

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.896-026.26

Елохин
Ефим Геннадьевич

Методика обоснования тактико - технических характеристик мобильных
роботов в зависимости от источников электроэнергии

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра информатики и вычислительной техники
по специальности 1–40 81 02 Технологии виртуализации и облачных
вычислений

Научный руководитель
Татур Михаил Михайлович
профессор, доктор технических наук

Минск 2020

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время бурно развивается раздел робототехники, занимающийся созданием мобильных роботов.

Робототехника – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства. В настоящее время решается довольно большое количество задач, связанных с организацией автоматического перемещения робота, выполнением им некоторых элементарных действий. Среди различных классов роботов, важным современным классом являются мобильные роботы, размещенные на подвижном основании, которые применяются в промышленности (робокары), экологии (динамический мониторинг окружающей среды, работа в экологически вредных условиях), военном деле (робот-разведчик, робот, несущий легкое вооружение и т.п.), бытовой робот (автономные пылесосы, газонокосилки и т.п.)

Однако создать роботов, уверенно перемещающихся даже по ровной поверхности, является затруднительным по ряду причин, в том числе и из-за несовершенства источников электроэнергии.

Актуальность. Для того чтобы мобильный робот смог перемещаться в пространстве, требуется обеспечить его электродвигатели и электронику необходимой энергией. Для электропитания мобильных роботов в настоящее время используются аккумуляторы и фотоэлектрические элементы. Требования к источникам электроэнергии мобильных роботов, является их способность к высокой токоотдаче, быстрая зарядка, малый вес, большое число циклов заряд/разряд, малые габариты, обслуживаемость, длительное сохранение заряда в режиме ожидания, желательно наличие встроенной защиты от перегрузки. Поэтому, выбирая источник электроэнергии, следует внимательно отнестись к этим параметрам, иначе система питания просто не сможет перемещать аппарат или быстро выйдет из строя. Причем чем ниже выбрано напряжение питания и чем больше вес аппарата, тем выше должен быть и показатель токоотдачи и других характеристик. Проблема мощных и компактных источников энергии – это то, что наиболее ограничивает развитие техники, надеюсь, когда-нибудь эта проблема будет решена.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Объект и предмет исследования

Объектом исследования являются мобильные роботы.

Предметом исследования является электропитание и источники электроэнергии мобильных роботов.

Цель и задачи исследования

Цель исследования — оптимизация электропитания, обоснование тактико-технических характеристик мобильных роботов.

Задачи исследования:

1. Анализ научных работ по моделированию энергосистемы мобильных роботов.
2. Анализ и сравнение основных источников электропитания.
3. На основе анализа данных, разработка метода моделирования энергии и выбор источников электроэнергии для исследования.
4. Оценка потребления электроэнергии, анализ результатов и исследование характеристик аккумуляторов.

Практическая ценность. Разработанный метод и сравнение характеристик источников электропитания мобильных роботов могут быть применены в производственных и иных целях. Результаты диссертационной работы могут быть использованы для построения систем электропитания автономными мобильными роботами, функционирующими в условиях неопределенности в задании траектории движения

Публикация результатов исследований

Результаты исследований были опубликованы в виде статьи «Метод моделирования энергии мобильного робота» в научном журнале «Молодой учёный»

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе проанализировав литературу, можно теоретически смоделировать и оптимизировать модель энергопотребления. А также разделить модель энергопотребления мобильного робота на три части: сенсорная система, система управления и система движения. По мимо этого, можно определиться с конкретными видами аккумуляторов, которые больше всего подойдут по техническим характеристиками для дальнейшего исследования.

Во второй главе проведен детальный анализ, теоретически смоделировали и оптимизировали модель энергопотребления. А также разделили модель энергопотребления мобильного робота на три части: сенсорная система, система управления и система движения. Определись с конкретными видами аккумуляторов для дальнейшего исследования.

