



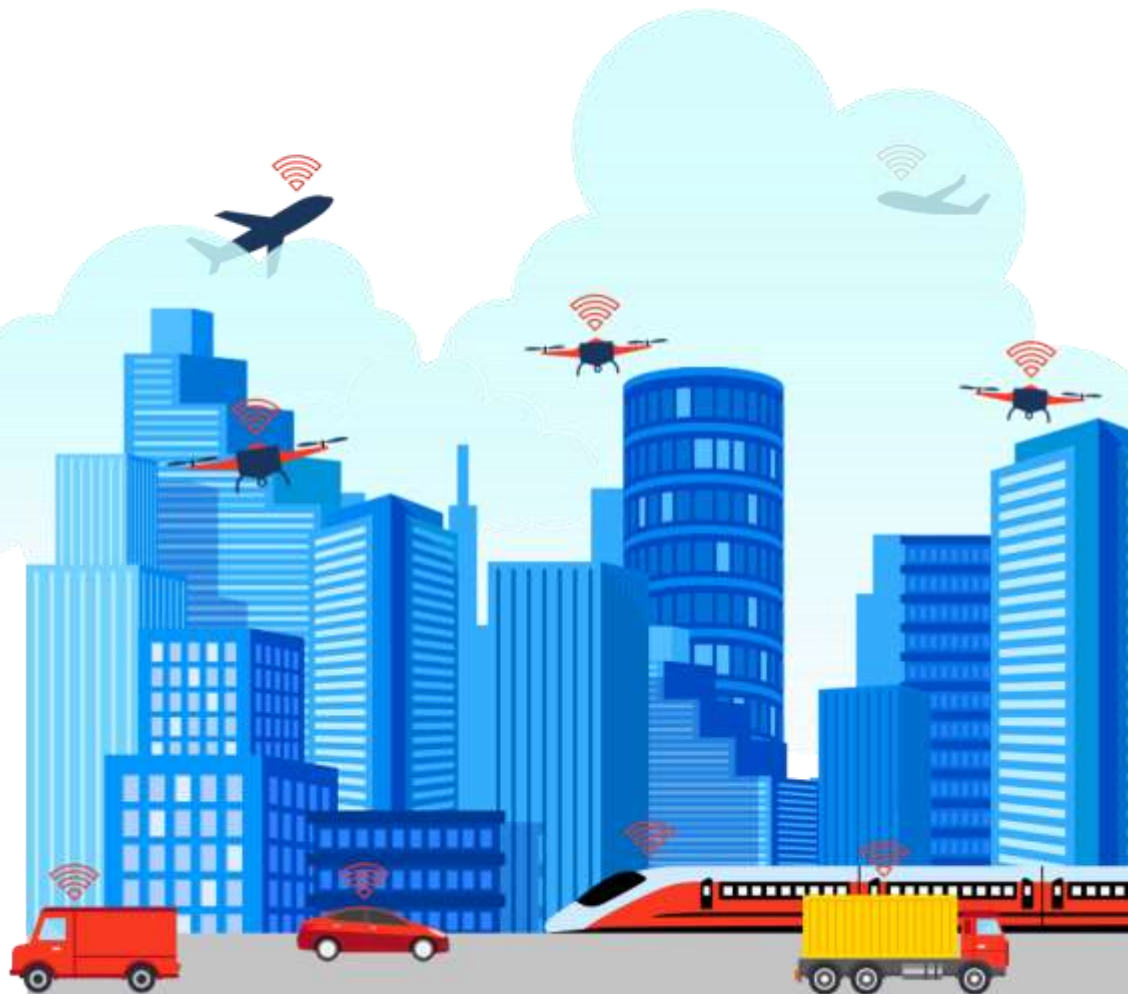
МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА
РУТ (МИИТ)

Рекуперативное торможение транспорта как способ экономии электрической энергии

Яхно Герман





Объект исследования: рекуперативное торможение электрического транспорта.

Предмет исследования: использование выделяемой энергии при рекуперативном торможении.

