

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
МЕХАНІКО-МАШИНОБУДІВНИЙ ІНСТИТУТ
КАФЕДРА КОНСТРУЮВАННЯ МАШИН

До захисту допущено

Завідувач кафедри

Юрій Данильченко

(підпис)

(ініціали, прізвище)

“ ” 2021 р.

Дипломний проект

на здобуття ступеня бакалавра

за освітньо-професійною програмою «Технології комп'ютерного
конструювання верстатів, роботів та машин»

спеціальності 131 «Прикладна механіка»

на тему: Підйомник для людей з особливими потребами

з кріслом - трансформером

Виконав студент групи

IV курсу, групи МВ-71

Попок Артем Сергійович

(прізвище ім'я по батькові)

(підпис)

Керівник проекту

Беляєва А. Ю.

(вчена ступінь та звання, прізвище, ініціали)

(підпис)

КОНСУЛЬТАНТИ:

РЕЦЕНЗЕНТ:

(посада, наукова ступінь, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

(підпис)

Засвідчую, що у цьому дипломному проекті немає
запозичень з праць інших авторів без відповідних
посилань.

Студент _____
(підпис)

Київ - 2021 року

Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут
ім. Ігоря Сікорського”
Механіко-машинобудівний інститут
Кафедра конструювання машин

Рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський) _____

—
Спеціальність _____ **133 «Галузеве машинобудування»** _____

—
(код і назва)

Освітньо-професійна програма _____ **«Технології комп'ютерного**
конструювання верстатів, роботів та машин» _____

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ **Юрій ДАНИЛЬЧЕНКО** _____

(підпис)

(ініціали, прізвище)

“ _____ ” _____ 2021 р.

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ

_____ **Попок Артем Сергійович** _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту _____ **Підйомник для людей з особливими потребами з кріслом**
_____ **трансформером** _____

керівник проекту _____ **Беляєва Анастасія Юріївна, к.т.н.** _____

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від “ _____ ” **2021 року** № _____

2. Термін подання студентом проекту _____

3. Вихідні дані до проекту (роботи)

1. Вантажопідйомність: 1500 Н.

2. Зріст людини 150 – 190 см.

3. Мінімальна висота підйому 450 мм.

2. Максимальний хід: 1000 мм.

4. Привод - актуатор

5. Поворотні на 360 градусів всі чотири колеса зі стояночними гальмами на задніх колесах.

6. Ремень безпеки трьохточечний

7 Легкосплавний коробчатий профіль (дюраль, алюм. сплав).

8. Розкладання крісла у вертикальне положення на 180 градусів.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці) Розглянути існуючі ортопедичні крісла з механізмом підйому.

Створити та розрахувати

механізм підйому для людей з обмеженими здібностями. Підібрати компактний привод та обґрунтувати вибір. Описати поворотні механізми коліс та стояночні гальма задніх коліс. Створити крісло-трансформер з механізмом для трансформації.

·

5. Перелік графічного матеріалу (з точними зазначеннями креслень) 1. Патентно-інформаційний лист. 2. Загальний вигляд ліфта з механізмом підйому. 3. Загальний вигляд та деталіровка механізму підйому 4. Загальний вигляд крісла-трансформера та механізму для трансформації крісла. 5. Деталіровка механізму трансформації крісла. 6. Лист з розрахунком крісла-трансформера. 7 Технологічний процес виготовлення підставки (основи) для механізму підйому.

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 19.04.2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п.п.	Назва етапів курсового проекту	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Патентний пошук типів ортопедичних крісел з механізмом підйому	12.04.2021-19.04.2021	

2.	Створити механізм підйому з вибіркою висоти для людей з обмеженими здібностями	19.04.2021-25.04.2021	
	Розрахувати механізм підйому для людей з обмеженими здібностями	25.04.2021-01.05.2021	
3.	Підібрати висоти для механізму підйому	01.05.2021-06.05.2021	
4.	Підібрати компактний привод та обґрунтувати вибір	01.05.2021-06.05.2021	
5.	Описати поворотні механізми коліс та стояночні гальма задніх коліс	06.05.2021-11.05.2021	
6.	Створення крісла-трансформера з механізмом трансформації	11.05.2021-16.05.2021	
7.	Розрахувати механізм для трансформації крісла	16.05.2021-21.05.2021	
8.	Розробка технічної документації, специфікацій	21.05.2021-28.05.2021	
9.	Оформлення креслень та пояснювальної записки (в т.ч. реферат та анотація)	28.05.2021-01.06.2021	
10.	Підготовка презентації та доповіді.	28.05.2021-01.06.2021	
11.	Попередній захист		
12.	Виправлення помилок, доопрацювання, нормоконтроль		
13.	Отримання рецензії		
14.	Захист перед ДЕК		

Студент _____ Попок А. С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту _____ Беляєва Анастасія Юріївна

Пояснювальна записка
до дипломного проекту

на тему: Підйомник для людей з особливими потребами
з кріслом - трансформером

Київ – 2021 року

Анотація

Мета дипломного проекту - теоретичне осмислення проблем інвалідів і постачання їх засобами пересування і засобами, що полегшують життя людей з особливими потребами.

В ході роботи було проведено патентний пошук засобів пересування та кресел-трансформерів. Було розроблено проект крісла-трансформера для людей з особливими потребами, яке розкладається у вертикальне положення із сидячого. Для руху крісла ми задіяли актуатори.

Аннотация

Цель дипломного проекта - теоретическое осмысление проблем инвалидов и снабжение их средствами передвижения и средствами, облегчающими жизнь людей с особыми потребностями.

В ходе работы было проведено патентный поиск средств передвижения и кресел-трансформеров. Был разработан проект кресла-трансформера для людей с особыми потребностями, которое раскладывается в вертикальное положение с сидящего. Для движения кресла мы задействовали актуаторы.

Summary

The purpose of the diploma project is to theoretically comprehend the problems of disabled people and provide them with means of transportation and means that facilitate the lives of people with special needs.

In the course of the work, a patent search of vehicles and seats-transformers was conducted. A transformer chair project was developed for people with special needs, which decomposes into a vertical position from a sitting position. We used actuators to move the chair.

Зміст

№	Назва розділу	Стор.
	Вступ	10
1.	Огляд існуючих конструкторських транспортно-підйомних засобів для людей з обмеженими можливостями	11
1.1	Вертикалізатори	18
1.2	Підйомне крісло для ванної Aquatec Orca з електроприводом	20
1.3	Мобільний підйомник BluOne	21
2.	Підйомні ортопедичні крісла	23
2.1.	Підйомне крісло реклайнер з двома моторами Bergere OSD-TW04-1LD	24
2.2.	Рухливі крісла SPINERGO	25
3.	Механізм підйому з вибіркою висоти для людей з обмеженими здібностями	27
4.	Розрахунок механізму підйому для людей з обмеженими здібностями	29
4.1.	Кінетостатичне дослідження механізму	30
4.2	Сили, що діють на ланки механізму	31
4.3	Визначення зусилля приводу для компенсації сил корисного опору	32
5.	Параметри зон і просторів	37
6.	Конструкторський розділ	39

№	Назва розділу	Стор.
7.	Поворотні механізми коліс та стояночні гальма задніх коліс	49
8.	Охорона праці	50
9.	Огляд електромеханічних крісел	54
10.	Висновки	59
11.	Література	60

Вступ

Однією з найбільш важливих потреб у забезпеченні яких особливо потребують люди похилого віку або інваліди є свобода пересування, яка сприяє поліпшенню якості життя інвалідів або людей похилого віку, а також зниження навантаження на медичних працівників, ці два аспекти тісно пов'язані з усвідомленням себе "тягарем" для близьких. Незалежність в плані свободи пересування завжди має важливе значення, але іноді обмежується в залежності від форми інвалідності. У багатьох випадках виникає необхідність в деяких видах механізмів для транспортування. У зв'язку з цим, як звичайні, так і електропривідні інвалідні коляски продовжують відігравати важливу роль. Однак інвалідні коляски на сьогоднішній день забезпечують високий рівень мобільності тільки в штучних або "безбар'єрних" умовах. Тобто залишається значний розрив між можливостями інваліда-візочника і середнього працездатного людини через перешкоди, що зустрічаються на шляху інвалідного візка. Мабуть, найбільш очевидним даний аспект стає при розгляді пересування по сходах. Незважаючи на те, що сучасна архітектура і будівельники намагаються створювати максимально "доступні" конструкції будівель для людей з різними видами інвалідності, сходи будуть завжди. У зв'язку з цим особливої уваги потребує вивчення пристроїв, які допомагають інвалідам і людям похилого віку пересуватися по сходах.

Також одним з напрямків реабілітації людей з обмеженими можливостями є підйом людини на ноги. В людей, які мають проблеми з хворими суглобами часто виникає з цим проблеми.

Розробці даного типу обладнання і буде приділена увага в цьому курсовому проекті.

1. Огляд існуючих конструкторів транспортно-підйомних засобів для людей з обмеженими можливостями

Візок для купання хворих



Рисунок 1.1 – Візок для купання хворих

Візок для купання хворих – призначений для транспортування пацієнтів з палати в ванну кімнату і купання на ньому людей з обмеженими можливостями опорно-рухового апарату в лікувально-профілактичних закладах

<https://simbo2012.com.ua/ua/podemniki-i-pandusy>

Мініпідйомники

Механічні підйомники для інвалідів

Самий звичайний підймальний пристрій для людей з обмеженими можливостями має управління від пульта – але всеодно для початку його роботи необхідно вплив іншої особи, що є мінусом. Але навіть даний візок дорогий в цінні, якщо це не простий механізм для переміщення у ванну:

- Найменування: Каньо (Otto Bock);
- Данні: нахил задньої частини до 40°, кріпиться на присос, розмір сидячої поверхні - 71 см;
- Переваги: регулювання висоти сидячої поверхні від 6 до 45 см, наявність системи безпеки;
- Недоліки: розмір розрахований на звичайні ванни.



Рисунок 1.3 - Підйомний пристрій з ручним керування.

Електропід'ємник для інвалідів.

Велика швидкість руху, може витримати велике навантаження, наявність електро приводу. Данне крісло транспортує лише інвалідів , тому застосовується виключно в приміщеннях (підйом людини з ліжка, пересування у ванну кімнату і т. д.):

Найменування: Verticalizer

- Данні: Максимальна вага підйому – 150 кг, зроблений зі сталі;
- Переваги: можливо зробити тримач під різні розміри, на задніх колесах є блок , кути опор регулюється;
- Недоліки: не зручні розміри, які не підлаштовані для звичайних будинків.



Рисунок 1.4 – Електропід'ємник для інвалідів.

Німецькі компанії теж випускають підйомники для людей з обмеженими можливостями, які також підходять для осіб, які перебувають на курсах реабілітації після ушкоджень.

Багатшою по функціоналу буде такаї модель:

- назва: Rebotec James 150;
- Данні: максимальна вага для підйому – 150 кг, підіймається на 1,51 м;
- Переваги: можна ним користатись в ході реабілітації, можливе аварійне відключення і можливо на мінімальну дистанцію приближатись до меблів;
- Недоліки: при покупці обвіса в комплектації немає .



Рисунок 1.5 - Rebotec James 150.

З гідравличним приводом

Основним плюсом таких крісел є зрівноважена швидкість. Зазвичай вони використовуються в міському транспорті, пересування людини в закладах оздоровлення у ванну кімнату і т. д.. Серед моделей російської збірки одним з найкращих є:

- СН-41.00 (Honey-Heart);
 - Данні: Вага підйому – 120 кг, висота підймання 0,85 до 1,55 м;
 - Переваги: кут опор можна міняти, колеса невеликогоний розміру;
 - НЕдоліки: Носій необхідно докупляти.



Рисунок 1.6 - модель СН-41.00 з гідропривідом.

Механізми німецької марки теж заслуговують уваги, але вони мають високу ціну, навіть гідравличні моделі.

Titan GMBH:

- LY-9900 Riff (Titan GMBH);
- Данні: максимальна вага підйому – 150 кг, підіймається з 90 см до 210 см;

- Переваги: люлька продається разом з підйомником, на колесах є гальма;



Рисунок 1.7 - LY-9900 Riff (Titan GMBH)

Даний механізм Invacare Birdie EVO Compact дає змогу легко пацієнтам підійматись з ліжка, і навіть з підлоги, а також його можна дуже легко пересувати та опускати.

Дані механізма (Invacare Birdie EVO Compact)

- Підіймання та переміщення пацієнта.
- Вигнута конструкція стріли і механізм штанги дозволяє людині яка допомагає інваліду підтримувати контакт з хворим протягом всього пересування.
- Виліт штанги дає змогу обережно підійняти хворого без ризику нанести людині якихось пошкоджень .
- Складна конструкція дає змогу використовувати даний засіб без якихось інших пристосувань.
- Не важкий.
- Пацієнт може пересуватись , так як встановленні колеса .
- Компактний, а також дуже зручний для маленьких приміщень. Не великі розміри полегшують транспортування.

- Колісна база може регулюватись за допомогою механічного приводу.

