

УДК 62-622

**ПРИМЕНЕНИЕ ИНЕРЦИОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ПЛЮСЫ
И МИНУСЫ
APPLICATION OF INERTIAL MOTOR PLUS AND - MINUSES**

Шалаев Артем Игоревич

Студент группы ТАТ-231.3, отделение СПО

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования

«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА»

В Г.НОВОКУЗНЕЦКЕ

Мезенин Константин Леонидович

научный руководитель, старший преподаватель

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования

«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА»

В Г.НОВОКУЗНЕЦКЕ

Аннотация: В статье дан анализ двигателей инерционного типа. Рассмотрены области применения инерционных двигателей. Определяются положительные и отрицательные стороны применения данных разработок.

Ключевые слова: Инерциоид, инерционный движитель, маховичный накопитель, двигатели-маховики.

Abstract: The article provides an analysis of inertial-type engines. The application areas of inertial engines are considered. The positive and negative aspects of using these developments are identified.

Keywords: Inertioid, inertial propulsion, flywheel accumulator, flywheel engines.

Инерционный двигатель (инерциоид, инерционный движитель) — это механизм, устройство или аппарат, которые, по заявлению авторов, способны приходить в поступательное движение в пространстве (или по поверхности) без взаимодействия с окружающей средой, а лишь за счёт перемещения рабочего тела, находящегося внутри. Впервые термин «инерциоид» придумал инженер В. Н. Толчин в 1930-е годы.

Принцип работы

Внутри инерциоида находится груз, который при помощи привода от электромотора совершает периодическое движение по замкнутой траектории внутри корпуса машины. При движении в одном направлении сила, ускоряющая груз, мала, при движении в обратном направлении — велика.

Согласно третьему закону Ньютона, при движении груза в одном направлении он действует на корпус инерциоида с маленькой силой, не

превышающей силу трения покоя инерциоида о поверхность Земли, а при движении в другом направлении — с большой силой, превышающей силу трения и приводящей в движение инерциоид.

Важно: сам по себе инерциоид с его небольшой массой сам себя нормально тянуть не будет — он должен располагаться на большой массе, часто во много раз большей массе самого инерциоида.

Некоторые конструкции инерциоидов:

- **Инерциоид Толчина.** Два грузика вращаются синхронно в разных направлениях, что компенсирует крутящий момент. Каждый из грузиков на половине траектории разгоняется приводом, на второй половине траектории привод выключается, а включается тормозная колодка (пружинный тормоз), при этом вращение тормозится.

- **Инерциоид Дина.** Особенность конструкции — эксцентрики подвешены в корпусе упруго, на пружинах. Цикл движения эксцентриков делится на два полуцикла, создавая компенсацию силы тяжести на половине цикла.

- **Инерциоид Торнсона.** Эксцентрик движется путём суммирования двух движений: орбитального и собственного вращения. Применение пары эксцентриков позволяет устранить боковой импульс, передаваемый корпусу.

Инерционные двигатели (маховики) находят применение там, где нужно быстро накопить или отдать энергию, а также обеспечить стабильность вращения.

1. Энергетика и промышленность

- **ИБП (Источники бесперебойного питания):** В дата-центрах и больницах маховики заменяют химические аккумуляторы. Они мгновенно подхватывают нагрузку при сбое сети, пока запускаются дизель-генераторы.

- **Выравнивание нагрузки:** На электростанциях и в общих сетях они сглаживают скачки потребления, «впитывая» излишки и отдавая их в пиковые часы.

- **Тяжелое оборудование:** В кузнечно-прессовых машинах, прокатных станах и дробилках маховик помогает преодолевать резкое сопротивление материала, сохраняя плавность хода.

2. Транспорт

- **Рекуперация (KERS):** В гоночных болидах (Формула-1) и некоторых гибридах энергия торможения раскручивает маховик, который затем помогает машине быстрее разогнаться.

- **Общественный транспорт:** Существуют опытные образцы гиробусов (автобусов на маховиках) и трамваев, которые заряжаются на остановках и едут за счет инерции до следующей станции.

- **Железная дорога:** Используются для стабилизации напряжения в контактной сети при разгоне составов.

3. Космонавтика

- Системы ориентации: Двигатели-маховики (гиродины) позволяют спутникам и МКС поворачиваться в пространстве без расхода топлива. Изменяя скорость вращения внутреннего колеса, аппарат разворачивается в противоположную сторону.

- Хранение энергии: Проектируются системы для накопления энергии от солнечных батарей, способные работать в жестких условиях космоса дольше химических АКБ.

4. Другие сферы

- Военная техника: Обеспечение мощного импульса для электромагнитных пушек или лазерных установок.

- Бытовая техника и игрушки: Инерционные приводы в детских машинках и стабилизаторы в ручных инструментах.

Перспективы инерционных двигателей (маховичных накопителей) связаны с переходом на «зеленую» энергетику и развитием новых материалов. Основной вектор развития — превращение их из кратковременных буферов в полноценные конкуренты литий-ионным батареям.

1. Переход к супермаховикам

Будущее технологии — в супермаховиках. В отличие от монолитных стальных дисков, они изготавливаются методом навивки высокопрочных волокон (углеродных, базальтовых или кевларовых).

- Безопасность: При разрушении такое тело не разлетается на крупные осколки, а превращается в безопасную «ватную» массу.

- Энергоемкость: Современные композиты позволяют раскручивать маховик до скоростей, при которых он может хранить в 5–10 раз больше энергии на килограмм веса, чем стальной.

2. Стабилизация возобновляемой энергии (ВИЭ)

К 2025–2030 годам роль маховиков в энергетике резко вырастет.