Цель данной работы – понять, что представляет собой рекуперативное торможение и ответить на вопрос, можно ли использовать выделяемую при торможении энергию.





Задачи:

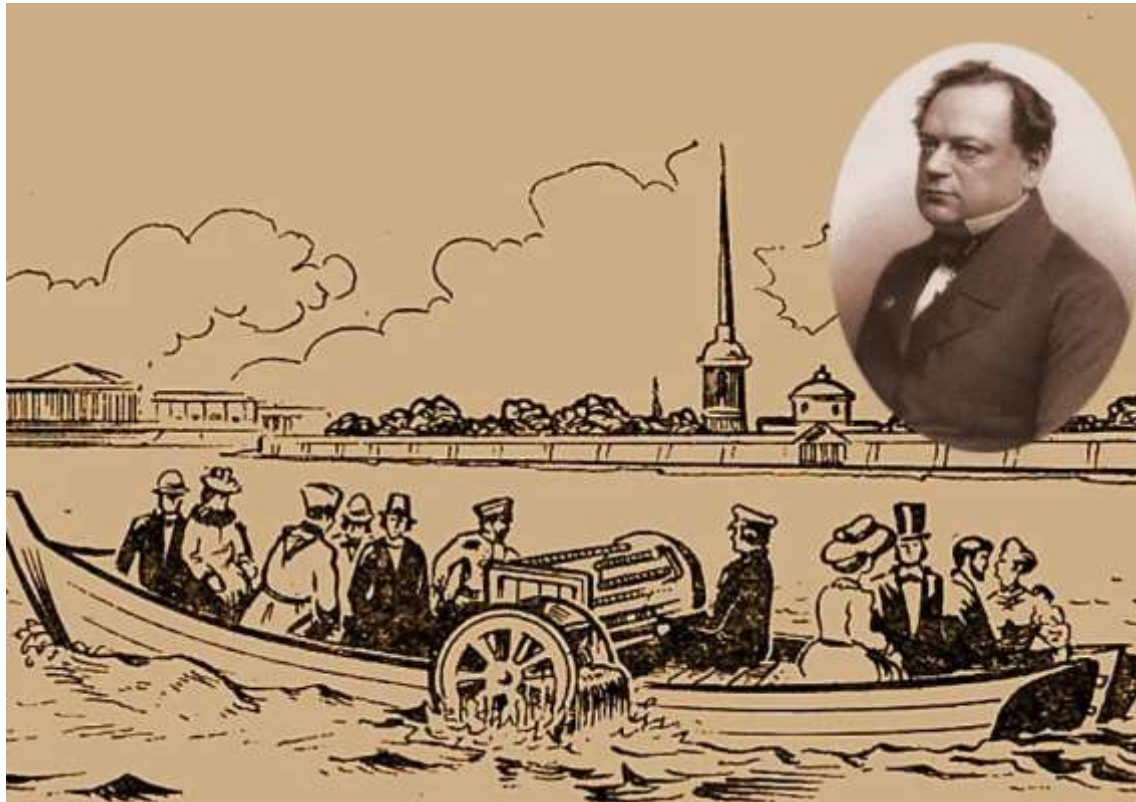
- познакомиться с историей электрификации железнодорожного транспорта;
- изучить теоретические вопросы об электрическом торможении;
- сделать макет системы рекуперативного торможения;
- провести эксперимент.

Гипотеза: при торможении выделяется энергия, которую можно повторно использовать.