- Максимальна вага 150 кг.
- Зручна і безпечна колісна база.
- Фіксація руху за для безпеки пацієнта.
- Система аварійної зупинки.
- Пристрій для керування.

Вага: 31 кг

Розміри: 108 * 52 * 81,5 см



Рисунок 1.8 - Підйомник Invacare Birdie EVO Compact.

Даний механізм OSD-1790V оснащений електро приводом, керується за допомогою пульта управління і може працювати за допомогою акумулятора.

Дані підйомника OSD-1790V

- База коліс регулюється за допомогою механічного приводу .
- Пересування, підйом , а також підймання з підлоги
- Максимальне навантаження до 130 кг.
- Потужний і не гучний привід Linak®
- Блокування пульта і присутнє екстрене опускання.
- Працює від акумулятора, заряд тримає 12 годин.

- Розмір механізма дозволяє пересувати пацієнта через звичайні дверні проходи

- Користуватись ним можна, як в лікарні , так і вдома.
- Стальна міцна рама.
- П'яти дюймові колеса.
- Дванадцять годин йде заряджання акумулятора.
- Заряджання можливе як від розетки так і від автомобільного адаптера

Вага: 40 кг

Розміри: 142-192 * 59-87 см

Живлення: акумулятор, заряджувальний пристрій 100-240 В, 50/60

Гц



Рисунок 1.8 - Підйомник OSD-1790V

(<http://paralleli.if.ua/11578-pidyomnik-dlya-invalidiv-elektrichniy-i-mekhanichniy-dlya-skhodiv-vulitsi-abo-vanni-oglyad-vidiv-i-tsini.html>)

1.1Вертикализатори

Механізм StrapStand має сучасну систему безпеки, обладнаний приводом , а також має ремені безпеки, що дають змогу пересувати пацієнта у вертикальне положення прямо з крісла.

Вертикалізатор StrapStand звичайний в користуванні, з ним не виникає ніяких труднощів при роботі, користувач з легкістю може пересуватись . Дуже добре створені підймальні ручки, вони зменшують навантаження на суглоби.

Загальні дані:

Стандартний механізм має гідравлічний привід з важелем, упори для колін, ремінь безпеки, м'який стіл з упором на груди, є місце куди можна поставити стопи.

Дані вертикалізатори рекомендовані для використання людям в яких розладах серцево-судинної системи, хворі суглоби. Данний механізм рекомендується для людей, вага яких не перебільшує 159 кг, а зріст від 152 до 195 см. За умови наявності у них вроджених дефектів або ж травм головного і спинного мозку.

Технічні характеристики:

- Зріст від 152 до 195 см
- Максимальна вантажопідйомність до 159 кг
- Наколінники мають розміри: 23 * 39 см
- Ширина наколінників: 22 см
- Наколінники мають висоту: 37 - 50 см
- Діапазон глибини: 9 - 15 см
- Налокітники мають глибину: 9 - 27 см
- Ширина столика: 58 см
- Висота столика: 104 - 127 см
- Діаметр коліс: 8 см
- Основна поверхня: 80 x 70 см
- Колір : сірий
- Оббивка має колір: графіті-сірий

- Має вагу: 62 кг



Рисунок 1.9 - Вертикализатор StrapStand

(<https://xn----8sbbncbbzaufifs4d3dyezc.com.ua/tovari-dlya-invalidiv-v-magazini/vertikalizatori>)

1.2 Підйомне крісло для ванної Aquatec Orca з електроприводом

Даний механізм Aquatec Orca має спинку для ванної кімнати та спрощує прийняття водяних процедур.

Дані підйомника Invacare Aquatec Orca

- Не гучний привід і пульт керування.
- Рухаюче сидіння із спинкою та підголівником. Спинка може розкладатись до 40 °.

- Можна приймати водяні процедури.
- Пультом можна керувати однією рукою
- Компактний механізм не займає багато місця в кімнаті.
- Різноманітний привід додаткових аксесуарів.
- Максимальне навантаження 135 кг / 170 кг.
- Можна купити різні комплектації :

Aquatec Orca - підйомне сидіння що має в додатку відкидною спинкою
Aquatec Orca F – сидіння має фіксовану спину

Aquatec Orca XL - підйомне сидіння з відкидною спинкою для людей які мають вагу до 170 кг

Вага: 12,2 кг

Розміри:

- сидіння - 37,5 x 49 см,
- загальний розмір - 92 x 107,5 см,
- Живлення: 220 В

Aquatec Orca



Рисунок 1.10 - Підйомне крісло для ванної Aquatec Orca

(<https://ortop.ua/ua/podemnik-dlya-vanny-aquatec-orca-invacare>)

1.3 Мобільний підйомник BluOne

Підйомник **BluOne** - це новий засіб для комфортної, швидкої та безпечної транспортації людини з обмеженими можливостями або людини з обмеженими фізичними можливостями.

- Для Velose не потрібне кріплення до землі, він дуже простий у застосуванні, може працювати, дозволяючи людині сісти на нього попереду, наближаючись до краю басейна, ви можете загальмувати відповідним важелем (при інших випадках допомоги не буде), ви можете опустити сидіння, натиснувши лише одну кнопку.

- Зручний для пацієнта завдяки меншим розмірам і простоті маневру.

- Дуже зручний при транспортуванні людини, так як обладнаний гумовими колесами з гарною амортизуючою здатністю і різноманітними типами ременів, які утримують, а також підніжками і підголівниками для пересування людини.

Технічні характеристики Bluone

Максимальна вантажопідйомність: 110 кг.

Максимальний хід - 1150 мм.

Занурення сидіння у воду - 600 мм.

Час опускання: 24 сек.

Час підймання: 18 сек.

Вага при робочому стані: 120 кг.

Автономність - 50 циклів.

Даний засіб оснащений панеллю управління, індикатором який показує рівень заряду батареї, а також аварійним грибом.

Акумулятор має потужність 24V

Електрогідравлічна система живлення, керування безпеки в разі нефункціонуючих електричних частин гальмівної системи інтегрована в колесі з керуванням на кермі і електрична система безпеки для блокування допомоги надмірного просування в сторону води зарядного пристрою.

Сталева конструкція з гальванічною обробкою і порошковим покриттям 180 °, 4/5-точковий пас



Рисунок 1.11 – Мобільний підйомник BluOne .

2. Підйомні ортопедичні крісла

Крісло реклайнери.

Крісло реклайнер є багатофункціональним видом меблів, який використовується як міні-диван для відпочинку. Крім того дане крісло має м'яку підставку для ніг , яка може висуватись . Даний механізм має функцію підйому, за допомогою якої можна нахилити крісло вперед так, щоб вам було легше вставати. Шкіряні крісла мають в комплектації багатошарові подушки, які забезпечують комфортний відпочинок. Також в реклайнерах з таким механізмом досить часто є пульти керування і вібраційні механізми. Дане підйомне крісло , крім домашнього застосування, також дуже часто використовується в професійних медичних, масажних і косметичних салонах.

Даний механізм з відкидною спинкою допоможе ефективно зняти втому і стрес. Його універсальна конструкція для відпочинку дає змогу мінімізувати навантаження на поперек. При цьому в людини правильна постава і розслаблення м'яз всього тіла. Реклайнер допоможе знизити навантаження на стегна, а підголівник забирає навантаження з шиї. Таке підйомне крісло особливо необхідно для людей, у яких є проблеми із шиєю. Цей підйомний механізм також допомагає без важких зусиль стати людині з обмеженими можливостями на ходунки. Ця особливість крісла потрібна для людей похилого віку або тим, хто мав серйозну травму.

Є три види регулювання - електроприводне, сенсорне і механічне.

Механічне управління має на увазі застосування фізичних зусиль: для опускання спинки, людині необхідно надавити на неї власною вагою, а щоб повернутись в попереднє положення необхідно потягнути за важіль.

При електричному управлінні даним кріслом потрібно лише скористатися дистанційним пультом керування, також натиснувши на нього людина може вибрати будь-яке положення крісла.

Крісло реклайнер з сенсорним управлінням дає змогу використовувати його за допомогою сенсорної панелі, яка є на підлокітниках.

Кількість кутів нахилу або положень може змінюватись від двох до семи, в залежності від виробника і ціни даного крісла.

Найбільш розповсюджені види нахилу:

- Класичне положення (сидяче);
- Режим TV(напівлежачи) ;
- Лежаче положення (режим релаксу).

2.1 Підйомне крісло реклайнер з двома моторами

Bergere OSD-TW04-1LD



Рисунок 1.2 – Підйомне крісло реклайнер з двома моторами.

Технічні характеристики:

Кількість моторів: 2

Ширина : 82

Ширина сидіння : 50

Глибина : 54

Висота від підлоги до сидіння : 51

Висота спинки : 74

Розміри: 110 x 82 x 76

Вантажопідйомність: 130

(<https://luxmed.com.ua/ua/pidjomne-krislo-z-dvoma-motorami-bergere-osd-bergere-tw04-1ld.html>)

2.2 Рухливі крісла SPINERGO.

Дане сидіння SPINERGO відрізняється від інших крісел, рухливим сидінням, яке за допомогою спеціальних механізмів рухається вільно в різному напрямку.

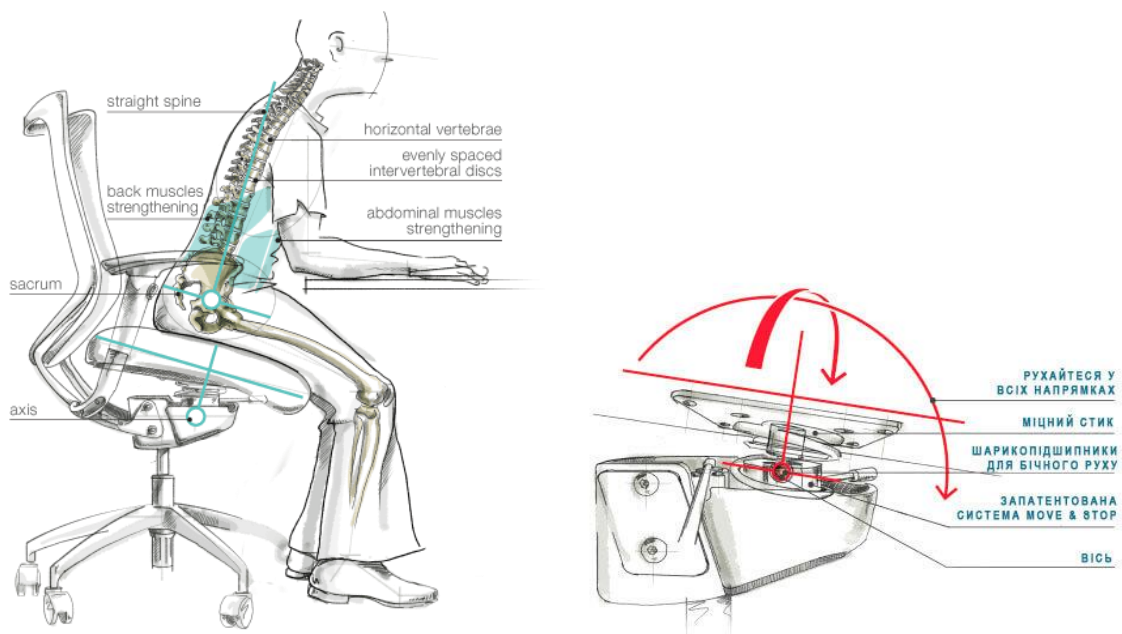


Рисунок 2.2 - Рухливі крісла SPINERGO.

Механізм Spinergo поєднує в собі якості фітнес-м'яча та зручного крісла. Тим самим покращується якість правильного сидіння, що не дає сильного навантаження на спину. Рухаючись сидячи у вас не буде болю у спині та водночас ви будете підтримувати здорову осанку у Вашому тілі. Даний механізм відрізняється від звичайних, тим що мають спеціально влаштовані рухливі сидіння знизу, які завдяки спеціальним механізмам рухаються вільно в різних напрямках.

Ортопедичні крісла Spinergo дають можливість відчуття статичної й одночасно динаміки при сидінні, при сидінні на таких кріслах ваші м'язи укріплюються, підтримують здорову осанку при довготривалому сидінні, та запобігають болям у спині.

В звичайних кріслах, де сидіння не рухається, вся вага тіла зосереджується у поперековій зоні, після чого в людини виникають болі та неприємні відчуття в крижах.

3. Механізм підйому з вибіркою висоти для людей з обмеженими здібностями

Після проведення патентного пошуку, та аналізу наявних конструкцій, розробляємо пересувне крісло для людей з обмеженими можливостями згідно до вихідних даних.

За прототип беремо Digi Project ECOPool ліфт-под'ємник, що використовується для людей з обмеженими здібностями для їх безпечного і плавного переміщення та занурення з роздягальні в басейн і інші ділянки у воді і назад. За допомогою ліфта -підйомники плавець може повільно занурюватися в басейн.

Максимальне навантаження - до 150 кг.

