

Разработка участка по производству модернизированной инвалидной коляски с мотор-колесом

Старостин Денис Валерьевич.

Бакалавр

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса
России, Владивосток

E-mail: deniskakuala@mail.ru; Тел. +79146917984
ул Гоголя 41. Г. Владивосток, Приморский край, Россия. 690014

Кундышев Михаил Николаевич

Бакалавр

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса
России, Владивосток

ул Гоголя 41. Г. Владивосток, Приморский край, Россия. 690014

Величко Иван Сергеевич.

Бакалавр

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса
России, Владивосток

ул Гоголя 41. Г. Владивосток, Приморский край, Россия. 690014

В данной статье представлены результаты разработки участка по производству инвалидных колясок с мотор-колесом, а также результаты разработки перспективной модели инвалидной коляски с мотор-колесом, которая обходится в производстве дешевле зарубежных аналогов и не уступает в технических характеристиках. В статье представлены технические характеристики, комплектующие запчасти продукта и необходимое оборудование для производства.

Ключевые слова и словосочетания: *инвалидная коляска с мотор-колесом, участок по производству инвалидных колясок, люди с ОВЗ, мотор-колесо, колеса SOFTWHEEL.*

This article presents the results of the development of a site for the production of wheelchairs with a motor-wheel, as well as the results of the development of a promising model of a wheelchair with a motor-wheel, which is cheaper to manufacture than foreign analogues and is not inferior in technical characteristics. The article presents the technical specifications, components, spare parts of the product and the necessary equipment for production.

Key words and phrases: *wheelchair with a wheel motor, wheelchair production site, people with disabilities, motor wheel, SOFTWHEEL wheels.*

Участок по производству конструкции инвалидных колясок на территории предприятия ООО «ТЛК Прайм» г. Владивостока. Площадь участка занимает 70 м², и соответствует всем требованиям, СНИПам и СанПиНом для производства транспортного оборудования для людей с ограниченными возможностями здоровья.

Для изготовления такого оборудования потребуется станок для электро-монтажных работ, сварочный аппарат и станок для резки металла. Также потребуется персонал в количестве трех

человек для выполнения работ по производству, а именно: сварщик, инженер-конструктор, инженер-электрик.

В год планируется выпускать по 40 моделей инвалидных колясок, стоимость за одну модель составляет 110 тысяч рублей, а себестоимость одной модели – 40 тысяч рублей. Помимо закупа инвалидных колясок по цене 10 тысяч рублей за штуку у поставщиков, необходимо наладить поставку мотор-колес, ориентировочная стоимость одного мотор-колеса составляет 8 тысяч рублей.

На рисунке 1 схематично представлены этапы производства продукта.



Рис. 1. Этапы производства инвалидной коляски с мотор-колесом.

Техническое усовершенствование ходовой части инвалидной коляски обладает выраженной новизной, т.к. на рынке средств реабилитации для лиц с ОВЗ полностью отсутствуют конструкции, в которых были бы использованы две инновационные разработки – мотор колесо в качестве двигателя и колеса типа SOFTWHEEL.

Примененные технические решения для выполнения работы актуальны по ряду показателей:

- приводят к улучшению качества жизни лиц с ОВЗ;
- позволяют пользователям приобретать инвалидные коляски с высокими эксплуатационными характеристиками в невысоком ценовом диапазоне.

В качестве электродвигателя в представленном проекте использовано ступичное мотор-колесо [1]. Ступица расположена по центру освинцованного мотор-колеса, внутри ступицы находятся основные элементы мотор-колеса статор, ротор и обмотка (Рис. 1).

В центре ступицы расположено отверстие, в котором установлен вал для соединения со сцепным устройством [2].

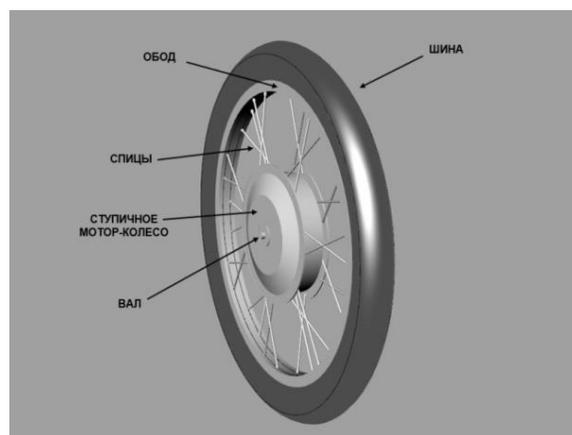


Рис. 2. 3D модель ступичного мотор-колеса

В таблице 1 приведены технические характеристики использованного для технического усовершенствования мотор-колеса Bikight.

