



НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра электротехнических комплексов

Реферат по дисциплине «Современные проблемы  
электрической тяги» на тему  
«Транспортное средство на электродинамической подвеске»

Магистранты: Куликов К. И., Копылов М. А.

Группа: ЭММ-13

Руководитель: Щуров Н. И., профессор, д. т. н.

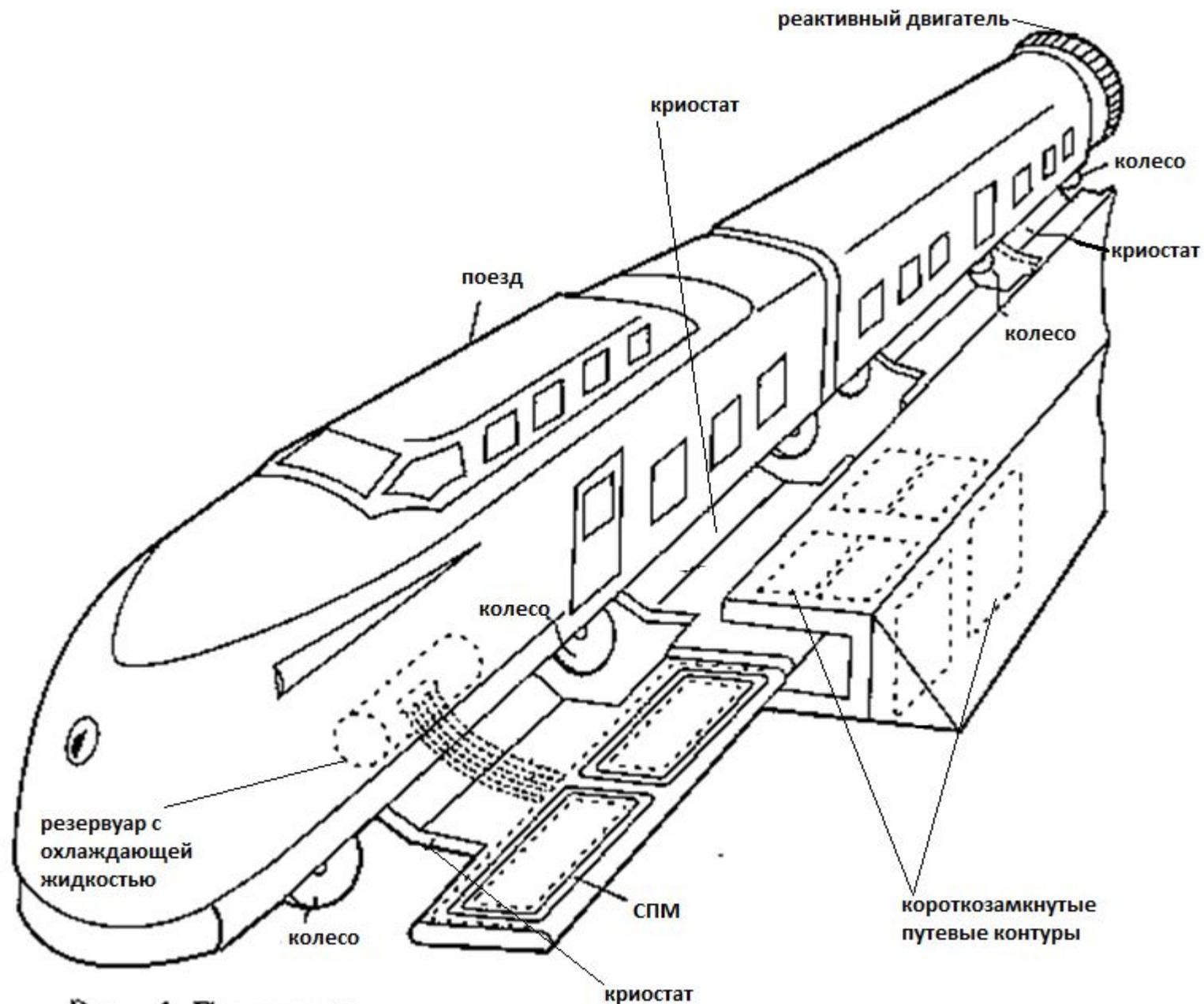
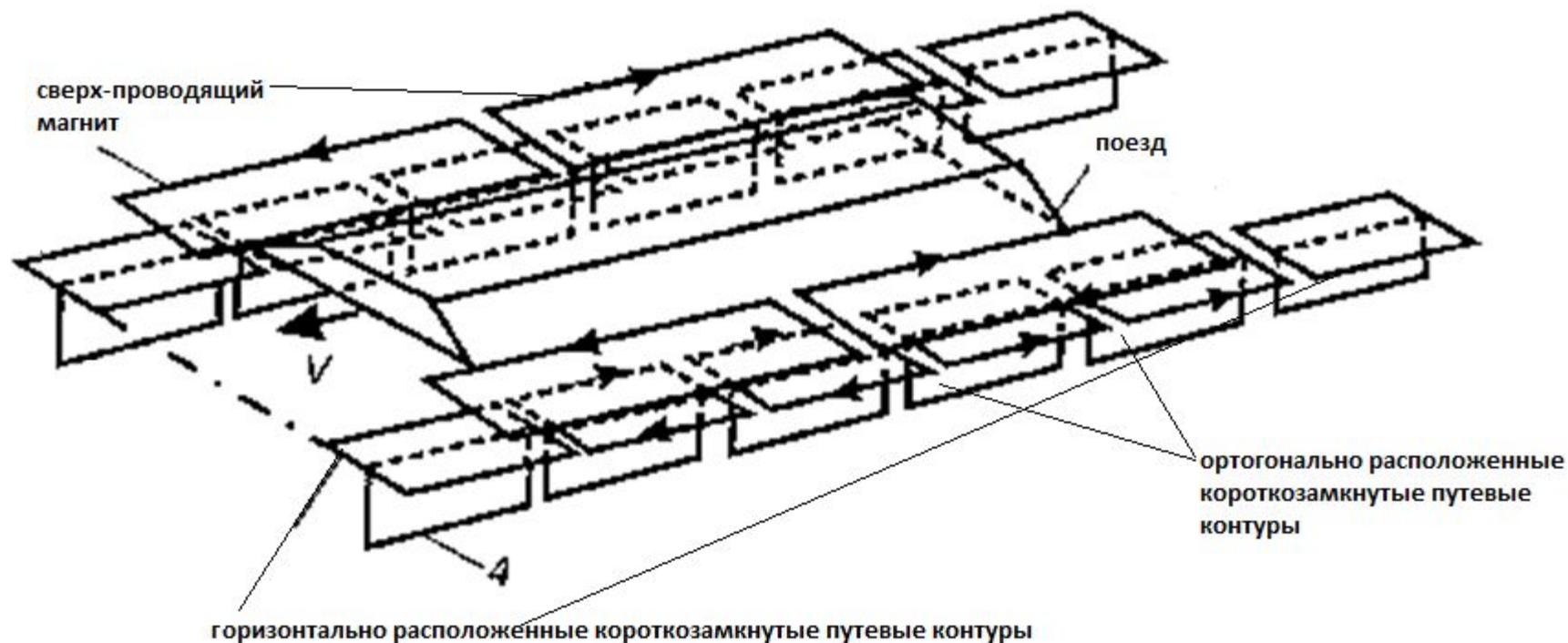
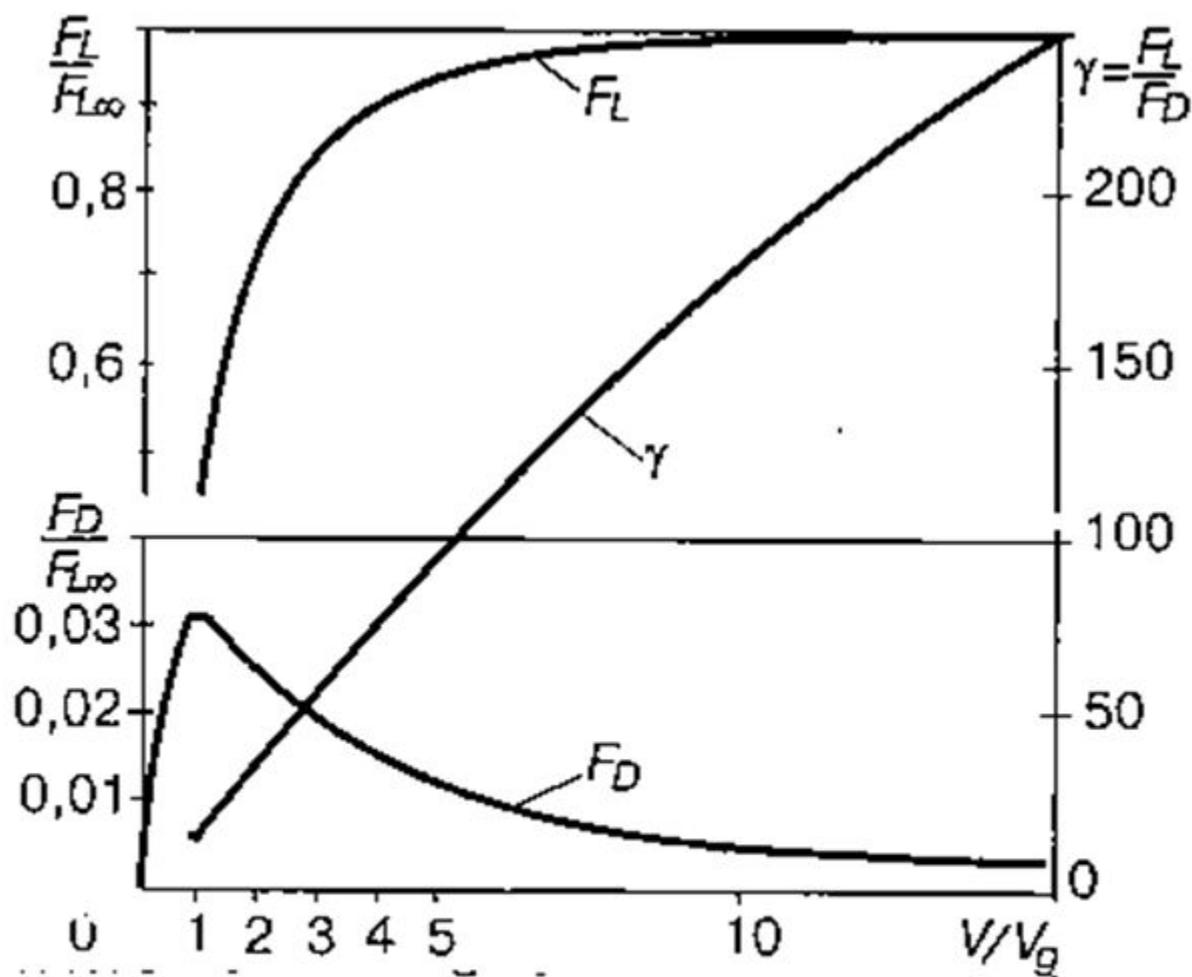


