Сервисные человеко-машинные комплексы», / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Мальчиков А.В., Яцун С.Ф.; Юго-Зап. гос. ун-т. Курск, 2022. 19с.

Рассмотрены вопросы проектирования, настройки и эксплуатации человеко-машинных комплексов. Приведены теоретические основы сборки/разборки элементов конструкции человеко-машинной системы промышленного применения, примеры выполнения лабораторных работ по дисциплине сервисные человеко-машинные комплексы.

Предназначены для студентов направлений направления подготовки «Мехатроника и робототехника» всех форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать *18.01.22* . Формат 60x84 1/16

Усл.печ.л. *1,0* Уч.-изд.л. *0,9* Тираж 20 экз. Заказ .Бесплатно. *133*

Юго-Западный государственный университет.

305040 Курск, ул. 50 лет Октября, 94

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа №1 Сборка нижних конечностей промышленного экзоскелетного комплекса «EchoHeaver»	4
Лабораторная работа №2 Разборка нижних конечностей промышленного экзоскелетного комплекса «EchoHeaver»	11
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	19

Лабораторная работа №1 Сборка нижних конечностей промышленного экзоскелетного комплекса «ЕхoHeaver»

Цель: изучить строение нижней конечности экзоскелета, принцип ее работы, строение шарниров и других составных частей, научиться собирать нижнюю конечность экзоскелета.

Оборудование: экзоскелет ЕхoHeaver, гаечный ключ 10 мм, шестигранный ключ 4 мм, шестигранный ключ 5 мм, шестигранный ключ 6 мм, крестовая отвертка.

Ход работы

Необходимо произвести сборку нижней конечности промышленного экзоскелетного комплекса «ЕхoHeaver» в строго определенном порядке



Рисунок 1.1 – Составные части нижней конечности

Порядок сборки устройства следующий:

1. Соединить профиль бедра с бедренным шарниром.

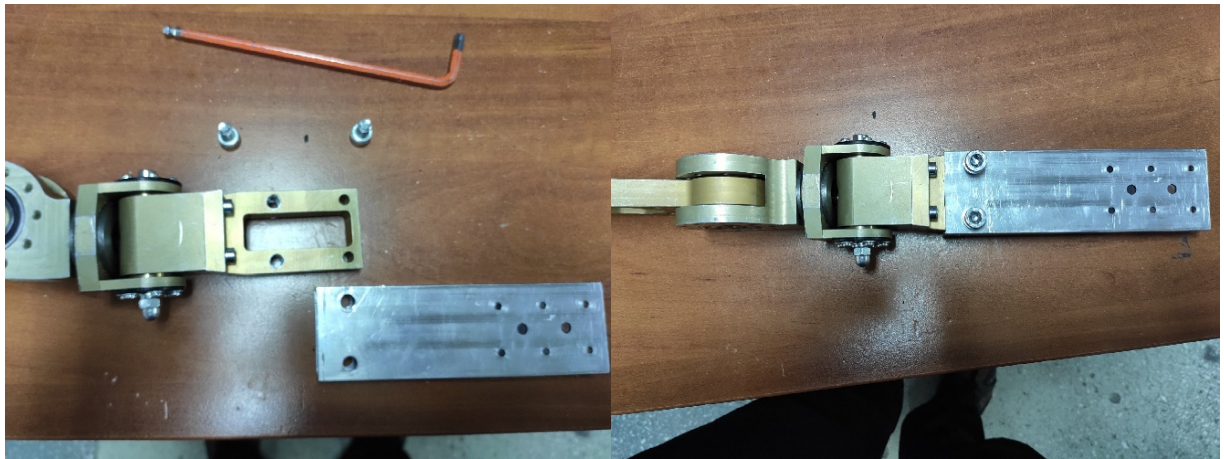


Рисунок 1.2 – Соединение профиля бедра с бедренным шарниром

2. Присоединить к профилю бедра регулировочную пластину и линейку.



Рисунок 1.3 – Место крепления регулировочной пластины и линейки

3. Присоединить к профилю бедра корпус бедра и регулировочное крепление.