Появление электрической тяги на транспорте

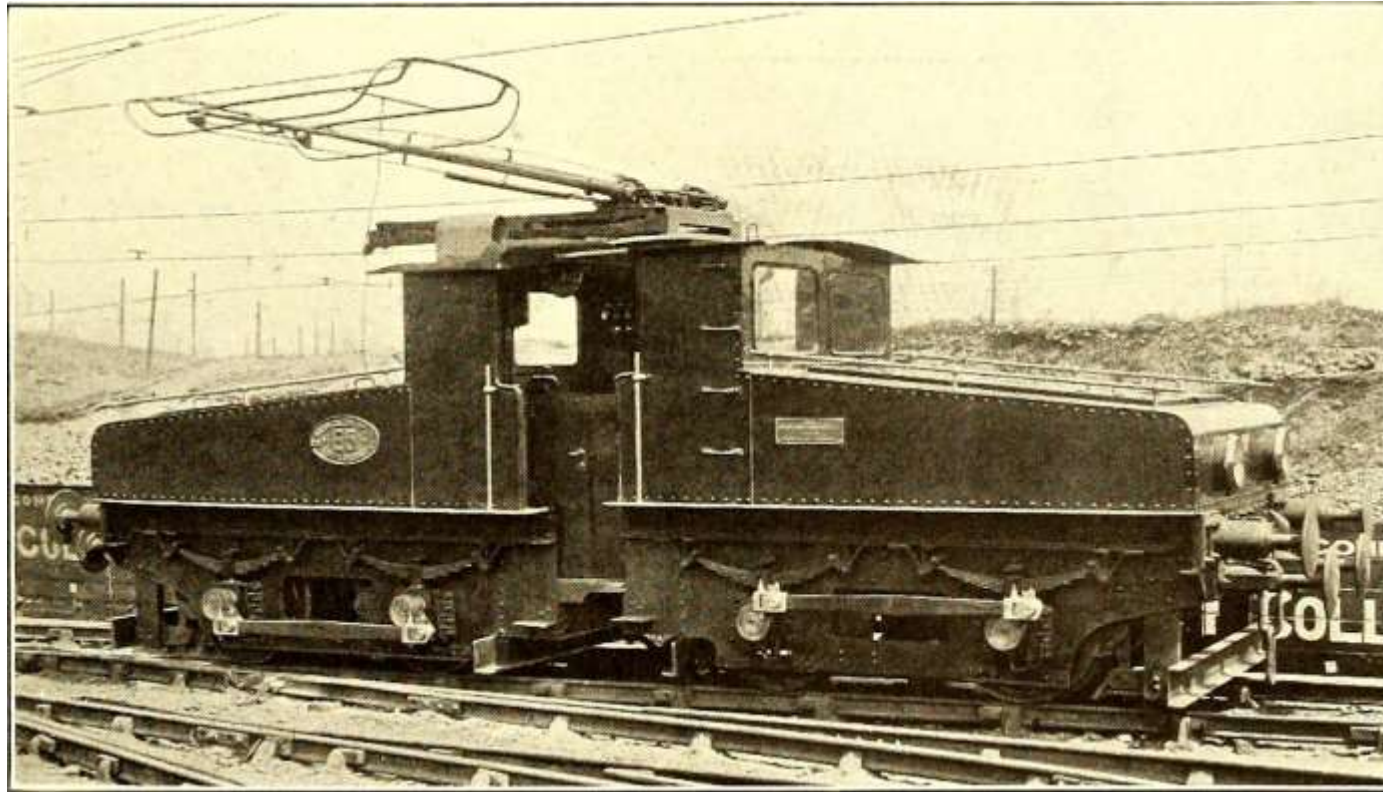


Катер, оборудованный электрическим двигателем конструкции
российского профессора Б.С. Якоби, проплыл против течения
по Неве в Санкт-Петербурге (1834 г.)