Рис. 1. Первое изображение двухвагонного поезда на магнитном подвесе.



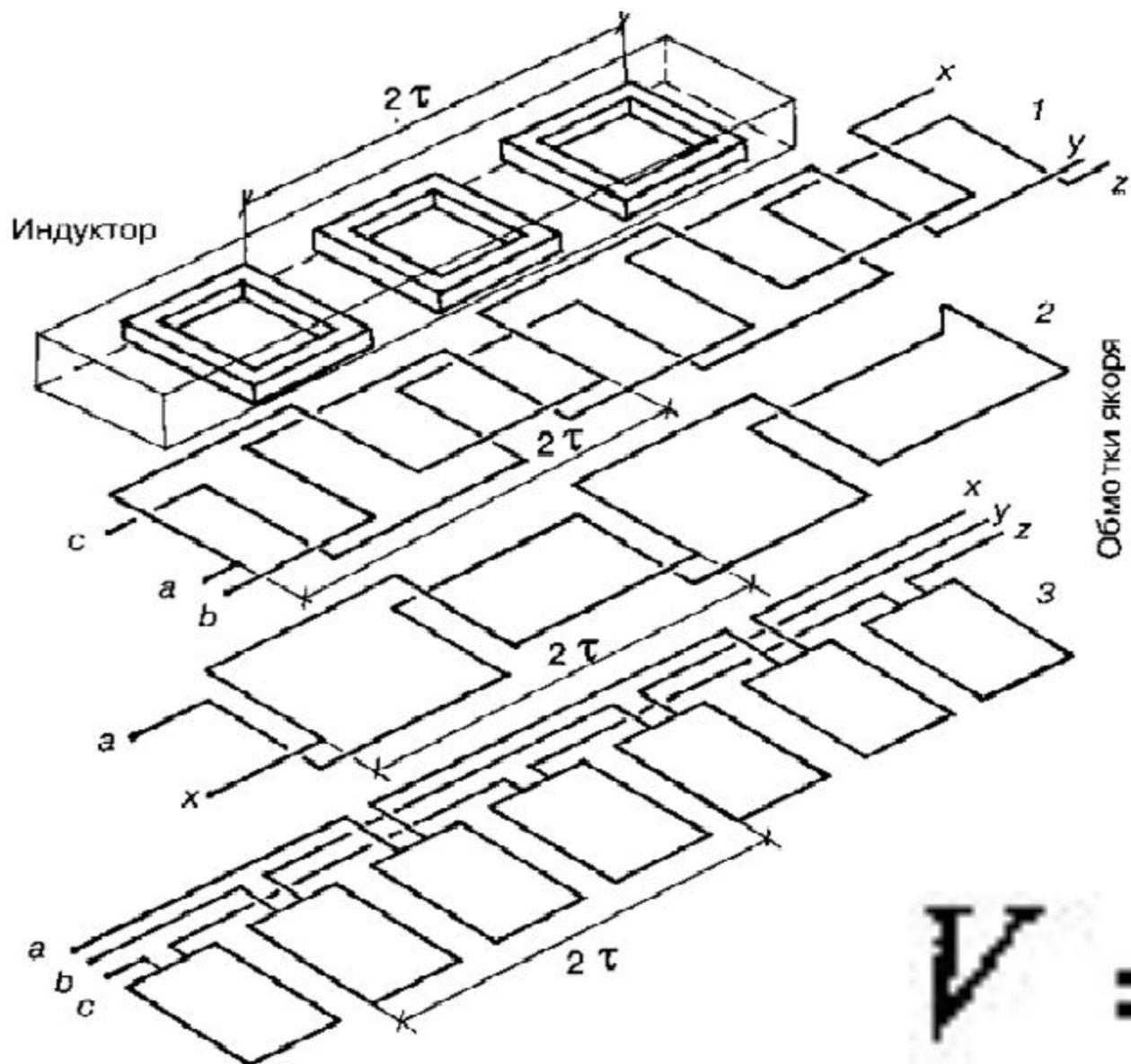
**Рис. 2. Первый вариант концепции системы подвеса и бокового наведения.**