Характеристики підйомника повністю влаштовують виконання умов вихідних даних. Привід підйому-опускання здійснюється за допомогою комплектного електроприводу (актуатору).

Керування виробом загалі можливо за допомогою модернізованого пульта керування однією людиною.

Конструкція має поручні, підголовник, рукоятку для забезпечення транспортування пацієнта, 4 обертальні колеса відповідної вантажопідйомністю 2 з яких мають стояночні гальма.

Конструкцію рами виконуємо з легко сплавних некородуючих матеріалів (алюміній, титан).

Орієнтована вага проектного крісла – 50 кг.

Переваги даної конструкції:

- Легкість підйому і переміщення пацієнта.
- Вигнута та жорстка багатоланкова конструкція під'ємного механізму дозволяє асистенту здійснювати усі процедури максимально швидко та безпечно.
- Складна конструкція дозволяє користуватися пристроєм без додаткових пристосувань.
- Невелика вага.
- Маневреність і компактність, що дозволяє використовувати пристрій в приміщеннях з обмеженим простором.
- Компактні розміри полегшують зберігання і перевезення.

- Фіксація положення для безпеки користувача.
- Система аварійної зупинки і опускання.

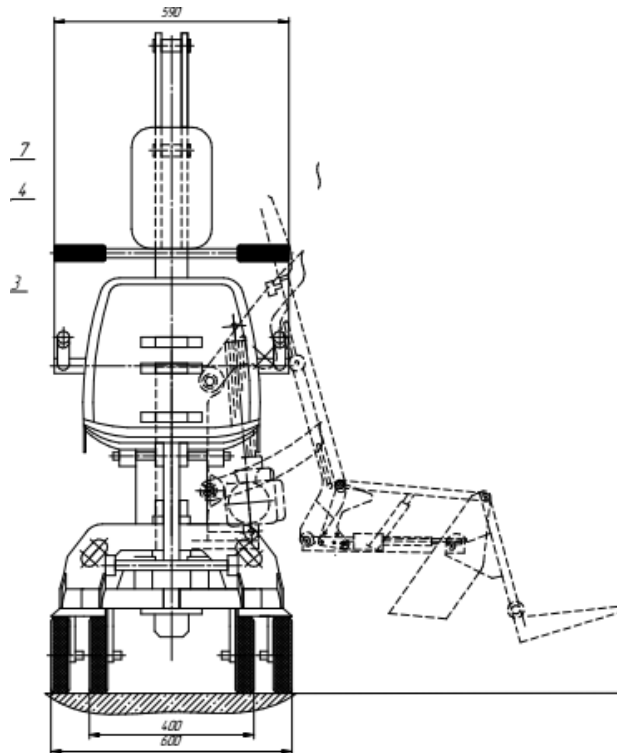


Рисунок 3.1 – Крісло з підйомом людей з обмеженими можливостями.

- 1- рама опірна, 2 - противаги, 3 – блок керування з батареями, 4 – пульт керування, 5 - сидіння, 6 - актуатор, 7 – рама під’ємна, 8 – колеса передні, 9 – колеса задні з гальмами.

4. Розрахунок механізму підйому для людей з обмеженими здібностями

Тому що в якості прототипів обрано працездатні конструкції провідних виробників аналогічної продукції, зупиняємо свій вибір на компактному електромеханічному лінійному приводу (актуатору) , що відноситься до сімейства пристроїв, які забезпечують перетворення механічної енергії в лінійне переміщення. У більшості випадків такі пристрої застосовуються з метою отримання механічної енергії з

електричної. Виконуються такі пристрої з рухомого штока, який встановлюється в корпус з металу або пластмаси. Живлення приводів крісла - від електромережі 24, 36 В.

До переваг таких агрегатів можна віднести:

- простоту конструкції.
- тривалий термін експлуатації.
- невибагливість в роботі, що дозволяє використовувати їх навіть в екстремальних умовах.

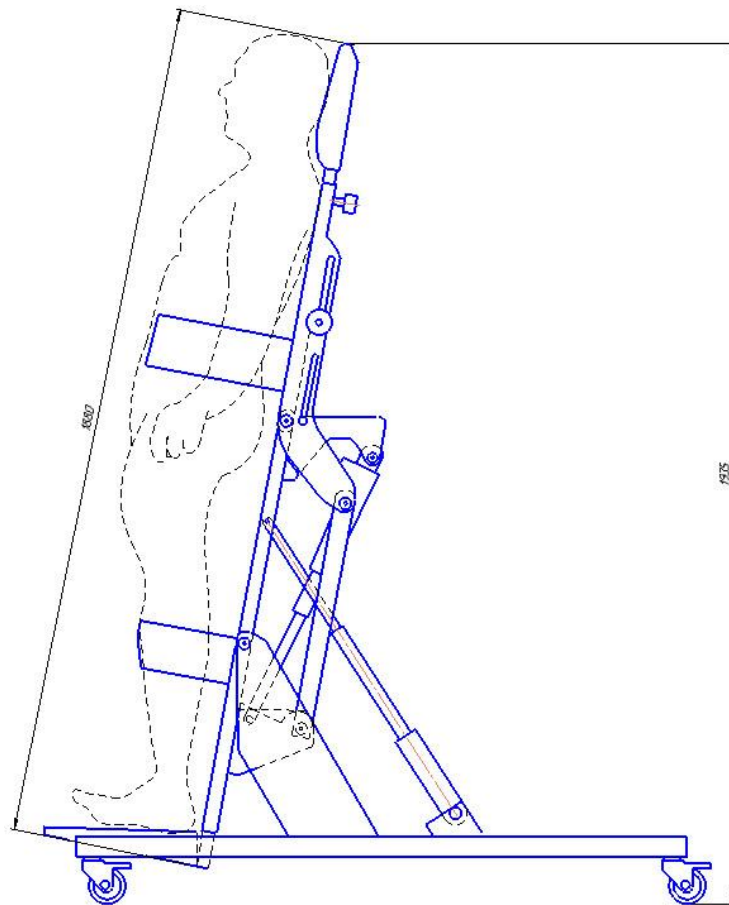


Рисунок 4.1 – Механізм підйому

4.1 Кінетостатичне дослідження механізму

Необхідно визначити реакції в кінематичних парах заданого механізму й зрівноважуючу силу F_A , прикладену до валу актуатора, з урахуванням сил тяготиння, та зовнішніх сил.

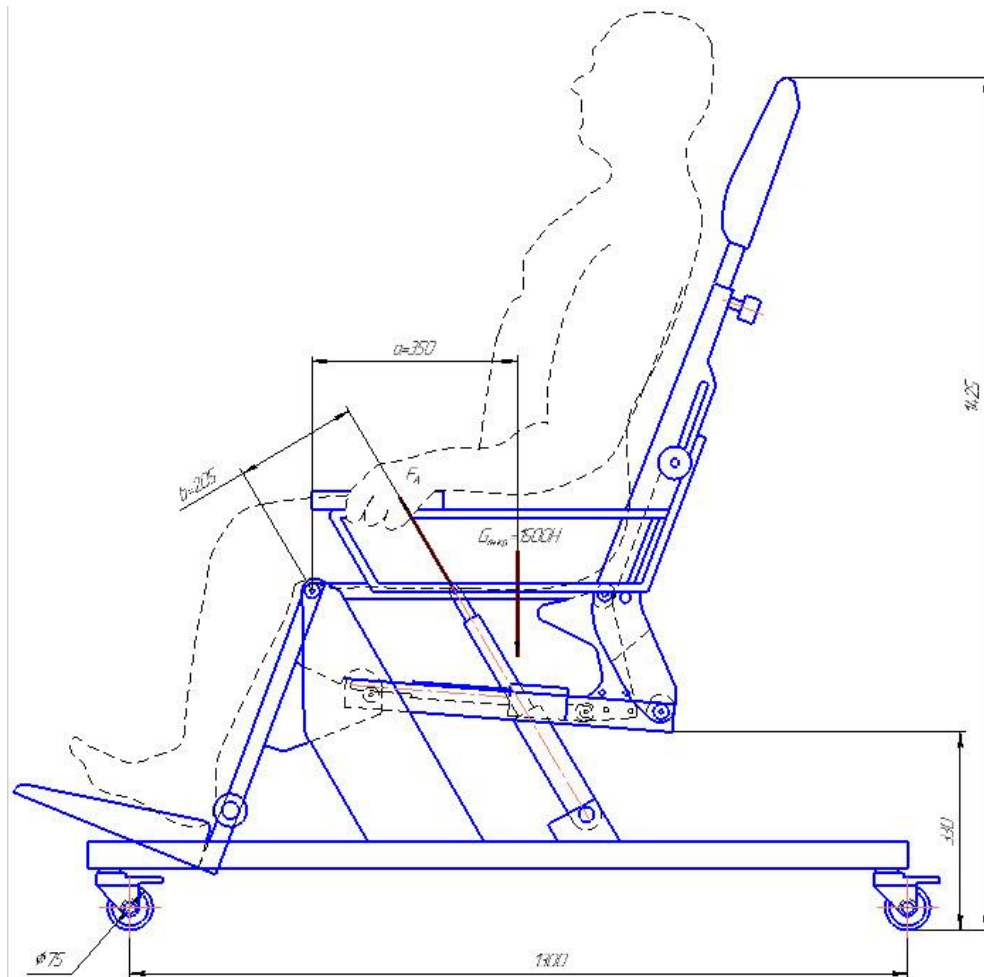


Рисунок 4.2 – Сили, що діють на ланки механізму.

4.2 Сили, що діють на ланки механізму.

1. Сила корисного опору визначається як сила тяготиння, що виникає від маси тіла людини, що розміщене на сидінні $G_{л+с}$:

Приймаємо з урахуванням коефіцієнту запасу (2): $G_{л+с}=2000$ Н.

Вектор сили корисного опору $G_{л+с}$ прикладаємо до середини крісла на відстані $a=350$ мм від точки повороту механізму до вертикального положення.

2. Сили ваги ланок не враховуємо.

3. Сили інерції не враховуємо, тому що швидкість переміщення механізму мала.

4.3 Визначення зусилля приводу для компенсації сил корисного опіру:

Врівноважуюча сила F_A зі сторони приводу прикладається до вісі на відстані $b=205$ мм від крапки повороту механізму.

Звідки:

$$F_A = \frac{G_{л+кр} \cdot 350}{205} = 3415 \text{ Н}.$$

Прийнятий раніше актуатор для даної конструкції забезпечує зусилля штовхання 12000Н , тому приймаємо привід з вихідною напругою - 24 В , 250 ВА. Живлення - 24 В 5,3 ВА , максимальна вживлена потужність 300 Вт: Ru 22 0-C 300/515 AC5 1 0-000 фірми SKF.



Рисунок 4.8 – Актуатор Ru 22 0-C 300/515 AC5 1 0-000 фірми SKF.

Технічна характеристика актуатора

Ru 22 0-C 300/515 AC5 1 0-000 SKF.

1. Зусилля штовхання (макс.), Н	12 000
2. Зусилля втягування (макс.),Н	8 000
3. Швидкість мм / сек,	4...7
4. Хід мм ,	100 ...700
5. Напруга В,	24
6. Струм А ,	5,0

Штокові актуатори є типом лінійних електроприводів і під словом «актуатор» зазвичай мають на увазі саме їх. Як впливає з назви, рухомим елементом у цих актуаторах служить шток - телескопічна трубка, найчастіше круглого перетину. У складеному стані шток знаходиться всередині корпусу, а при необхідності висувається з нього. Механічний привід здійснюється гвинтовою передачею ковзання або кочення. Один з кінців гвинта з'єднаний зі штоком, а на іншому встановлена гайка, яку обертає двигун через редуктор. Це може бути колекторний двигун постійного струму з напругою живлення 12/24 В або асинхронний двигун змінного струму на 220/380 В.



Конструкція штокового актуатора дозволяє забезпечити його герметичність, ступінь якої оцінюється класом захисту IP, аж до повної непроникності для твердих частинок і води під тиском (IP68). Максимальне зусилля, яке розвивають лінійні актуатори, може становити від декількох сотень до десятків тисяч Н. Швидкість переміщення штока може досягати декількох десятків сантиметрів в секунду. Довжина ходу обмежується тільки міцністю конструкції актуатора, хоча рідко перевищує 1,5 м. При цьому будь-який менший хід може бути встановлений за допомогою опціональних регульованих

кінцевих вимикачів. У списку опцій також: геркони - безконтактні вимикачі; датчики Холла і потенціометри, які зчитують дані про становище штока; захисні гайки, що блокують шток при поломці актуатора; і багато іншого. Крім того, різними можуть бути кінцеві кріплення і стан двигуна.