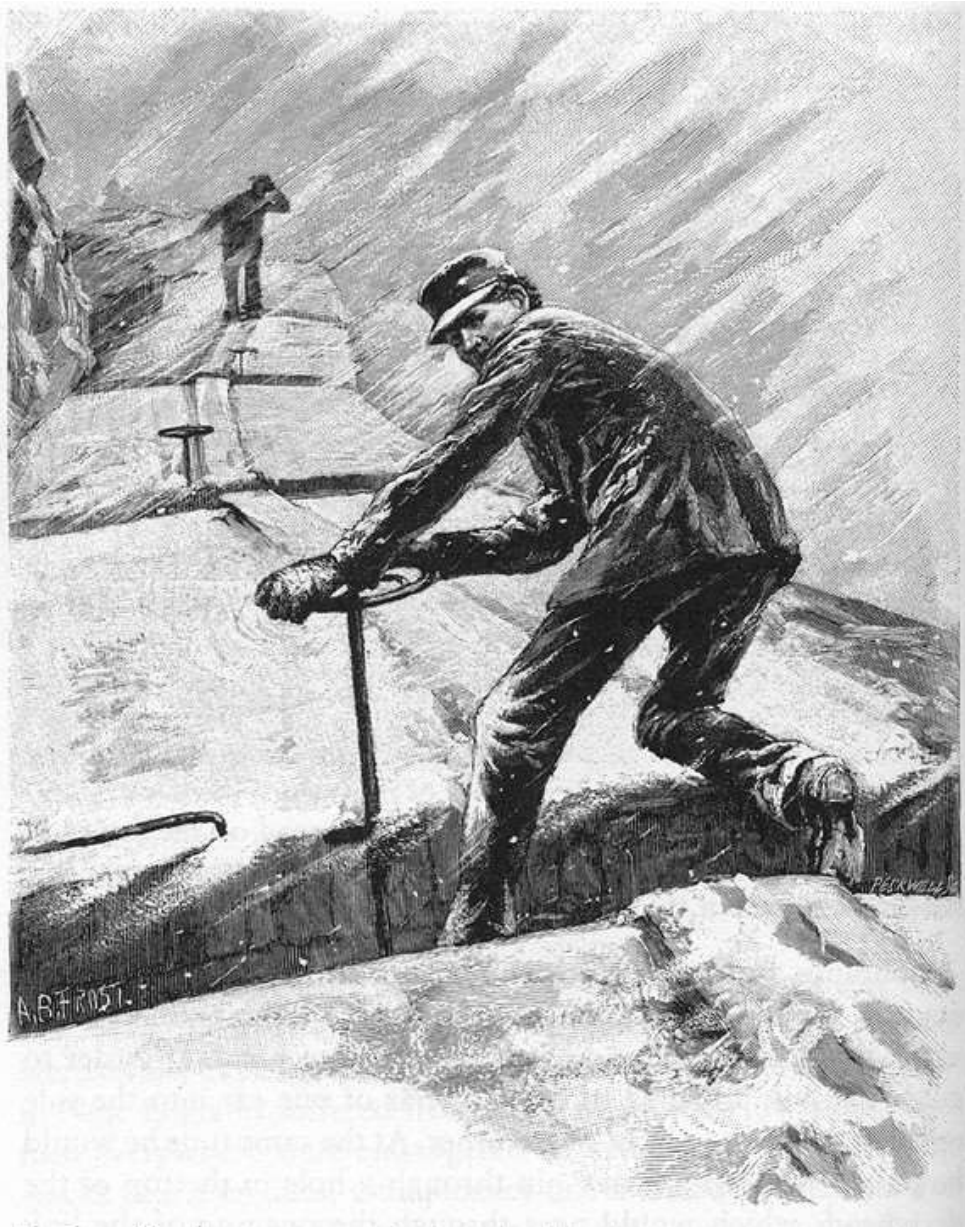


Первый электровоз



Испытания созданного Р. Девидсоном двухосного «электрического локомотива-повозки», по существу, электровоза с автономным питанием. 1842 г., линия Глазгоу – Эдинбург





Первые тормоза вагонов были ручными, которые приводились в действие тормозильщиками, находящимися на тормозных площадках вагонов поезда.





Рекуперация

Рекуперация – это возвращение части материалов или энергии в технологический процесс и их повторное использование в производстве.





Энергетические отходы



Тепловой след тормозящего электропоезда





Потребление электричества РЖД

- РЖД потребляют до 6% всей произведенной в России электроэнергии (44 млрд кВт/ч в год)*
- 73% от общего потребления РЖД приходится на тягу (32,12 млрд кВт/ч в год)
- 30% энергии электродвигатель локомотива выдает назад

**По данным информационного агентства РЖД-партнер.ру
<https://www.rzd-partner.ru>*





Рекуперативное торможение

Рекуперативное торможение (регенеративное торможение) – это технология, позволяющая транспортным средствам преобразовывать кинетическую энергию в электрическую.