- Сглаживание пиков: Солнечные и ветряные станции работают нестабильно. Маховики — идеальное решение для моментальной компенсации «провалов» генерации (облако закрыло солнце, ветер стих).

- Гибридные системы: Маховики будут работать в паре с традиционными АКБ. Инерционный блок берет на себя резкие скачки нагрузки, продлевая жизнь медленным химическим батареям.

3. Магнитная левитация и вакуум

Технологический прорыв ожидается за счет массового внедрения магнитных подшипников и вакуумных корпусов.

- Это практически обнуляет потери на трение, позволяя хранить энергию часами и сутками (сейчас саморазряд слишком велик).

- КПД таких систем стремится к 95%.

4. Автономный транспорт и робототехника

- Беспилотники: Интеграция высокоточных инерционных систем с ИИ позволит дронам и автономным авто ориентироваться без GPS.

- Рекуперация в электромобилях: Вместо нагрева тормозных колодок энергия торможения будет «закачиваться» в компактный маховик для мгновенного последующего рывка, что сэкономит до 30% заряда основной батареи.

- 5. Космическая экспансия

Для будущих миссий на Луну и Марс маховики рассматриваются как основной способ хранения энергии от солнечных панелей, так как они не деградируют от холода и радиации в отличие от земных аккумуляторов.

Плюсы

- Экологичность — инерционные двигатели могут быть альтернативой традиционным тепловым машинам в некоторых областях.
- Возможность автономной работы — в некоторых случаях инерционные двигатели могут работать без внешнего источника энергии.
- Перспективы применения — инерционные двигатели могут найти применение в системах, где важна автономность и экологичность: космических аппаратах, подводных лодках, наземном транспорте.
- Возможность увеличения проходимости автомобиля — в автомобилестроении инерционные двигатели могут использоваться для увеличения проходимости и долговечности автопокрышек.

Однако для практического использования инерционных двигателей необходимо решить ряд технических задач: синхронизировать вращение нескольких масс, обеспечить точность их балансировки, разработать надёжную систему изменения углов наклона осей.

Минусы

- Низкий КПД — например, в инерционном двигателе Толчина КПД составляет порядка 20–30%.
- Необходимость начального раскручивания масс.
- Сложность синхронизации вращения нескольких масс.
- Потери на трение в подшипниках и опорах, которые влияют на эффективность инерционного привода.
- Вибрации при вращении, которые могут снижать надёжность системы.

Поэтому на данный момент инерционные двигатели не получили широкого распространения. Однако продолжающиеся исследования в этой области могут привести к созданию более эффективных конструкций в будущем.

Для повышения эффективности инерционных двигателей, например, можно использовать новые конструкционные материалы, которые снижают трение, или применять методы активного контроля и управления, позволяющие в режиме реального времени корректировать скорость и положение роторов.

Список литературы

1. Большая Российская энциклопедия : [сайт]. — Москва, 2025. — URL: <https://bigenc.ru/> (дата обращения: 15.03.2026).
2. Известия высших учебных заведений : [сайт]. — Москва, 2026. — URL: <https://ivuz.ru/> (дата обращения: 15.03.2026).
3. Инерциоиды // Википедия : свободная энциклопедия. — 2025. — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Инерциоиды> (дата обращения: 15.03.2026).
4. Инерциоиды : [архив] // Рувики : российская энциклопедия. — 2024. — URL: <https://ru.ruwiki.ru/wiki/Инерциоиды> (дата обращения: 15.03.2026).
5. Инерционный двигатель Толчина: описание, принцип действия, как создать инерционный двигатель своими руками // [FB.ru](https://fb.ru) : [сайт]. — 2023. — URL: <https://fb.ru/article/482121/2023-inertsionnyiy-dvigatel-tolchina-opisanie-printsip-deystviya-kak-sozdat-inertsionnyiy-dvigatel-svoimi-rukami> (дата обращения: 15.03.2026).
6. Колтовой, Н. А. Инерциоиды / Н. А. Колтовой // [SamLib.ru](https://samlib.ru) : [сайт]. — 2025. — URL: https://samlib.ru/k/koltowoj_nikolaj_alekseewich/inercioidy.shtml (дата обращения: 15.03.2026).
7. Маховичные двигатели // Техническая библиотека : [сайт]. — 2025. — URL: <http://techlibrary.ru/> (дата обращения: 15.03.2026).
8. Патент RU 2078996 C1, МПК F16H 33/02. Инерционный двигатель Толчина / В. Н. Толчин ; заявитель и патентообладатель Толчин В. Н. — № 94032260/28 ; заявл. 06.09.1994 ; опубл. 10.05.1997 // [Patents.google.com](https://patents.google.com) : [сайт]. — URL: <https://patents.google.com/patent/RU2078996C1/ru> (дата обращения: 15.03.2026).
9. Перов, В. И. Инерционные движители: теория и практика / В. И. Перов. — Москва : Машиностроение, 2021. — 184 с.
10. Промышленные инерционные накопители // [Yard-dd.ru](https://yard-dd.ru) : [сайт]. — 2025. — URL: <http://www.yard-dd.ru> (дата обращения: 15.03.2026).
11. Сидоров, А. А. Применение инерционных двигателей в автотранспорте / А. А. Сидоров // ИД «Панорама». — 2025. — URL: <https://panor.ru/> (дата обращения: 15.03.2026).
12. Толчин, В. Н. Инерцоид. Силы инерции как источник поступательного движения / В. Н. Толчин. — Пермь : Пермское книжное издательство, 1977. — 96 с.
13. Фёдоров, И. К. К вопросу об инерционных движителях / И. К. Фёдоров // Проза.ру : [сайт]. — 2016. — URL: <https://proza.ru/2016/05/06/1393> (дата обращения: 15.03.2026).