Завдяки різноманітності та універсальності штокової актуаторов області їх застосування дуже великі - це привід меблів і конструкцій, медична техніка, промислове обладнання. Вони використовуються, наприклад, в вентиляційних вікнах, клапанах трубопроводів, стоматологічних кріслах, пакувальних лініях і т.д. Установка актуатора дозволяє зменшити трудовитрати на виконання різних операцій, підвищити безпеку, зручність і продуктивність праці. Штокові актуатори є універсальним і доступним рішенням для завдань лінійного переміщення. Вони компактні, прості в установці і використанні

Медичні актуатори - це електромеханічні приводи, спеціально призначені для застосування в різному медичному обладнанні. Вони повинні витримувати екстремальне звернення, при цьому працювати плавно і тихо, бути безпечними і гігієнічними. Медичний актуатор принципово не відрізняється від звичайного, але в ньому застосовані спеціальні матеріали і технологічні рішення. Під час очищення вони можуть піддаватися впливу високонапірної струменя води і їдких очищувальних засобів. Для наших медичних актуаторов доступні класи захисту до IP66 (пилонепроникна оболонка і захист від струменя води під напором, що особливо важливо при очищенні медичних меблів і техніки). Таким чином, актуатори для медицини за основними характеристиками (навантаження, швидкість) аналогічні універсальним, проте по шуму, захист та безпеку вони мають спеціальні вимоги і, відповідно, характеристики. Підвищенню безпеки приділяється особлива увага. Захист від травм забезпечують такі опції

як запобіжна гайка, ручний привід, функція звільнення штока, робота тільки на висунення. Використання електричних пультів може бути небажано через небезпеку ураження електричним струмом при пошкодженні проводу, тому іноді більш кращі пневматичні або бездротові пульти.

Серед основних типів (по конструкції) медичних актуаторов можна виділити штокові і кареточніе актуатори, телескопічні колони (підйомні колони) і актуатори з двома приводами.

Актуатори широко застосовуються в медицині для вирішення як простих, так і досить складних задач, при яких підвищуються вимоги до таких параметрів актуатора, як його швидкість, зусилля і керованість. Приклад звичайного, низкоуровневого використання актуатора в медицині - це просте регулювання лікарняному ліжку. Електричний актуатор створює мінімальне зусилля, щоб зменшити або збільшити висоту або нахил ліжка, забезпечуючи зручність як для оператора, так і для самого пацієнта.

До того ж до простих способів використання, актуатори також використовуються в більш серйозних цілях, таких як дозування за обсягом, де потрібно значне зусилля і велика тривалість циклу. Або, наприклад, можна розглянути позиціонування лазерних медичних приладів, для якого потрібні висока точність і контроль швидкості. Точне відстеження положення, управління швидкістю і вимір зусилля дозволяють актуаторами ефективно брати участь у вирішенні подібних завдань.



Основні області застосування актуаторов в медичних цілях

У більшій частині випадків використовується двигок, який передає рух штоку. Шток висувається або втягується, переміщаючись по направляючої. Лінійні актуатори для забезпечення лінійного переміщення в більшості випадків застосовують гвинт, тобто так звану кручені передачу. Завдяки обертанню гвинта щодо гайки або навпаки забезпечується лінійний рух штока.

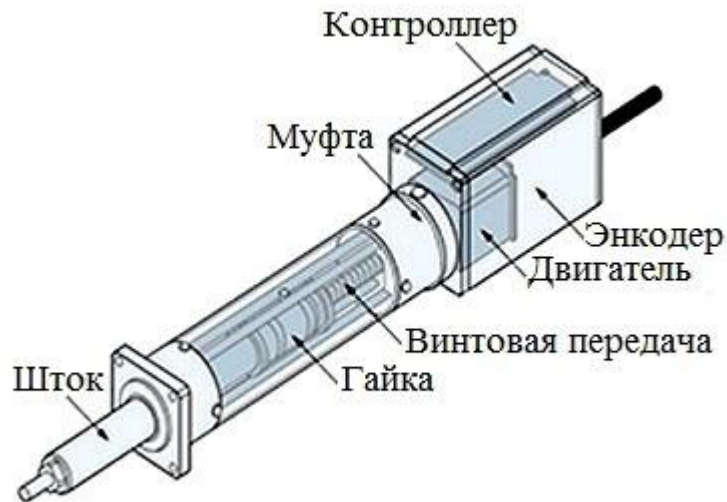


Рисунок 4.7 – Принцип дії актуатору.

Двигуни, що застосовуються в лінійних агрегатах, найчастіше представляють собою стандартні колекторні пристрої, що працюють на постійному струмі в 12 або 24 В. Більш потужним агрегатам потрібно електрострум на порядок більшого значення. Однак можливе застосування і інших типів двигунів.

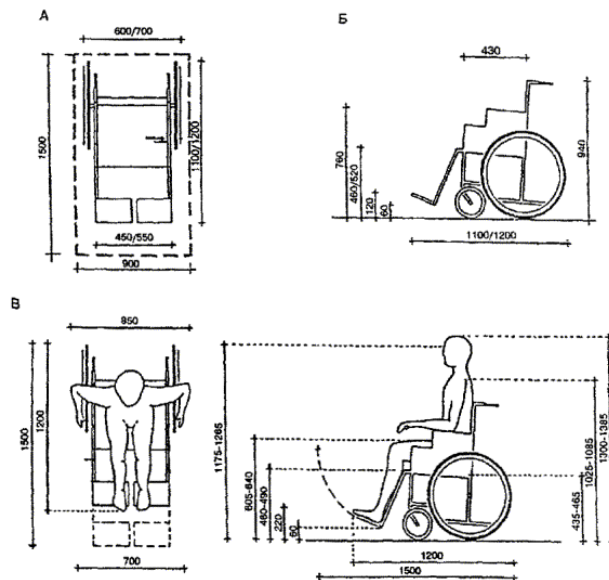
Для зміни напрямку руху штока слід поміняти напрям обертання движка. Для прикладу, в колекторному двигуні слід змінити полярність електроживлення. З цією метою в конструкцію додається перемикач, завдяки йому відбувається зміна полярності електроживлення. В результаті простим натисканням кнопки можна змінити обертання движка, а значить поперемінно висувати або втягувати шток.

Для даної конструкції для забезпечення зусилля 10000Н приймаємо привід з вихідною напругою - 24 В , 250 ВА. Живлення - 24 В 5,3 ВА , максимальна вживлена потужність 300 Вт: Ru 22 0-С 300/515 AC5 1 0-000 фірми SKF.

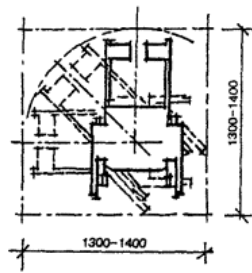
5. Параметри зон просторів

Основні функціональні зони для користування кріслами-колясками

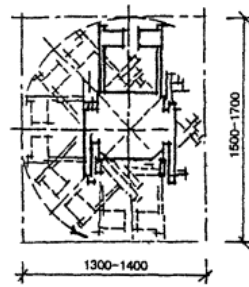
Одним з визначальних елементів при проектуванні будинків і споруд з урахуванням особливостей інвалідів є габарити людини, що пересувається при-допомоги крісла-коляски.



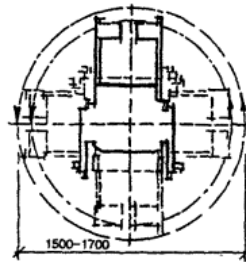
А



Б

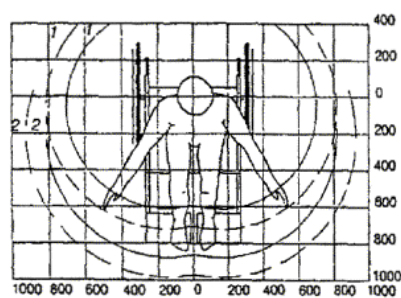


В

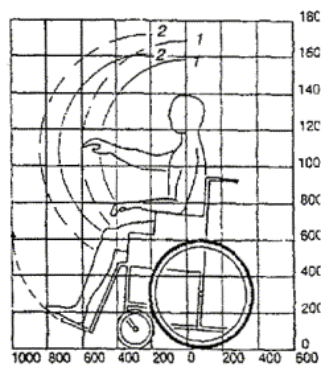


При проектуванні і розміщенні меблів і устаткування з урахуванням потреб і необхідно керуватися ергонометричеськімі параметрами, доступними для людей, що користуються кріслами-колясками.

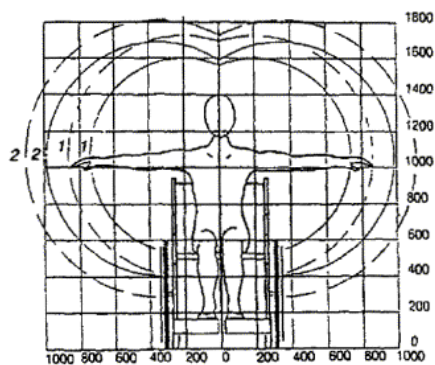
A



Б



В



6. Конструкторський розділ

Крісло може трансформуватися в вертикальне, тобто в початковому положенні крісло має мати висоту 500-550 мм в піднятому положенні 850-1050 мм;

Підйом спинки крісла 60-130°;

Виходячи з поставленого завдання було спроектована крісло трансформер з актуаторами.

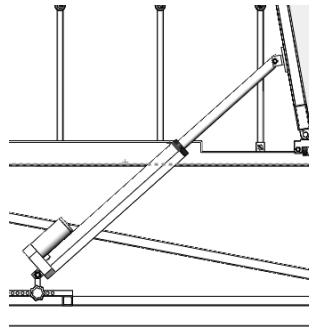


Рисунок 2 – Актуатор підйому

На цьому рисунку представлений актуатор для підйому

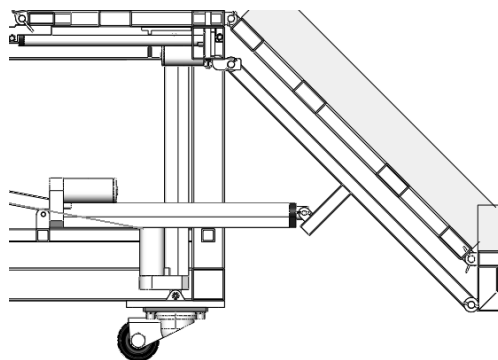


Рисунок 3 – Актуатор підйому ніг

Розрахунок на вигин кріплення підйому крісла

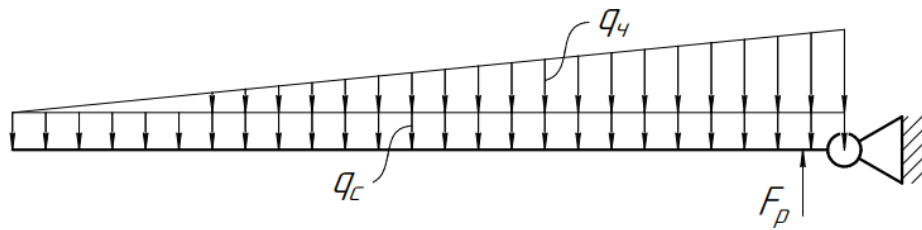


Рисунок 4 - Розподіл навантаження на крісло

Представлена схема навантаження спинки медичного крісла. На спинку крісло діють виду навантаження:

q_{ch} – розподілене навантаження тіла людини на спинку крісло;

За спинці вага розподіляється наступним чином: найважча частина людини - це черевна область і вона розташовується в районі підстави спинки, яка розташовується близь кріплення спинки до інших складових частинам крісла (області сидіння людини).

q_c – розподілене навантаження, що складається власної ваги, які рівномірно розподілені по всій довжині спинки крісла.

Спинка крісла здійснює рухи підйому, для того щоб підняти спинку, потрібно зробити деяке зусилля. Щоб зрозуміти з яким зусиллям сле дме впливати на спинку для її підняття складемо схему дії сил на спинку крісла.

F_p – сила дії важеля на спинку для підйому

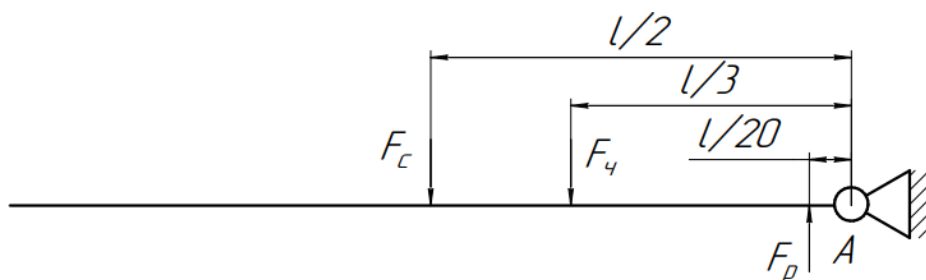


Рисунок 6 – Схема дію сил на спинку крісла

Розглянемо всі сили, які беруть участь у схемі:

F_c – сила впливу рівномірно розподіленого навантаження;

F_{ch} – сила впливу нерівномірного розподіленого навантаження;

F_p – сила дії важеля на спинку для підйому.

F_c ставиться на схемі рівно по середині розподіленого навантаження.

Визначається за формулою:

$$F_c = (m_c + m_m) * g;$$

m_c – маса спинки = 16 кг;

Розрахуємо силу впливу рівномірного навантаження:

$$F_c = (16 + 6) * 10 = 220 \text{ H};$$

Далі розрахуємо силу впливу нерівномірного розподіленого навантаження.