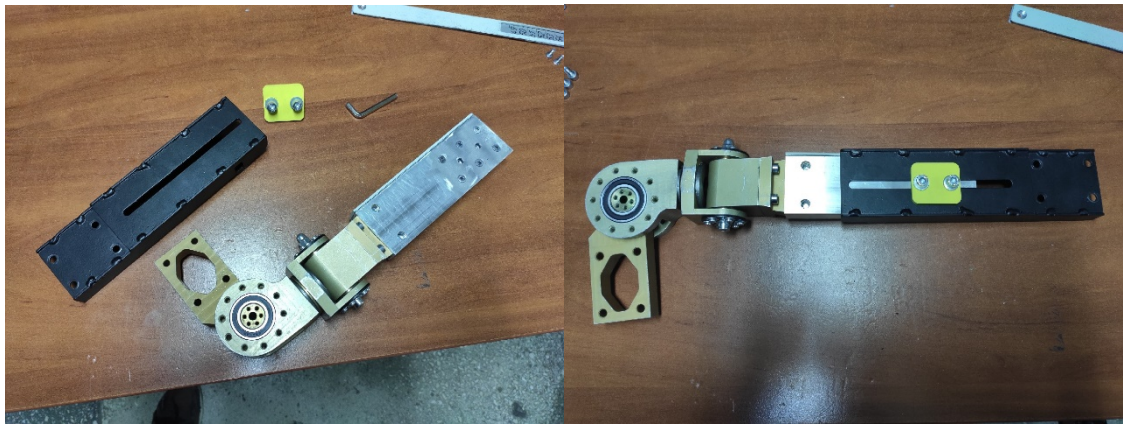


Рисунок 1.4 – Соединение профиля бедра и корпуса бедра регулировочным креплением

4. Присоединить колено к коленному шарниру, совместив отверстия, и закрепить на пазах.



Рисунок 1.5 – Колено и коленный шарнир

5. Закрепить шайбу-фланец и пластиковые наклейки на коленный шарнир.

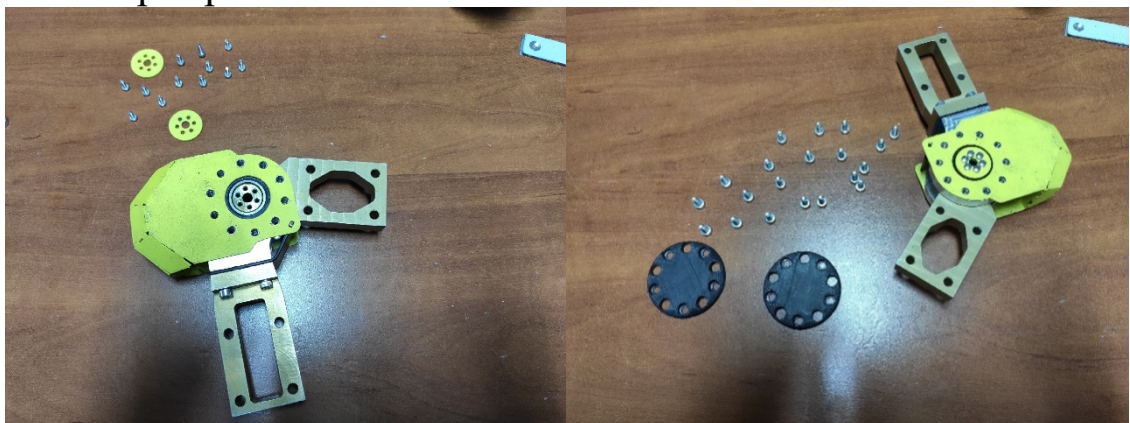


Рисунок 1.6 – Место крепления шайб-фланцев и пластиковых накладок

6. Присоединить коленный шарнир к бедренному корпусу, установив подвижную часть шарнира между корпусом и крепежной накладкой.



Рисунок 1.7 – Коленный шарнир и бедренный корпус с крепежной накладкой

7. Присоединить манжету к корпусу бедра.



Рисунок 1.8 – Присоединение манжеты к корпусу бедра

8. Присоединить профиль голени к коленному шарниру, совместив боковые и фронтальные отверстия.



Рисунок 1.9 – Профиль голени и коленный шарнир

9. Закрепить регулировочную пластину и линейку к профилю голени



Рисунок 1.10 – Присоединение регулировочной пластины и линейки к профилю голени

10. Закрепить голеностопный шарнир к корпусу голени.