Таблица 1

Технические характеристики мотор-колеса Bikight

Материал	Алюминиевый сплав, резина
Мощность мотор-колеса	450 Вт
Размер колеса	10"
Максимальная скорость под нагрузкой	45 км/ч
Емкость батареи	3500 мАч
Емкость и напряжение АКБ	9 Ач, 45 В

SOFTWHEEL – это инновационная система подвески, встроенная в колесо [3]. Главное преимущество данной системы – это подвеска внутри колеса, которая имеет свойство амортизировать толчки и вибрации в нескольких направлениях, улучшая отклик, управляемость и эффективность подвески.

Колеса SOFTWHEEL разработаны специально для велосипедов и инвалидных колясок, но в будущем возможно применение и к мотоциклам.

Согласно разработчикам, колесо SOFTWHEEL способно поглощать до 50% энергии во время движения по неровностям: бордюры, ступеньки и т.д. Кроме того, подвеска внутри колеса активируется только в случае контакта с неровностью, а значит, при езде по ровным дорогам колесо SOFTWHEEL работает как обычное колесо.

По сравнению с обычными колесами SOFTWHEEL обладают преимуществами:

- поглощают вибрацию и удары при преодолении препятствий и неровностей во время движения;

- легко снимаются и устанавливаются на транспорт за счет быстросъемной оси;

- доступны в различных вариантах жесткости амортизаторов.



Рис.3. Конструкция SOFTWHEEL колеса и амортизатора

В системе SOFTWHEEL три поршня сжимаются для поглощения ударов, чтобы обеспечить амортизацию [4].

Обод колеса всегда изготовлен жесткий и прочный, в то время как рычаги подвески и ступица сжимаются для обеспечения амортизации.

При преодолении препятствий пружина амортизатора автоматически сжимается, а при езде на ровной дороге становится жесткой.

Рычаги подвески расположены на одинаковом расстоянии вокруг центральной ступицы и приводятся в действие только при наличии препятствия или пересеченной местности (Рис. 4).

Система обеспечивает амортизацию на 360 градусов независимо от угла расположения поршня.



Рис.4. Принцип работы SOFTWHEEL колеса

Инвалидная коляска оборудована стойкой управления, которая находится спереди при всех вариантах конструкции коляски, кроме базовой комплектации [5]. Сцепление осуществляет специальное устройство, которое крепится с одной стороны к стойке, а с другой к трубчатой конструкции коляски. Под сиденьем располагается стальной барабан, от которого идут стержни на сцепление с коляской, а также стержень, который осуществляет сцепление со стойкой управления [6]. Стальные стержни изготовлены телескопическими, что позволяет сцепному устройству быть универсальным для разных конструкций колясок. Сцепление со стойкой происходит следующим образом: стойку у основания охватывает по наружному диаметру втулочное сцепное устройство и закрепляется по посадке с натягом. При необходимости сцепное устройство можно отсоединить как со стойки, так и с коляски.



Рис.5. 3D модель инвалидного транспортного средства

Ниже (табл. 2) представлены некоторые технические характеристики четырех вариантов комплектации инвалидных колясок – базовая комплектация (отсутствие мотор-колеса и амортизированных колес); комплектация инвалидной коляски только мотор-колесом; комплектация инвалидной коляски только амортизированными колесами; комплектация совместно мотор-колесом в качестве движителя и амортизированными колесами (комбинированная комплектация).

Таблица 2

Некоторые технические характеристики инвалидных колясок

№	Характеристика	Базовая комплектация	Комплектация мотор-колесом	Комплектация амортизированными колесами	Комбинированная комплектация
1	Собственная масса	19 кг	23,5 кг	28 кг	30,5 кг
2	Полная масса	140 кг	153,5 кг	158 кг	180,5 кг
3	Дорожный просвет стабильный	0,2 м	0,2 м	0,2 м	0,2 м
4	Время разгона	15 с – 20 с	5 с	25 с	35 с
5	Максимальная мощность	170 Вт	450 Вт	170 Вт	450 Вт
6	Крутящий момент	10 Нм	25 Нм	15 Нм	35 Нм

На рис. 6 показаны зависимости величин радиусов поворота и тормозного пути от вида комплектаций инвалидных колясок, где в вертикальном положении приведены значения в метрах, а в горизонтальном положении приведены комплектации колясок: 1- базовая, 2 – комплектация с мотор-колесом, 3 – комплектация с амортизированными колесами, 4 – комбинированная комплектация с мотор-колесом и амортизированными колесами.