Сила $F_{\text{ч}}$ ставиться на відстані від всієї довжини зі сторони більш навантаженого краю.

$$F_{\text{ч}} = m_{\text{ч}} * g;$$

Де $m_{\text{ч}}$ - маса людини, яка припадає на спинку = 90 кг;

Візьмемо людини вагою 150 кг (з найбільш великою масою) і підрахуємо від цієї маси 60%.

$$F_{\text{ч}} = 90 * 10 = 900 \text{ H};$$

Далі розрахуємо силу дії важеля на спинку. від всієї довжини спинки.

Запишемо суму моментів відносно точки опори А.

З визначення моментів знаємо, що: сума дії моментів навколо точки А за годинниковою стрілкою дорівнює сумі дії моментів проти годинникової стрілки.

$$\sum M_{\text{по час.}} = \sum M_{\text{проти год.}} ;$$

Момент проти годинникової стрілки складається з суми моментів.

$$\sum M_{\text{проти час.}} = M_c + M_{\text{ч}};$$

M_c - момент впливу сили рівномірної розподіленого навантаження;

$M_{\text{ч}}$ - момент впливу сили нерівномірною розподіленого навантаження.

У свою чергу момент дорівнює добутку сили на плече (відстань до точки опори (точки дослідження)). В результаті отримаємо рівняння:

$$M_c = F_c * 2 ; -$$

$$M_{ч} = F_{ч} * 3 ; -$$

Де: F_c і $F_{ч}$ - сили, а l - плече.

Момент за годинниковою стрілкою дорівнює моменту сили дії важеля

$$\sum M_{\text{по час.}} = M_p;$$

Момент також дорівнює добутку сили на плече: l

$$M_p = F_p * 20 ; \quad \text{---}$$

де: F_p – сила, а l – плечо.

Підставимо отримані рівняння моментів в рівняння рівноваги:

$$F_p * 20 = F_c * 2 + F_{ч} * 3$$

В полученном уравнении есть всего одна неизвестная F_p – сила действия рычага, так же можно заметить, что во всех слагаемых присутствует l – длина спинки.

Отримана сила буде гарантувати рівновагу, а для підйому спинки потрібно зусилля більше ніж ця сила, для цього округлимо отримані значення до $F_p = 10 \text{ кН}$. Яке забезпечить підйом спинки крісла-трансформер.

Розрахуємо на вигин підйомний важіль. Для цього вичленуємо його з усієї конструкції крісла і закріпимо в жорстку закладення. Навантажимо важіль розрахований ної вище силою тиску. Сила діє під кутом в 35° , це значення також взято з тривимірною моделлю.

Складемо схему навантаження важеля

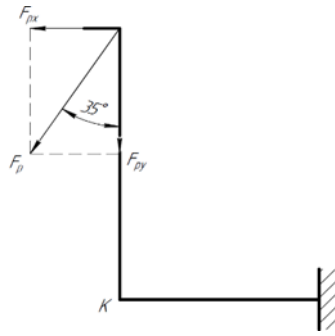


Рисунок 8 - Схема навантаження важеля

Вжіл ь має «Г-подібну» форму, це говорить про те, що з-за складної форми він буде по-різному згинатися в його зварених частинах, тому разо- б'ємо важі л ь на складові в точці К. Розкладемо силу, діючу на важі л ь по осях «Х» та «Y» і визначимо їх вплив на горизонтальну і вертикальному ву складову важеля.

$$F_{px} = F_p \cdot \sin 35 ;$$

$$F_{py} = F_p \cdot \cos 35 ;$$

Для розрахунку на вигин частини важеля закріпимо в жорстку закладення, так, як вигини в інших напрямках не такі значні. До вільного краю додатка жим силу F_{px} . На схемі також расстав- лени сили реакції, що виникають у закладенні.

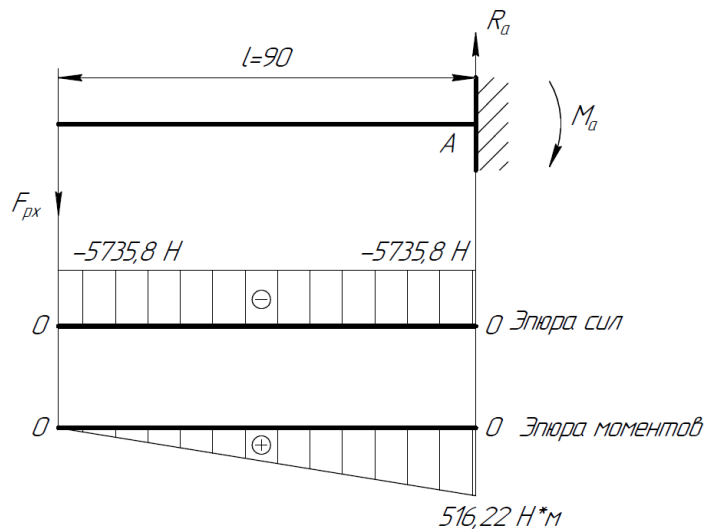


Рисунок 9 – Схема и эпюры нагружения части рычага

Для визначення сили реакції запишемо умову рівноваги щодо осі Y

$$:\sum F_y = R_a - F_{px} = 0;$$

де, R_a – сила реакції опори;

F_{px} – сила зовнішнього впливу.

З отриманого вище рівняння визначимо силу реакції пори. H

$$R_a = F_{px} = F_p \cdot \sin 35 = 5735,8 \text{ м} \quad \text{—}$$

З отриманої силою точка опори буде чинити опір зовнішньому навантаженні.

Далі розрахуємо момент, що виникає в закладенні. Для цього запишемо суму моментів відносно точки А. $\sum M_A = M_A - F_{px} \cdot l = 0;$

Де, M_A – момент виникає в закладенні при дії зовнішньої сили;

F_{px} – сила зовнішнього впливу;

l – довжина важеля (плече сили).

Висловимо невідомий момент з рівняння рівноваги моментів:

$$M_A = F_{px} \cdot l;$$

Підставимо чисельні значення в формулу для знаходження моменту:

$$MA = 5735,8 * 0,09 = 516,22 \text{ Н} * \text{м};$$

Виходячи з отриманих розрахунків складемо епюри сил і моментів, які наведені на рисунку вище.

З епюр видно, що найнебезпечнішим перерізом в балці буде перетин в точці А, а, отже, для цієї точки будемо розраховувати розмір перетину балки.

Для розрахунку перетину балки буде потрібно визначити момент опору балки.

$$W = MA_{max};$$

[Σ]

Де, MA_{max} - максимальний момент в досліджуваній точці, можна визначити з епюри моментів. $MA_{max} = 516,22 \text{ Н} * \text{м};$

[Σ] - допустиме напруження.

Допустима напруга можна визначити за формулою, представленої нижче:

$$[\Sigma] = \sigma_T; n = n_1 * n_2 * n_3;$$

де, σ_T - межа плинності матеріалу;

n - коефіцієнт запасу міцності.

Почнемо з визначення межі текучості матеріалу, так, як наша разра- ботка повинна буде зроблена з прокату Ст 3, який легко доступний в продажах Для матеріалу Ст 3 межа плинності:

$$\sigma_T = 240 \text{ МПа};$$

Далі визначимося з коефіцієнтом запасу міцності. Цей коефіцієнт складається з ряду складових, які представляють у вигляді твору:

n_1 - коефіцієнт, що враховує неточність у визначенні навантажень і напруг. Значення цього коефіцієнта при підвищеної точності визначення діючих напружень може прийматися рівним 1,2 - 1,5.

n_2 - коефіцієнт, що враховує неоднорідність матеріалу, підвищено- його чутливість до недоліків механічної обробки. При розрахунку за межі міцності для малопластичних і крихких матеріалів величину n_2 приймають:

а) для малопластичних матеріалів (високоміцні сталі при низькому відпуску) $n_2 = 2 - 3$;

б) для тендітних матеріалів $n_2 = 3 - 4$;

в) для дуже крихких матеріалів $n_2 = 4 - 6$. При розрахунку на втому коефіцієнт n_2 приймають рівним 1,5-2,0, збільшуючи його для матеріалу з поні женою однорідністю (особливо для лиття) і для деталей великих розмірів до 3,0 і більше.

n_3 - коефіцієнт умов роботи, що враховує ступінь відповідальності деталі, рівний 1 - 1,5.

Прийmemo: $n_1 = 1,2$; $n_2 = 2$; $n_3 = 1,5$. Розрахуємо коефіцієнт запасу міцності:

$$n = 1,2 * 2 * 1,5 = 3,6;$$

Після розрахуємо допустиму напругу:

$$240 \text{ МПа}$$

$$= 66,67 \text{ МПа};$$

Далі розрахуємо момент опору балки:

$$= 7,74 * 10^{-6} \text{ м}^3 = 7,74 \text{ см}^3;$$

Таким чином для забезпечення необхідної міцності момент опору перетину (W_c) повинен бути не менше 7,74 см³.

$$W_c \geq 7,74$$

Виходячи з конструкції крісла в перерізі балки повинен бути прямокутник з співвідношенням сторін 1: 3.

У зв'язку з тим, що в конструкції закладений горизонтально розташований прямокутник, вигин буде відбуватися навколо осі Y . Відповідно формула для розрахунку осьового моменту опору прямокутного перетину буде видивитися так:

Виходячи зі співвідношення сторін прямокутного перетину балки, формула визначення осьового опору набуде вигляду:

$$h = 3b;$$

Далі знайдемо ширину прямокутного перетину балки:

$$h = 3 * 2,5 = 7,5 \text{ см};$$

За підрахунками першої частини балки маємо габарити прямокутного сечо-

$$b = 2,5 \text{ см};$$

розрахунок параметрів геометричного перетину балки:

$$b = \sqrt{2} * 8 = 2,52 \text{ см} \approx 2,5 \text{ см}; h = 3 * 2,5 = 7,5 \text{ см};$$

В результаті проведених розрахунків «Г-подібний» важіль повинен бути ви- Виконано з балки з поперечним перерізом $b = 2,5 \text{ см}$ і $h = 7,5 \text{ см}$. Важливо врахувати той факт, що розраховане переріз повинен бути суцільнометалевим. Що є не доцільним використанням в проектованій конструкції. Куди вигідніше використовувати прямокутну трубу.

Для того щоб вибрати правильного перетину трубу необхідно знайти максимальний осьовий момент опору балки з 2 частин важеля. Основиваясь на попередніх розрахунках максимальний момент опору, який має відчувати друга частина балки становить:

$$W_c = 8 \text{ см}^3;$$

Для цього скористаємося ГОСТ 8645-68 Труби сталеві прямокутні.

Сортамент.

Для проектованої конструкції потрібно горизонтально розташоване прямокутний перетин. З малюнка видно, що важіль буде згинатися навколо осі Х. У гості вже розраховані моменти опору перерізів стандартних профілів, залишається тільки вибрати.

Для наших умов потрібно вибрати стовпець з W_x і знайти число удовлетворяющий нерівності:

$$W_c \geq 8 \text{ см}^3;$$

Переглянувши ГОСТ і каталог був визначений розмір вимагаемого перетину: 60x40x4, при цих габаритних значеннях осьової момент опору-дорівнює 8,39 см³.

$$8,39 \geq 8 \text{ см}^3.$$

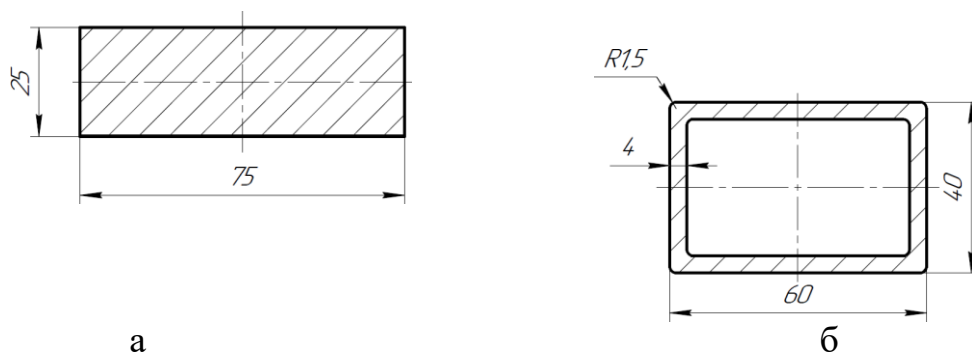


Рисунок 7- Отримані перетину

а - При першому розрахунку, б - Другий розрахунок

7. Поворотні механізми коліс та стояночні гальма задніх коліс.

Для нашої конструкції обираємо обертальні колеса Ø200 мм , два з яких мають стояночні гальма, для забезпечення безпеки при підйомних роботах.

Конструкція коліс зрозуміло з рисунку 5.1

Приймаємо колеса обертальні RE.C7-060-SBF фірми ELESAGANTER.
з вантажопідйомністю 500Н, Ø200 мм, з вулканізованою гумою.