Рисунок 1.11 – Корпус голени и голеностопный шарнир

11. Закрепить стопу на голеностопном шарнире, совместив отверстия на шарнире с отверстиями на креплении стопы и соединить их с помощью болта с шестигранной головкой и шайбы (шайбу разместить под головкой болта с внутренней стороны крепления стопы).



Рисунок 1.12 – Соединение стопы и голеностопного шарнира

12. Соединить профиль голени с корпусом голени и регулировочным креплением.



Рисунок 1.13 – Профиль голени, корпус голени со стопой и регулировочное крепление

Составления отчёта о выполнении

Отчёт составляется после выполнения студентом лабораторной работы и должен включать:

1. Стандартный титульный лист;
2. Цель лабораторной работы
3. Оборудование, использовавшиеся при выполнении лабораторной работы;
4. Краткое описание изученного устройства;
5. Порядок операции сборки;
6. Заключение по лабораторной работе.

После подготовки отчёта и проверки его преподавателем, студент может быть допущен к его защите. Студенты, не предоставившие отчёт или выполнившие его неверно, не могут быть допущены к защите.

Лабораторная работа №2 Разборка нижних конечностей промышленного экзоскелетного комплекса «ЕхoHeaver»

Цель: изучить строение нижней конечности экзоскелета, принцип ее работы, строение шарниров и других составных частей, научиться разбирать нижнюю конечность экзоскелета.

Оборудование: экзоскелет ЕхoHeaver, гаечный ключ 10 мм, шестигранный ключ 4 мм, шестигранный ключ 5 мм, шестигранный ключ 6 мм, крестовая отвертка.

Ход работы

Необходимо произвести разборку нижней конечности промышленного экзоскелетного комплекса «ЕхoHeaver», соблюдая строгую последовательности действий. Вид собранной ноги показан на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Собранная нога экзоскелета

Порядок сборки устройства следующий:

1. Снять регулировочное крепление с корпуса голени, затем снять корпус голени с профиля голени.



Рисунок 1.2 – Рассоединенные регулировочное крепление, корпус голени и профиль голени

2. Снять стопу с голеностопного шарнира.



Рисунок 1.3 – Отделение стопы и голеностопного шарнира

3. Отделить шарнир от корпуса голени



Рисунок 1.4 – Шарнир и корпус голени

4. Отделить линейку и регулировочную пластину от профиля голени.



Рисунок 1.5 – Отделение линейки и регулировочной пластины от профиля голени

5. Отделить профиль голени от коленного шарнира.