Затем эту энергию можно накапливать и использовать повторно





Преимущества рекуперативного торможения

- энергоэффективность;
- повышенная надежность;
- снижение затрат на техническое обслуживание;
- ЭКОЛОГИЧНОСТЬ;
- увеличенный радиус действия (для электромобилей).





Создание макета

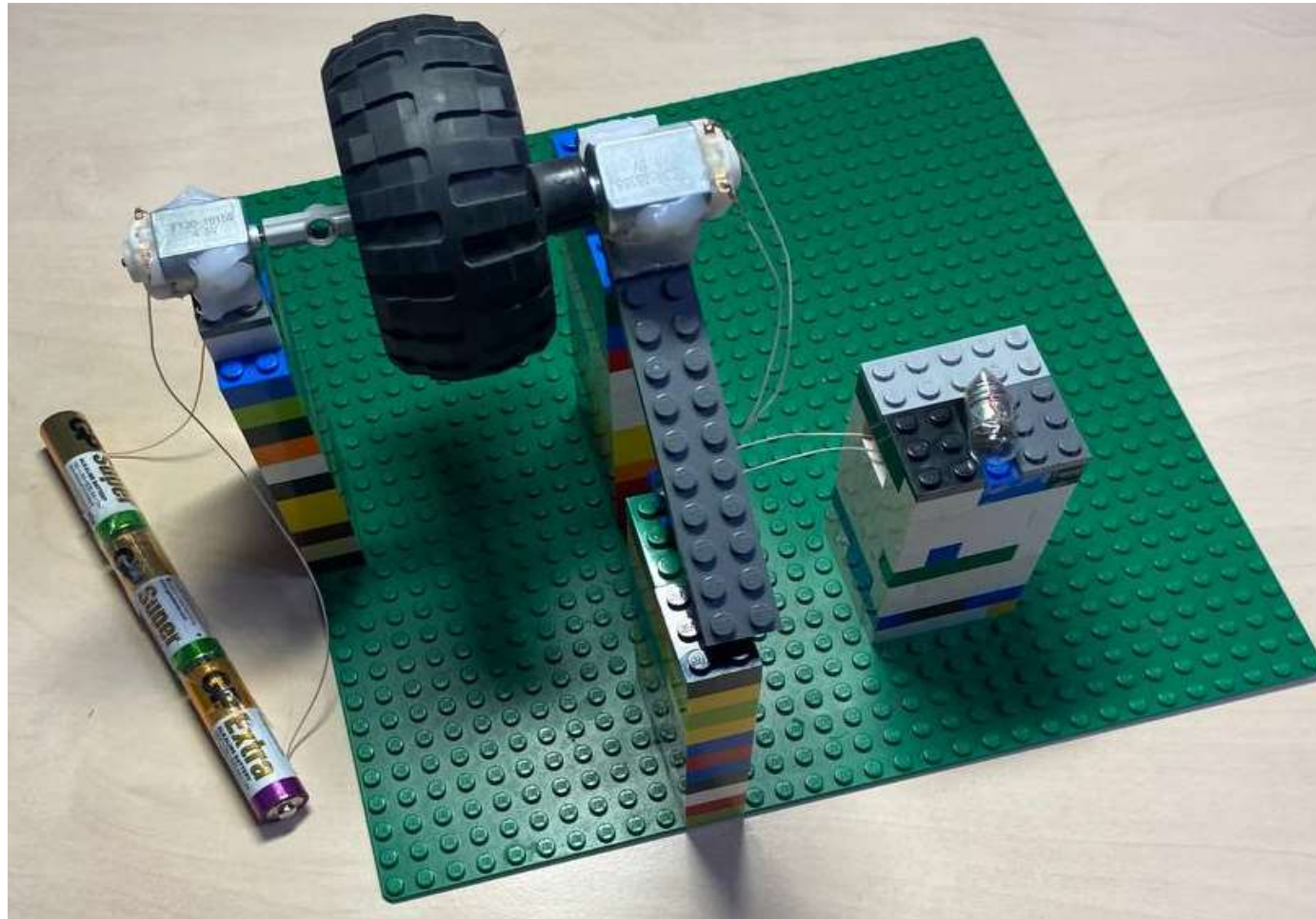
Для создания макета нам понадобились:

- 2 мотора на 1.5 в и на 4.5 в;
- провода;
- лампочка 1.5 в;
- детали из конструктора Лего;
- два колеса – большое и маленькое.



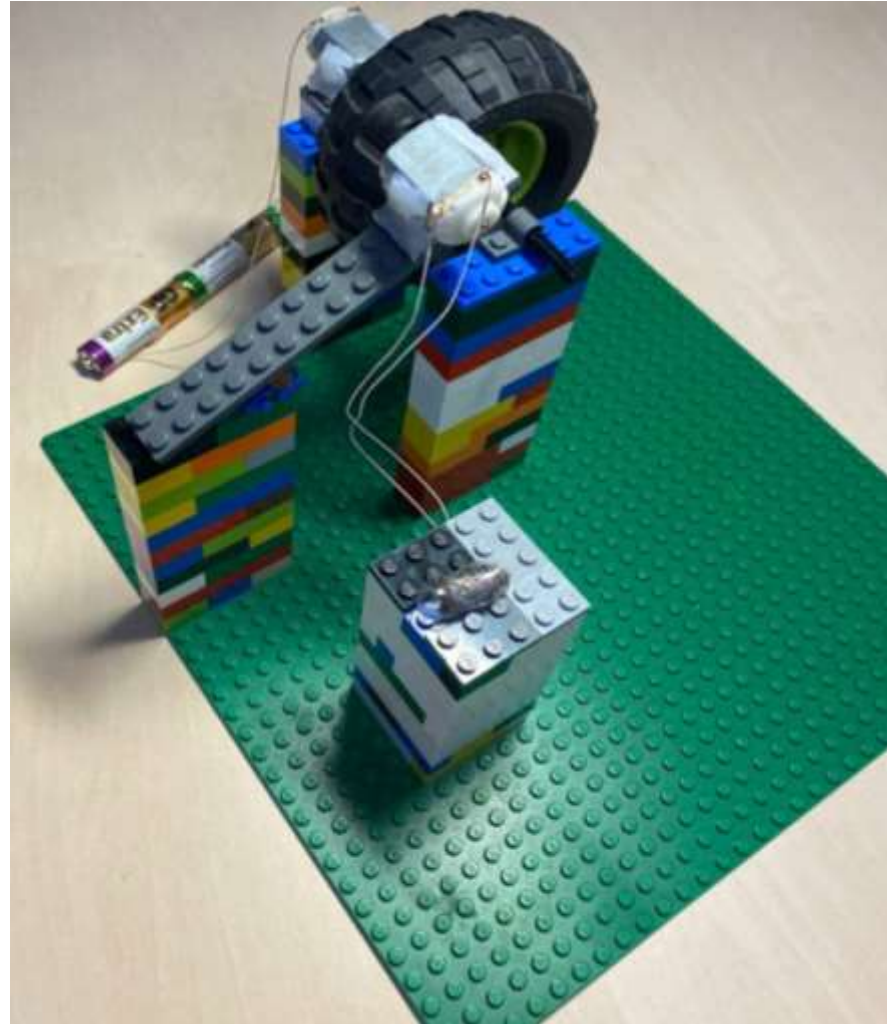


Создание макета





Создание макета





Выводы



Рекуперативное торможение может сыграть решающую роль в создании более экологичных транспортных систем будущего.



В режиме рекуперативного торможения также может работать и городской электрический транспорт: метро, троллейбусы, трамваи, электробусы и пригородные электропоезда.