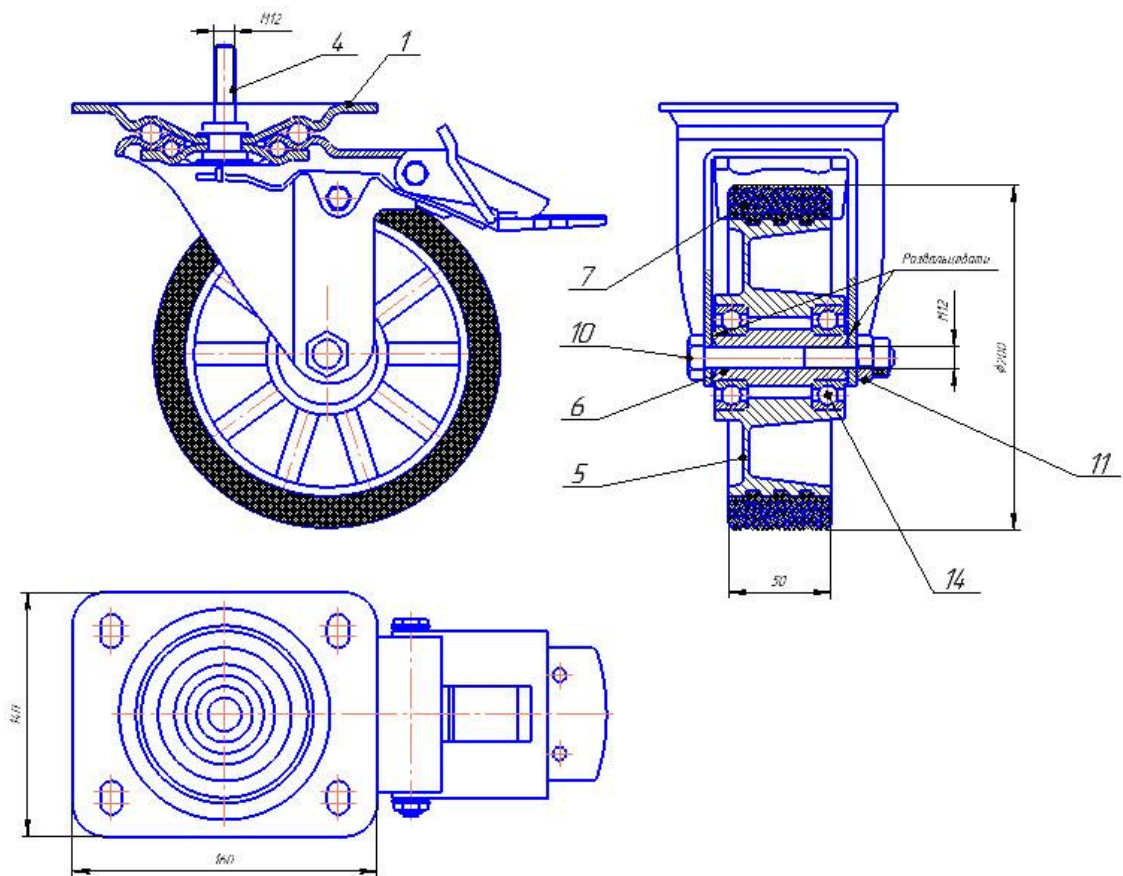


Рисунок 5.1 – Колеса обертальні.

8.Охорона праці

Деякі частини функціонального крісла виконані зі сталі, в результаті чого в холодний період часу ці деталі можуть охолоджуватись. Внаслідок цього можливий дискомфорт при роботі з даними обладнанням.

Дія фактора зниженої температури поверхонь обладнання і матеріалів - може служити причиною судинних захворювань, особливо - пальців рук.

Для того щоб знизити негативні впливи цих факторів, необхідно оснащувати персонал спеціальними засобами захисту при роботі, наприклад, бавовняними рукавичками.

3.1.2 Електричний струм

Результатом впливу електричного струму на організм людини є електричні удари, електричні травми і навіть смерть ГОСТ Р 12.1.009-2009. Найбільш небезпечні травми це тяжкі опіків, що виникають на тому місці тіла людини, на якому відбувається контакт з струмопровідною частиною електроустановки. Зазвичай електроопіки супроводжуються кровотечами, омертвінням уражених ділянок тіла. Механічні ушкодження виникають в результаті скорочень м'язів під дією струму, який проходить через тіло людини. Результатом механічного пошкодження можуть стати вивихи суглобів, переломи кісток, розриви кровоносних судин і нервових тканин.

Безпечним вважається напруга не більше 42 В, а комп'ютерна техніка живиться від мережі 220 В 50 Гц. Під час роботи за ноутбуком, при дотиках до її елементів можуть виникнути струми статичної електрики, які мають властивість тяжіння пилу і дрібних частинок до екрану.

Для запобігання електроопіків необхідно використовувати шнури харчування з заземлення, забезпечити недоступність струмоведучих частин від випадкових дотиків, а також регулярно проводити вологе прибирання.

3.1.3 Гострі кромки, задирки, шорсткості на поверхні заготовок, деталей та оснащення та інструменту можуть привести до появи подряпин, саден і порізів, які можуть послужити причиною заражень, викликавши

непрацездатний-ність працівників. Основними причинами травматизму, в першому і в другому випадках, є недотримання вимог техніки безпеки.

Застосовуваний інструмент повинен бути справний, використовуватися за призначенням, відповідати умовам праці, вимогам технічних нормативних правових актів на конкретний вид інструменту.

Перенесення і перевезення інструменту повинні здійснюватися безпечним способом.

При перенесенні або перевезенні інструмента його гострі частини слід захистити.

При виробництві установки можлива поява на деталях гострих кромek і задирок, при роботі з якими слід застосовувати засоби індивідуального захисту рук, наприклад, бавовняні рукавички з ПВХ.

5.3 Екологічна безпека

В даному розділі необхідно врахувати негативні впливи на екологічні фактори, супутні при виробництві проектного об'єкта.

Каркас медичної функціональної крісла виготовляється зі сталі.

Сталь широко використовується у виробництві, відрізняється довговічністю і стовідсотковою придатністю для вторинної переробки. Крім того, відновлена сталь має ті ж властивості, що і сталь, виплавлена із залізної руди. Завдяки грамотній утилізації сталі в вигляді переробки брухту можна істотно знизити споживання енергії та обсяги видобутку залізної руди.

Процес утилізації відходів зі сталі здійснюється за допомогою переплавки для вторинного використання металу або за допомогою поховання на спеціальних полігонах.

Етапи утилізації сталі:

- перевірка та сортування;
- розподіл за розмірами і пресування (при необхідності);
- транспортування відходів зі сталі на територію утилізації;
- радіаційний контроль - перевірка предметів на утримання в них радіації;

- відправка нерадіоактивного металу на переплавку, якою займається спеціалізований завод, а небезпечного металу - на поховання

.

5.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Найбільш часта надзвичайна ситуація - це пожежа. Його виникнення може бути обумовлено наступними факторами: виникнення короткого замикання в електропроводці, загоряння меблів і електроприладів, загоряння пристроїв штучного освітлення.

Основною причиною пожежі в розглянутому приміщенні є несправність електрообладнання, коротке замикання, нагрівання проводів і загорання ізоляції, перезавантаження електричних мереж електропроводки, проте, пожежа може виникнути і при необережному поводженні з вогнем. Основи протипожежного захисту підприємств визначені ГОСТ 12.1.004-91.

Заходи протипожежної профілактики:

- Система вентиляції повинні бути обладнана пристроєм, забезпечуючим автоматичне відключення при пожежі;
- У приміщенні повинна передбачатися автоматична пожежна сигналізація.
- Співробітники повинні пройти інструктаж на робочому місці.
- У будівлі повинен бути передбачений план евакуації.
- Заборона куріння в невстановлених місцях.
- Своєчасна профілактика, огляди, ремонти і випробування протипожежного обладнання.

5.4.1 Необхідні дії при виникненні пожежі в приміщенні

Необхідно повідомити про те, що трапилося в службу порятунку за телефонами «101», «112»; організувати евакуацію людей

(При евакуації, не слід створювати паніки, потрібно рухатися відповідно до плану евакуації); використовувати наявні в приміщенні засоби пожежогасіння; якщо не вдається ліквідувати вогнище пожежі своїми

силами, то необхідно вийти з приміщення і закрити двері, не замикаючи її на замок, і слідувати до запасного виходу згідно плану евакуації.

Серед виробів, призначених для людей з обмеженими фізичними можливостями, в особливий клас виділяють технічні засоби, що компенсують порушення опорно-рухової системи людини, наприклад, тростини, милиці, протези нижніх кінцівок, крісла-каталки і крісла-коляски. Крісло-коляска, на відміну від крісла-каталки, призначене для управління інвалідом самостійно, а не супроводжуючою особою. Крісла-коляски можуть мати механічний привід, при якому колеса приводяться в рух силою рук, а також електричний привід, до складу якого входять: акумулятор, силовий перетворювач, мікроконтролер, пристрій введення і редуктор.

Такі інвалідні крісла призначені для пересування не тільки в приміщенні, але і на вулиці, тому важливо, щоб в мікроконтролер була закладена зручна і надійна система управління, також передбачає відсутність датчика швидкості.

Актуальність теми

Проблема допомоги людям з обмеженими фізичними здібностями залишається однією з найскладніших, що вимагають від суспільства не тільки її розуміння, але і участі в цьому процесі багатьох спеціалізованих установ і структур. Реабілітацією інвалідів є не тільки лікування і покращення стану здоров'я, але і процес досягнення людиною максимальної самостійності в суспільстві. Одними з пристосувань, найбільшим чином сприяють цьому, є протези кінцівок і електромеханічні інвалідні крісла.

9. Огляд електромеханічних крісел

Електромеханічне крісло-коляска (ЕМК) призначене для самостійного пересування в приміщенні і на вулиці інвалідів з порушенням функцій верхніх і нижніх кінцівок. Воно приводиться в рух електроприводом. ЕМК може бути доповнено такими різними функціями, як нахил всього крісла, нахил спинки, підйом сидіння і іншими корисними або необхідними для здоров'я функціями.

Коляски з електроприводом класифікують по провідним колесам: з задньої, передньої, центральної осями або всіма чотирма провідними колесами. Кожен тип має свої характеристиками руху. Також ЕМК відрізняються типом сидіння: одні виглядають як звичайні сидіння інвалідних колясок, а інші схожі на автомобільні сидіння.

Конструкція ЕМК володіє широким спектром моделей, від маленьких переносяться колясок, які можуть бути складені або розібрані, до дуже великих і важких з повним набором функцій (такі зазвичай називають реабілітаційними кріслами).

Користувач зазвичай керує швидкістю і напрямком за допомогою джойстика, підключеного до контролера і розташованого на одному з підлокітників в залежності від того, якою рукою людині краще управляти коляскою. У разі неможливості управління за допомогою рук, можуть використовуватися інші пристрої введення, наприклад, пристрій для управління коляскою за допомогою підборіддя.

Спочатку інвалідні крісла розроблялися без урахування можливості їх транспортування, тому було дуже важко їх розбирати. На сьогоднішній день, багато ЕМК транспортабельні, а деякі дуже прості в розбиранні. З

зростаючими запитами користувачів з'явилися ЕМК однаково пристосовані як для вуличного використання, так і для домашнього.

3.1. Зарубіжні виробники електромеханічних інвалідних крісел

Найбільшими зарубіжними виробниками електромеханічних інвалідних крісел вважаються Invacare Corp., Permobil AB і Pride Mobility Products Corp.

Invacare - найбільша компанія з виробництва медичної техніки та реабілітаційного обладнання у всьому світі. Якість продукції та її відповідність конкретним вимогам людей з обмеженими можливостями дозволили компанії посісти лідируючі позиції на багатьох ринках.

Invacare володіє широкою лінійкою інвалідних колясок з ручним і електричним управлінням. Їхня продукція характеризується функціональністю, якістю, надійністю і безпекою. Invacare не раз удостоювалася нагородами за дослідницьку та інноваційну діяльність.



Рисунок 1 - Електромеханічне інвалідне крісло Invacare 3G Torque SP Power Wheelchair

Електричні коляски Invacare працюють за рахунок акумуляторних батарей і здатні долати від 23 до 42 км, в залежності від моделі та додаткових опцій.

Акумулятори заряджаються від звичайної розетки. За витратою батарей дозволяє стежити світлодіодний індикатор заряду.

Висота перешкод, подоланих електричними візками Invacare варіюється від 10 до 60 мм (коляска підвищеної прохідності). Швидкість пересування від 6 до 10 км / год, але при цьому важливо пам'ятати, що гальмівний шлях коляски становить 1 м, що особливо актуально при домашньому використанні. Слід ретельно стежити за зарядом батарей, це можна робити за допомогою спеціального світлодіода, розташованого біля кнопки включення. Коли заряд скінчиться, коляску можна використовувати як транзитну. Мінімальний радіус розвороту надає кріслу-колясці маневреність і прохідність.