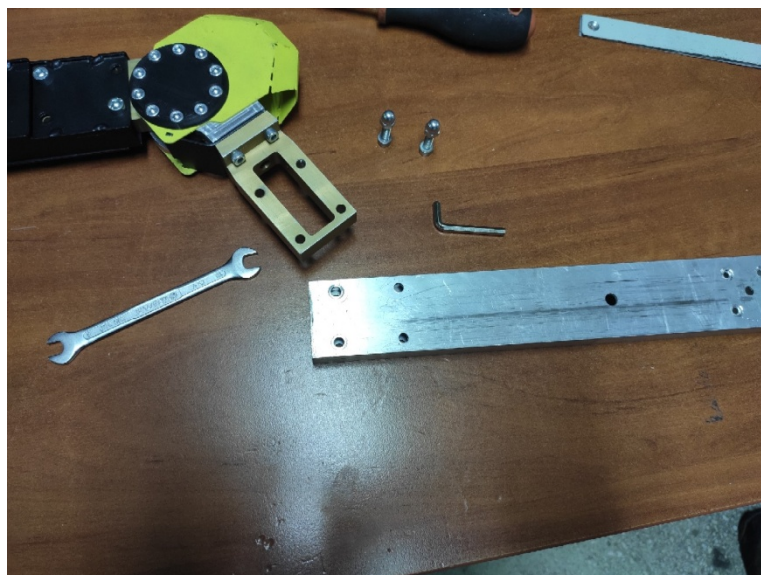


Рисунок 1.6 – Отделение профиля голени от коленного шарнира

6. Отделить манжету от корпуса голени



Рисунок 1.7 – Отделение манжеты от корпуса бедра

7. Отделить коленный шарнир от корпуса бедра

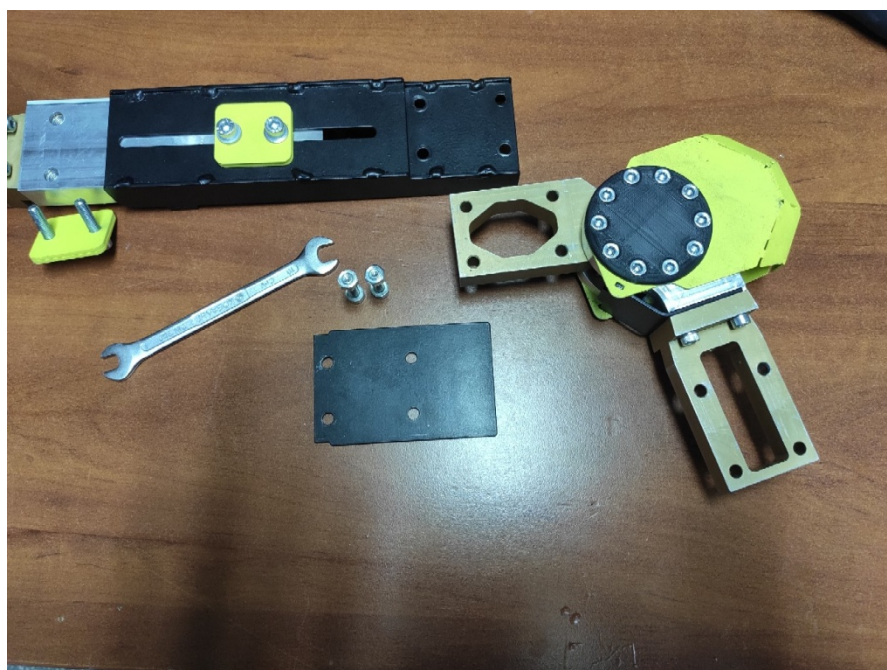


Рисунок 1.8 – Отделение коленного шарнира от корпуса бедра

8. Снять пластиковые наклейки и шайбу-фланец с коленного шарнира

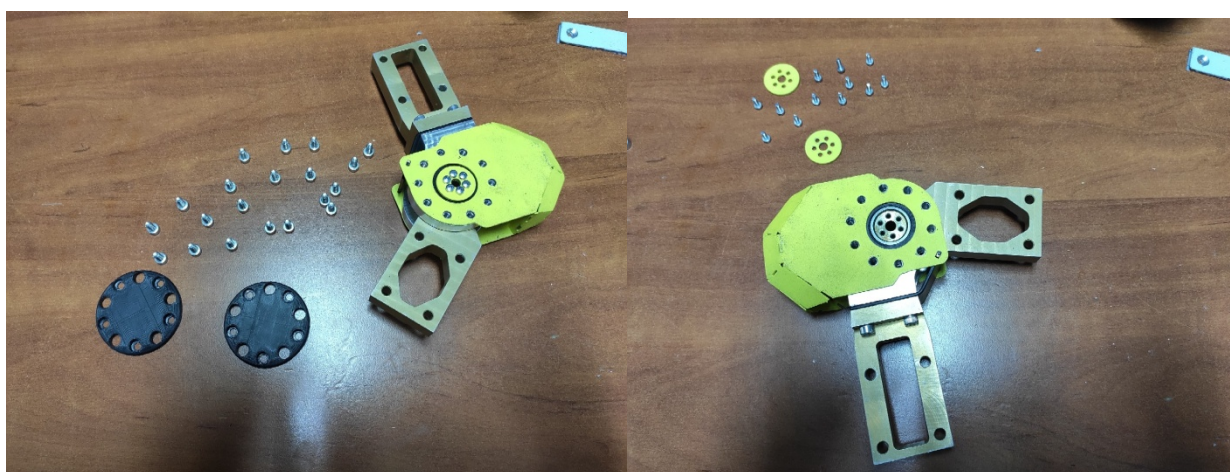


Рисунок 1.9 – Отделение пластиковых накладок и шайб-фланцев от коленного шарнира

9. Снять колено с коленного шарнира



Рисунок 1.10 – Отделение колена от коленного шарнира

10. Снять регулировочное крепление с корпуса бедра и отделить корпус бедра от профиля бедра.