В третьей главе исследован метод энергетического моделирования для мобильных роботов, можно использовать для расчета и прогнозирования энергопотребления, предоставляя руководство по упрощению энергосберегающих стратегий, а также избегая препятствий для действий из-за недостатка энергии. По сравнению с другими методами моделирования, эта модель не учитывает путь робота. Благодаря нашей модели мы установили взаимосвязь и связь между тремя частями, которые могут сделать модель робота более полной.

Эксперименты показали, что силовая модель, созданная в этой работе, осуществима и эффективна. Однако эксперименты проводились только на горизонтальных дорогах. Работа робота включает в себя остановку, ускорение, замедление, поворот, движение в гору и вниз и т. д., И все это не полностью охватывается предлагаемой энергетической моделью.

Если рассматривать аккумулятор как ёмкость для энергии, то вне конкуренции здесь Li-ion, лёгкие и ёмкие.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проанализировав литературу, мы теоретически смоделировали и оптимизировали модель энергопотребления. А также разделили модель энергопотребления мобильного робота на три части: сенсорная система, система управления и система движения. По мимо этого, мы определились с конкретными видами аккумуляторов. На основе анализа данных, разработали метод моделирования энергии и выбрали источник электроэнергии. Оценка потребления электроэнергии, анализ результатов и исследование характеристик аккумуляторов. Разработанный метод и сравнение характеристик источников электропитания мобильных роботов могут быть применены в производственных и иных целях. Результаты диссертационной работы могут быть использованы для построения систем электропитания автономными мобильными роботами, функционирующими в условиях неопределенности в задании траектории движения.

Метод энергетического моделирования для мобильных роботов, представленный в этом документе, можно использовать для расчета и прогнозирования энергопотребления, предоставляя руководство по упрощению энергосберегающих стратегий, а также избегая препятствий для действий из-за недостатка энергии. Работу роботов можно разделить на три состояния: режим ожидания, запуск и работа. По сравнению с другими методами моделирования, эта модель не учитывает путь робота. Метод расчета электрической мощности связан со скоростью робота и характеристиками самого робота. Разделив энергопотребление робота на три части, модель можно упростить. Поэтому очень сложные параметры в процессе движения не нужны, а расчет электрической мощности становится очень простым. Благодаря нашей модели мы установили взаимосвязь и связь между тремя частями, которые могут сделать модель робота более полной.

Эксперименты показали, что силовая модель, созданная в этой работе, осуществима и эффективна. Однако эксперименты проводились только на горизонтальных дорогах. Работа робота включает в себя остановку, ускорение, замедление, поворот, движение в гору и вниз и т. д., И все это не полностью охватывается предлагаемой энергетической моделью. Таким образом, дальнейшие исследования должны быть направлены на завершение энергетической модели в соответствии со всеми действиями робота с использованием более совершенного и более полного экспериментального поля. Кроме того, модель энергии аккумуляторов очень важна и должна быть включена в полную модель энергии для мобильных роботов.

Если рассматривать аккумулятор как ёмкость для энергии, то вне конкуренции здесь Li-ion, лёгкие и ёмкие. На втором месте литий-фосфатники, уступающие литий-ионным в удельной ёмкости, но более неприхотливые к процессу зарядки и имеющие значительно больший срок эксплуатации. И именно литиевые аккумуляторы, на мой взгляд, лучше подходят для эксплуатации их в мобильных роботах, так как при большой удельной ёмкости они способны работать в буферном режиме без каких-либо последствий (если конечно не разряжать их глубоко). Металл-гидридники в этом плане проигрывают и по удельной ёмкости и из-за "эффекта памяти". Если же рассматривать выбор типа аккумуляторов с позиции их КПД, то здесь принципиальной разницы между тремя "ёмкими" лидерами я не вижу.

Библиотека БГУИР

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

- Елохин, Е. Г. Метод моделирования энергии мобильного робота / Е. Г. Елохин. —// Молодой ученый. — 2020. — № 20 (310). — С. 30-33. — URL: <https://moluch.ru/archive/310/70154/>

Библиотека БГУИР