Більше 45 років компанія Permobil займає одне з лідируючих позицій в індустрії електромеханічних крісел. Ця компанія характеризується великою кількістю інновацій і впливом в розвитку рішень для інвалідів.

Вироблені компанією інвалідні крісла з електроприводом діляться на дві великі групи: для вуличного користування і для домашнього. Їхня продукція для вуличного використання сильно відрізняється від звичайних електричних крісел. Ці потужні електромеханічні крісла можуть безпечно доставити користувача далеко від рівної дороги. Вони оснащені потужними електродвигунами, енергоємної підвіскою і об'ємними акумуляторами, що забезпечує користувачеві тривалу і плавну поїздку на швидкості до 15 км / ч. Система поліпшеного управління (Enhanced Steering Perfomance) робить вуличні моделі інвалідних крісел Permobil одними з кращих для руху як по дорозі, так і поза нею.

Подібні моделі можуть перевозити людей вагою до 136 кг, можуть проходити від 30 до 45 км від одного заряду при максимальній швидкості до 15 км / ч. Також вони можуть долати перешкоди заввишки до 110 мм і

мають радіус розвороту 1680 мм. Для комфорту користувача крісло має систему нахилу крісла цілком і окремо сидіння і спинки.

Моделі для домашнього користування більш маневрені. Комбінація зручності користування, сучасного дизайну і комфорту робить ці моделі придатними не тільки для домашнього користування, а й для вуличного використання на рівному дорожньому покритті. Ними легко керувати в замкнутих просторах, а потужні двигуни в поєднанні з просунутою базою дають електрокреслу хорошу продуктивність на вулиці. Такі моделі є універсальним вибором для більшості випадків.

Pride Mobility Products є одним з провідних в світі розробників і виробників мобільних засобів пересування для малорухомих людей. Продукти цієї компанії ретельно спроектовані і випробувані, містять технологічно інноваційні функції для зручності користувача.

Електроколяски цієї компанії мають маленькою вагою і дуже високою маневреністю, що робить їх зручними для повсякденного використання як всередині приміщення, так і на вулиці на рівному покритті.



Рисунок 3 – Модель електрокресла JAZZY SELECT 6 компанії Pride Mobility Products

Jazzy Select 6 обеспечивает максимальную стабильность в сочетании с

преимуществами переднего привода. Подвеска Active-Trac и 6-дюймовые передние и задние колеса обеспечивают хорошую производительность в закрытом помещении и на улице. Широкий выбор стандартных удобных функций делают эту инвалидную коляску простой для использования.

.



Рисунок 4 – Модель електроколяски Pulse 330 фірми Ortonica

Також вони мають більш високу вантажопідйомність і більший запас ходу від одного заряду, проте розвивають швидкість до 5 км / год, що нижче, ніж у більшості моделей інших виробників. Вони можуть проходити перешкоди висотою до 5 см і забезпечуються ременями безпеки, що робить їх добре пристосованими для вуличного використання.

Цікавою розробкою для інвалідних крісел активного типу є пристрій Una Wheel (рисунок 5), що дозволяє прикріпити до інвалідного крісла приводне колесо.



Рисунок 5 - Пристрій Una Wheel для інвалідних крісел активного типу

Пристрій Una Wheel являє собою мотор-колесо потужністю 350 Вт, рама якого кріпиться до інвалідного крісла спереду. Воно підходить для більшості крісел-колясок активного типу (з незнімними підніжками). Монтаж не вимагає допомоги асистента і займає близько 30 секунд. Невелика вага в сукупності з ємною акумуляторною батареєю дозволяє проїхати до 35 км на одному заряді при масі користувача до 100 кг.

3.3. Електромеханічне інвалідне крісло-коляска Invacare Storm XS

Метою дипломної роботи є розробка системи управління електричним інвалідним кріслом Storm XS компанії Invacare (рисунок 6). Це одна з перших моделей серії. Це крісло-коляска комбінованого типу (підходить як для пересування в закритому приміщенні, так і для вуличного використання) з індивідуальним приводом задніх коліс

Draco сучасна інвалідна коляска з вертикалізатори електрична інвалідна коляска з вертикалізатори, яка має всі функції, що дозволяють рухатися, стояти, сидіти, відкидатися і лягати в безпечних і зручних положеннях. З Draco ви можете звести до мінімуму ризик і зусилля, пов'язані з переміщенням користувача в денний час, оскільки користувач може подрімати в лежачому положенні

Повна потужність для положення лежачи, стоячи, сидячи та лежачи. Это також дозволяє вам рухатися в положенні стоячи.

8 коліс для забезпечення відмінної стійкості, особливо коли користувач лежить.

5-ступеневу управління зі швидкістю руху до 8 км / год (5 миль / год).

Пройде до 30 км (18,5 миль) з повним зарядом.

Оснащений контролером динамічного світлодіодного графічного дисплея (DX2) для точного управління користувачем і датчиками для забезпечення безпеки.

Автоматичне регулювання на повільну швидкість в положенні стоячи або лежачи для безпеки.

Моторизовані колеса розташовані по центру для забезпечення малого радіусу повороту.

Доступно сидіння шириною 14, 16, 18 дюймів з декількома регульованими частинами, щоб відповідати різним розмірам тіла.

Підставка для ніг, підлокітник і спинка переміщуються узгоджено одночасно, тому користувач не відчує м'язового напруження при переході з положення стоячи - сидячи - лежачи.

Поставляється з різними типами ременів для колін, ікри, грудей і ременя безпеки. (Доступні також додатковий стегнах ремінь, ремінець на щиколотці, Н-подібний ремінь).

При проектуванні цієї стильної конструкції безпеку завжди є нашим пріоритетом №1, і тільки високоякісний алюмінієвий сплав авіаційного якості використовується для забезпечення довговічності і стандартів безпеки.

Інші унікальні особливості:

Кут підставки для ніг регулюється для розтягування литкових м'язів і сухожилів, коли користувач встає.

Регульована глибина сидіння і висота підніжки для користувачів з різним ростом і довжиною ніг.

Тришарова подушка з пеноматеріала і підтримка спини для додаткового комфорту.

Пружинна підвіска для додаткового комфорту на пересіченій місцевості.

Регульований і знімний підголівник.



Рисунок 6 - Draco інвалідна коляска з вертикалізатором

10.Висновки

1. Під час виконання дипломного проекту було розглянуто проблеми інвалідів і постачання їх засобами пересування і засобами, що полегшують життя людей з особливими потребами.

2. Я провів патентний пошук і проаналізував літературу з питань засобів пересування та кресел-трансформерів.

3. Після чого було переглянуто технічні засоби реабілітації для людей з особливими потребами.

4. Під час виконання данної роботи я розробив проект крісла-трансформера для людей з хворими суглобами.

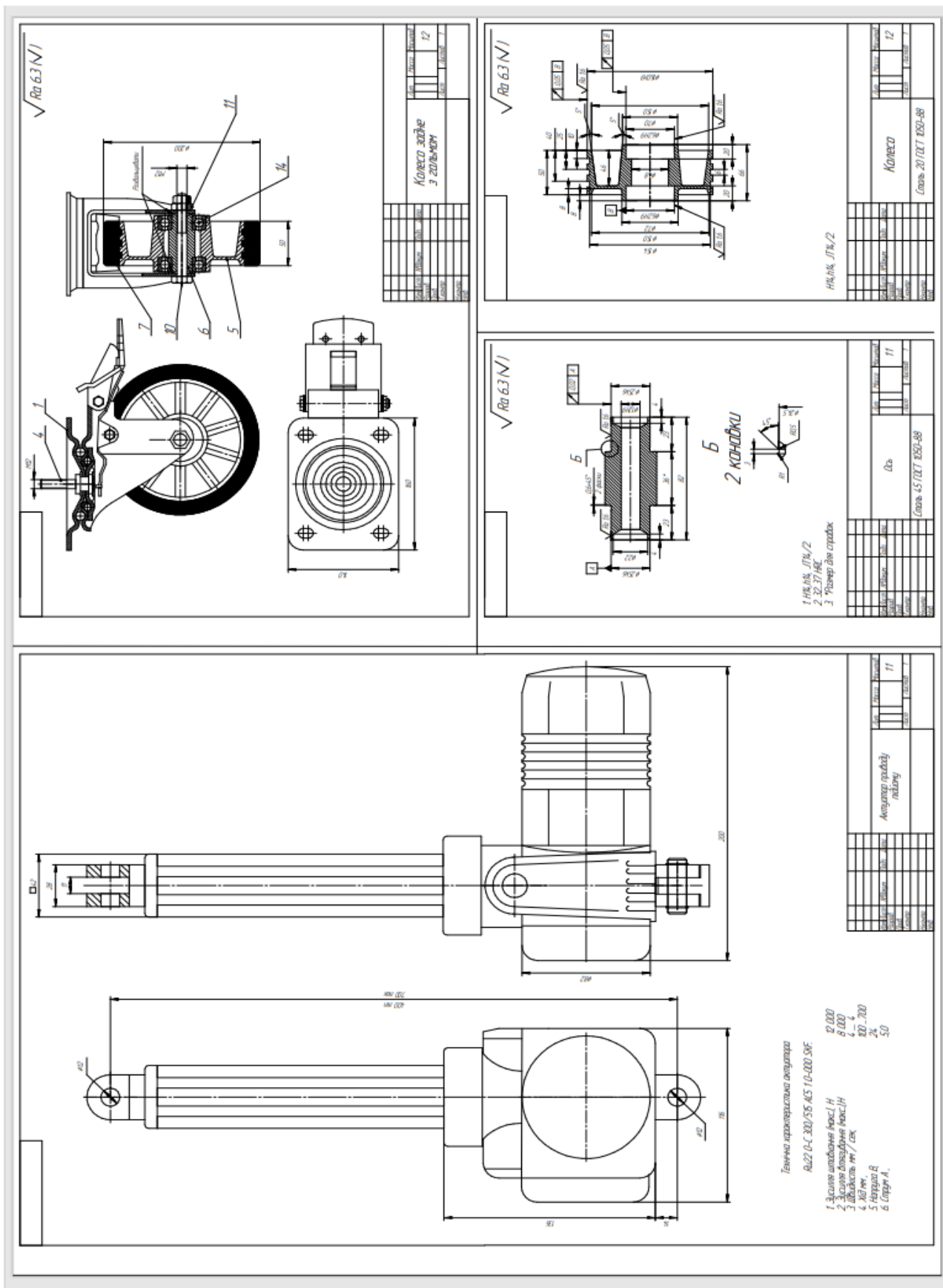
5. Наявність електроприводу сприяє плавній зміні положень. Це допомагає максимально комфортно вивести людину з сидячого у вертикальне положення