Рисунок 1.11 – Отделение регулировочного крепления и корпуса бедра от профиля бедра

11. Отделить линейку и регулировочную пластину от профиля бедра.



Рисунок 1.12 – Отделение линейки и регулировочной пластины от профиля бедра

12. Отделить профиль бедра от бедренного шарнира.

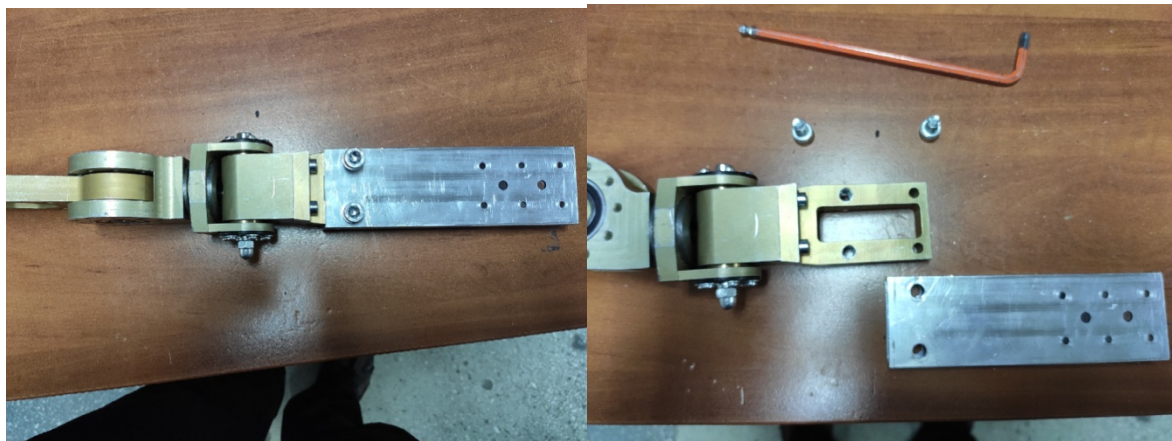


Рисунок 1.13 – Отделение профиля бедра от бедренного шарнира

Таким образом составляющие нижней конечности промышленного экзоскелетного комплекса «ЕхoHeaver» будут иметь вид, показанный на рис. 1.14.



Рисунок 1.14 – Разобранная нижняя конечность экзоскелета

Составления отчёта о выполнении

Отчёт составляется после выполнения студентом лабораторной работы и должен включать:

7. Стандартный титульный лист;
8. Цель лабораторной работы
9. Оборудование, использовавшиеся при выполнении лабораторной работы;
10. Краткое описание изученного устройства;
11. Порядок операции сборки;
12. Заключение по лабораторной работе.

После подготовки отчёта и проверки его преподавателем, студент может быть допущен к его защите. Студенты, не предоставившие отчёт или выполнившие его неверно, не могут быть допущены к защите.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Яцун, С. Ф., Савин, С. И., Емельянова, О. В., Яцун, А. С., Турлапов, Р. Н. Экзоскелеты: анализ конструкций, принципы создания, основы моделирования. – 2015.
2. Яцун, С. Ф., Ворочаева, Л. Ю., Яцун, А. С., Мальчиков, А. В., Тарасов, О. С., Климов, Г. В. Экзоскелеты: управление движением экзоскелета нижних конечностей при ходьбе. – 2016.
3. Яцун, С. Ф., Яцун, А. С., Безмен, П. А., Мальчиков, А. В., Антипов, В. М. Экзоскелеты: моделирование движения экзоскелета нижних конечностей с учетом физиологических особенностей пациента. – 2017.
4. Яцун, С. Ф., Мальчиков, А. В., Яцун, А. С., Политов, Е. Н. Промышленные экзоскелеты: моделирование, проектирование, управление. – 2021.
5. Мальчиков А. В., Яцун С. Ф., Яцун А. С. Математическое моделирование копирующего управления робототехническим устройством, оснащенным линейным электроприводом с упругим звеном //Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2019. – №. 5. – С. 34-42.
6. Яцун, С. Ф., Мальчиков, А. В., Локтионова, О. Г., Яцун, А. С. Исследование подъема груза с помощью промышленного экзоскелета //Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – 2020. – Т. 59. – №. 5. – С. 33.