Рис. 6. Радиус поворота и тормозной путь инвалидных колясок различных комплектаций

В (табл. 3) представлены некоторые эксплуатационные характеристики четырех вариантов комплектации инвалидных колясок, аналогично (табл. 2).

Таблица 3

Эксплуатационные характеристики инвалидных колясок

№	Характеристика	Базовая комплектация	Комплектация мотор-колесом	Комплектация с амортизированными колесами	Комбинированная комплектация
1	Скоростные	10 км/ч	30 км/ч	10 км/ч	30 км/ч
2	Тормозные	Ручное торможение	Ручное и электро торможение	Ручное и электро торможение	Ручное и электро торможение
3	Плавность хода	Отсутствие плавности хода	Улучшение плавности хода на 20%	Улучшение плавности хода на 40%	Существенное улучшение плавности хода
4	Экологичность	Экологически чистый продукт	Экологически чистый продукт	Экологически чистый продукт	Экологически чистый продукт
5	Безопасность движения	Низкая безопасность движения	Улучшение безопасности движения на 40%	Улучшение безопасности движения на 15%	Существенное улучшение
6	Прочность	Стабильная прочность	Стабильная прочность	Улучшение прочности и жесткости	Улучшение прочности и жесткости
7	Приспособленность к техническому обслуживанию	Хорошая	Повышенные требования	Повышенные требования	Повышенные требования

На рис. 7 представлены экспериментальные кривые эксплуатационных характеристик инвалидных колясок, где приведены комплектации колясок.

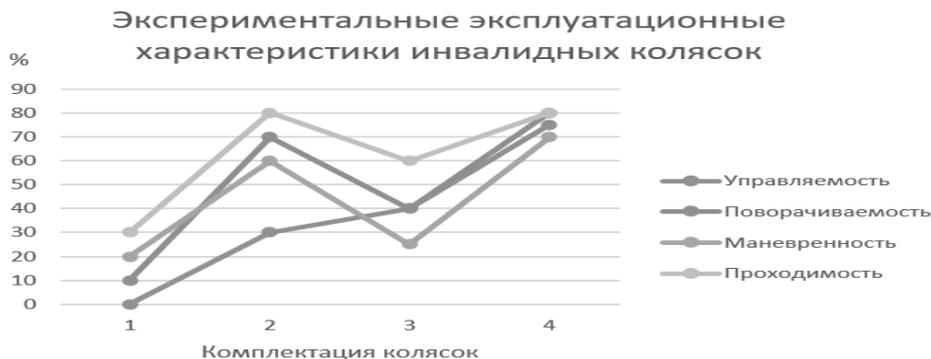


Рис.7. Экспериментальные эксплуатационные характеристики инвалидных колясок

Список литературы

1. Маликова О.А., Рябкова Е.Б. Адаптация маломобильного населения в условиях современной безбарьерной среды. - Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции фад тогу. – 2016. – с. 167-170
2. Курочкин В. А., Исаченко В. И., Кайбышева Р. Г. Концепция универсального транспортного средства для социальной реабилитации активных инвалидов-колясочников. - Архитектон: известия вузов. – 2016. – с. 10.
3. Афанасьев А.Ю., Каримов А.Р., Петров А.А. Улучшение энергетических характеристик мотор-колеса с синхронным двигателем и магнитным редуктором. - Вестник казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. – 2018. – с. 41-46.
4. Официальный сайт SOFTWHEEL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.softwheel.technology/>
5. Универсальная транспортная стойка с рулевым управлением с мотор колесом. Чубенко Е.Ф., Пасечнюк Э.В. Наука, техника, промышленное производство. История, современное состояние, перспективы. Материалы научно-практической конференции ДВФУ. Инженерная школа. Изд. ДВФУ, 2019г.
6. Чубенко Е.Ф., Кундышев М.Н., Старостин Д.В. Разработка универсального сцепного устройства для маломобильного транспорта с мотор-колесом для перевозки тяжелых грузов в складских помещениях и портах. - ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ. Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СУДОХОДСТВА И ТРАНСПОРТА В АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКОМ РЕГИОНЕ. Материалы Международной научно-технической конференции. – 2019. – с. 193 - 198.