6. Перелік посилань

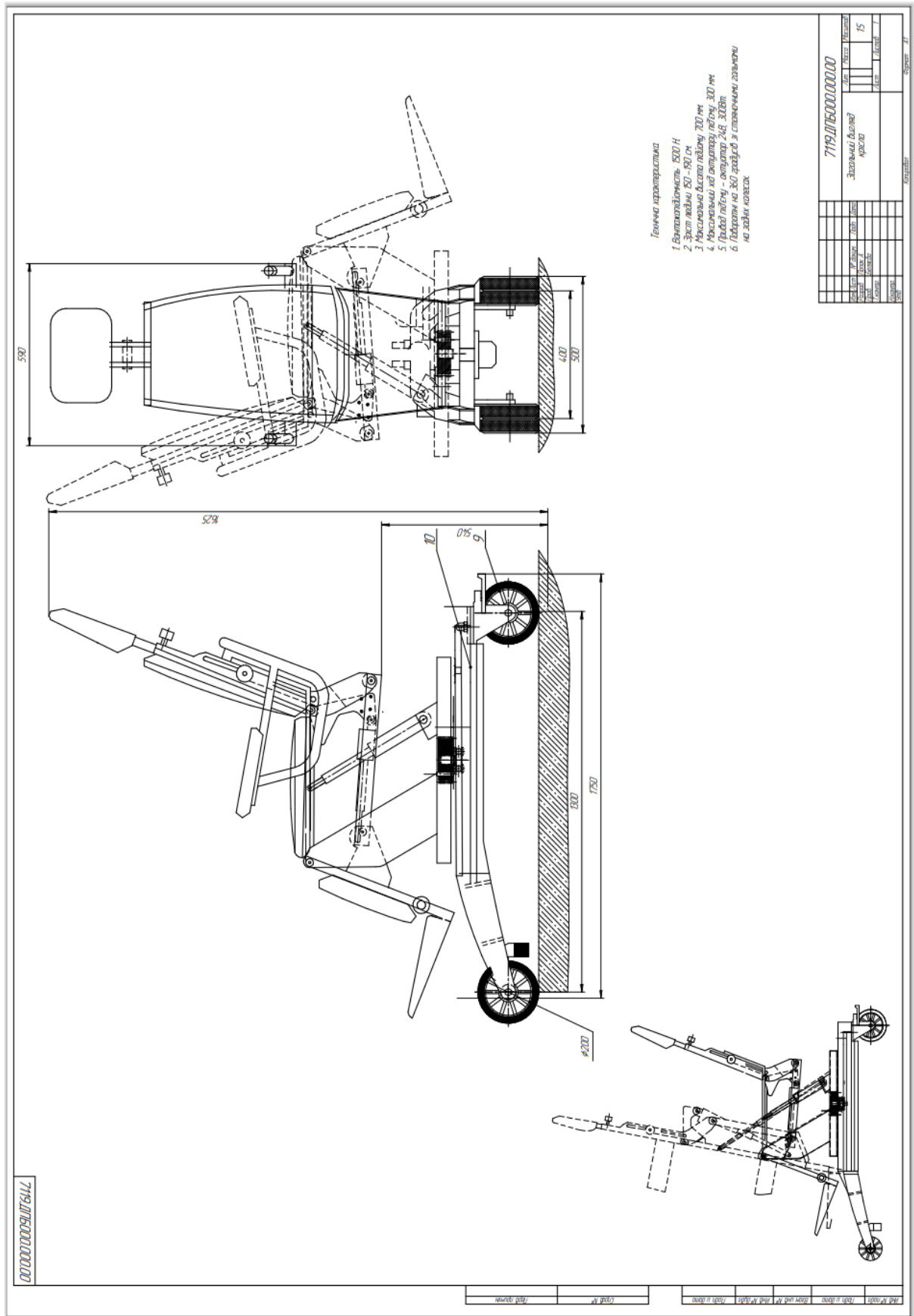
1. <https://simbo2012.com.ua/ua/podemniki-i-pandusy>,
2. <https://luxmed.com.ua/ua/pidjomne-krislo-z-dvoma-motorami-bergere-osd-bergere-tw04-1ld.html>
3. <http://paralleli.if.ua/11578-pidyomnik-dlya-invalidiv-elektrichniy-i-mekhanichniy-dlya-skhodiv-vulitsi-abo-vanni-oglyad-vidiv-i-tsini.html>
4. <https://xn----8sbbncbbzaufifs4d3dyezcz.com.ua/tovari-dlya-invalidiv-v-magazini/vertikalizatori>
5. <https://ortop.ua/ua/podemnik-dlya-vanny-aquatec-orca-invacare>
6. <https://ortop.ua/ua/katalog/podemniki-dlya-invalidov>
7. <https://disabilinews.com/ausili-per-disabili/bluone-sollevatore/>
8. [лифт, подъемник для бассейнов и инвалидов \(электро\) \(kranik.ru\)](#)

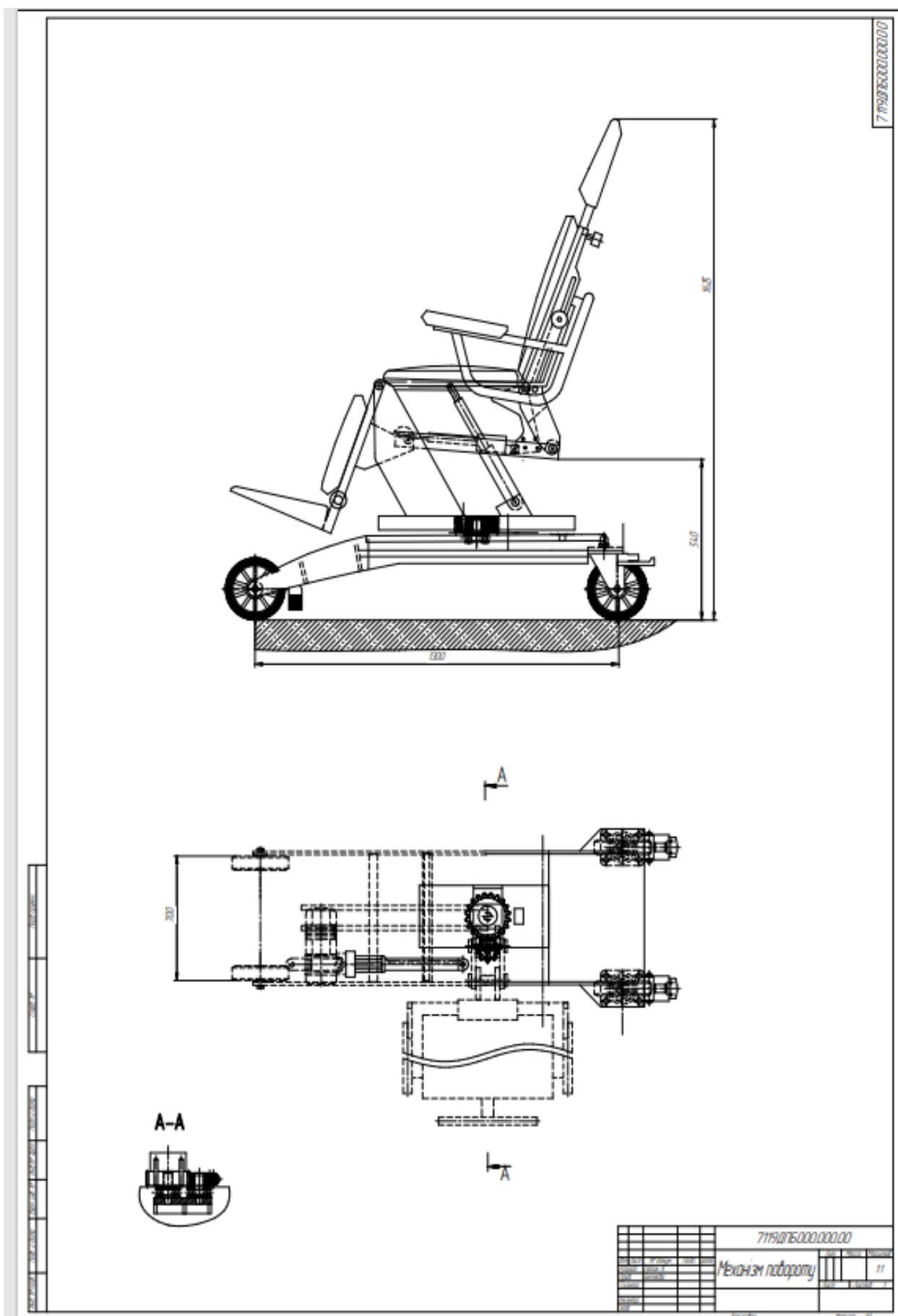
Додатки

Додаток 1

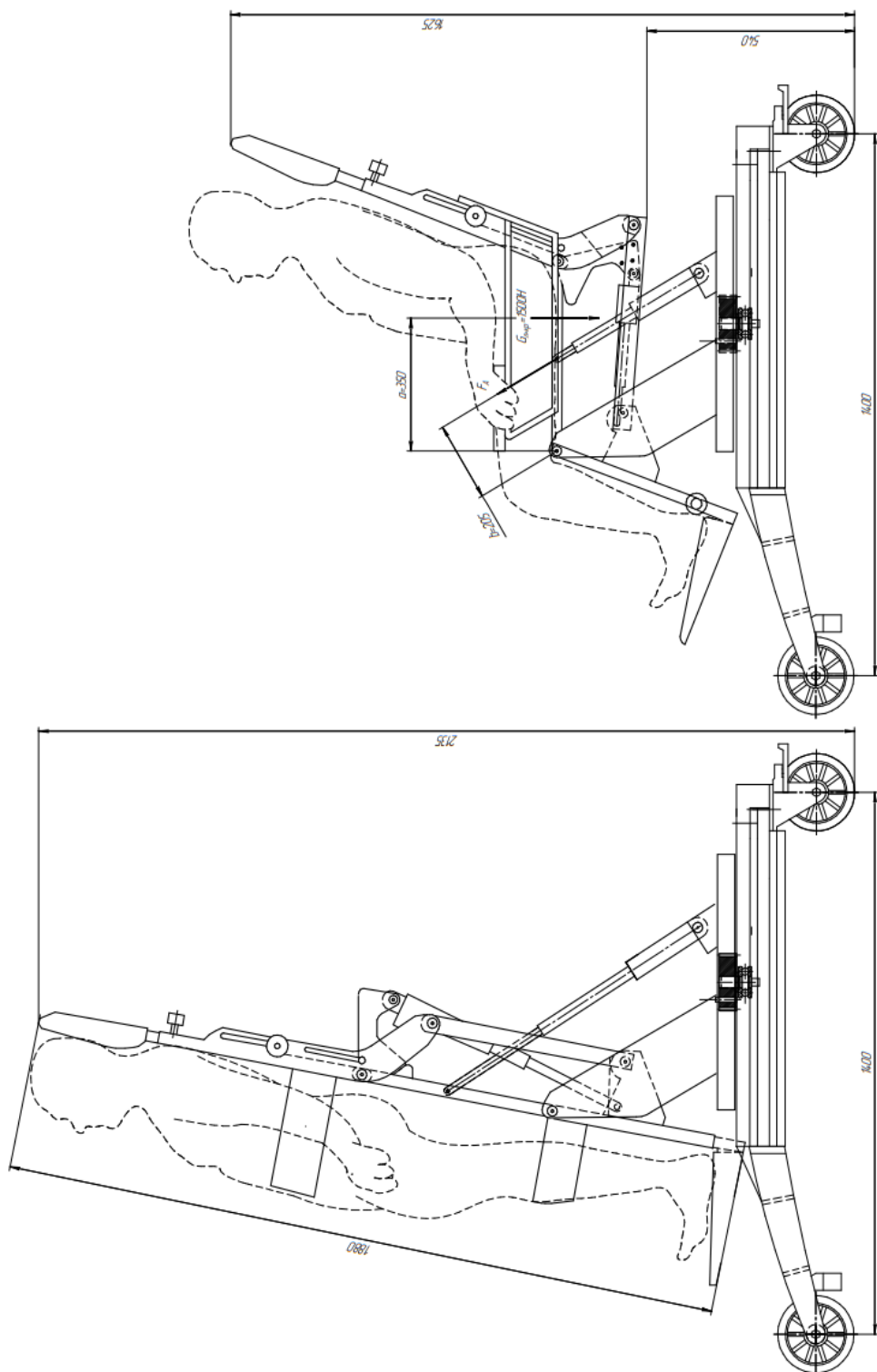


Додаток 2





Додаток 4

[illegible]

7119116.000.00.000

[illegible]

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

Підйомник для людей з особливими потребами
з кріслом – трансформером



Студент : Попок А.С

Керівник проекту : к.т.н. Беляєва А.Ю.

Певні чинники підтверджують надзвичайну актуальність проблеми, винесеної в якості теми цієї випускної кваліфікаційної роботи, ось деякі з них:

1. Сьогодні в Україні як мінімум понад 8 млн. чоловік офіційно визнані інвалідами. У перспективі очікується подальше зростання числа цієї категорії населення,
2. Останнім часом фахівці різних професійних напрямків ведуть розробку технології соціального, соціально-медичного, соціально-психологічного супроводу людей з особливими потребами
3. Люди з особливими потребами в Україні стикається також з такими проблемами як самотність, так як їх спілкування обмежується рамками сім'ї батьків або найближчих родичів, неможливість продовжити навчання та інше.



Метою випускної кваліфікаційної роботи є теоретичне осмислення проблем інвалідів і постачання їх засобами пересування і засобами, що полегшують життя людей з особливими потребами



Объектом дослідження є засоби пересування та підйома людей з особливими потребами

Предметом – забезпечення людей з особливими потребами технічними засобами

Виходячи з мети, були поставлені наступні завдання:

1. Провести патентний пошук і проаналізувати літературу з питань засобів пересування та кресел-трансформерів
2. Перерахувати технічні засоби реабілітації людей з особливими потребами;
3. Розробити проект крісла-трансформера людей з особливими потребами



Проблема допомоги людям з обмеженими фізичними здібностями залишається однією з найскладніших

Реабілітацією інвалідів є не тільки лікування і покращення стану здоров'я, але і процес досягнення людиною максимальної самостійності в суспільстві. Одним з пристосувань, найбільшим чином сприяють цьому, є електромеханічні інвалідні крісла



Комбінація зручності користування, сучасного дизайну і комфорту робить ці моделі придатними не тільки для домашнього користування, а й для вуличного використання на рівному дорожньому покритті. Ними легко керувати в замкнутих просторах, а потужні двигуни в поєднанні з просунутою базою дають електрокреслу хорошу продуктивність на вулиці. Такі моделі є універсальним вибором для більшості випадків.



Універсальність і компактні габарити моделі дозволяють використовувати для оснащення центрів відновлювальної медицини, будинків для людей похилого віку, соціально-реабілітаційних організацій..

Наявність електроприводу сприяє плавній зміні положень. Це допомагає максимально комфортно вивести людину з сидячого у вертикальне положення



Універсальність і компактні габарити моделі дозволяють використовувати для оснащення центрів відновлювальної медицини, будинків для людей похилого віку, соціально-реабілітаційних організацій..

Наявність електроприводу сприяє плавній зміні положень. Це допомагає максимально комфортно вивести людину з сидячого у вертикальне положення