**Рис. 3. Силовые характеристики устройств левитации:**

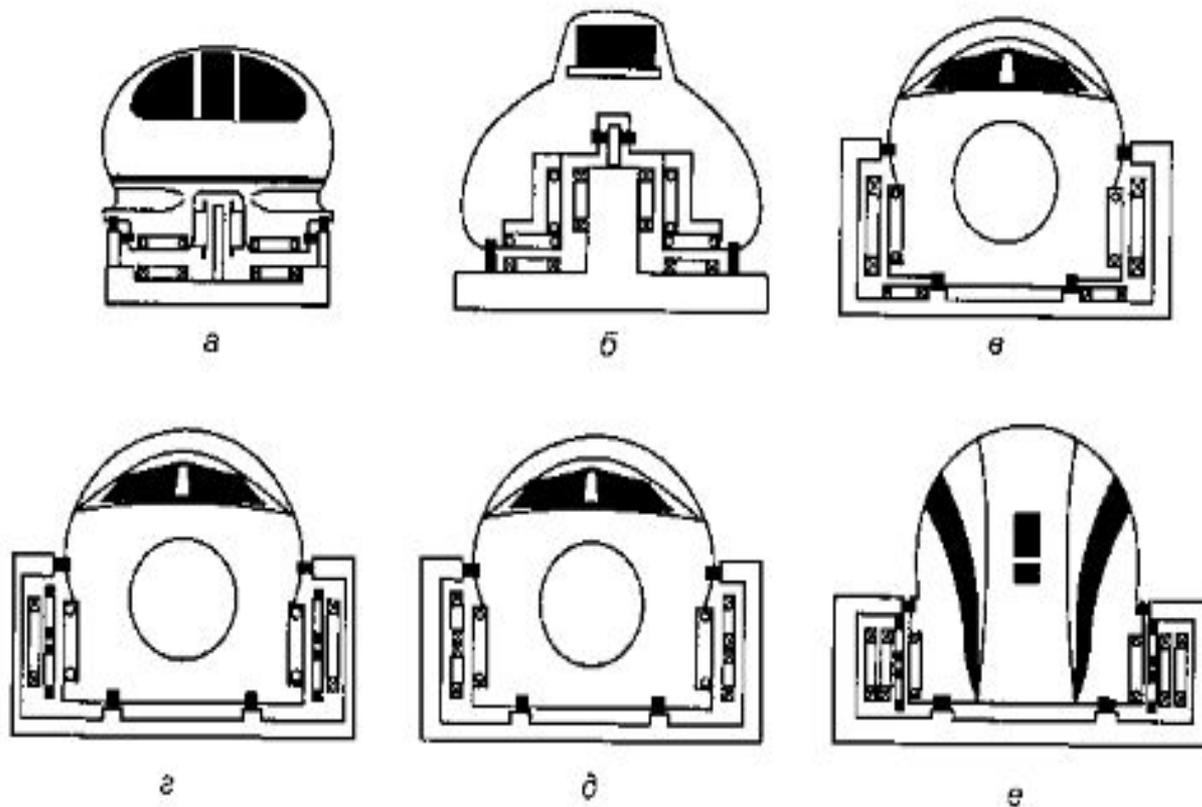
$\gamma$  — левитационное качество;  $V_g$  — базовая скорость;  $F_L$  — сила подвеса;  $F_D$  — сила торможения.

$$\frac{F_L}{F_D} \approx \frac{2LB_\tau V}{RaB_N}$$



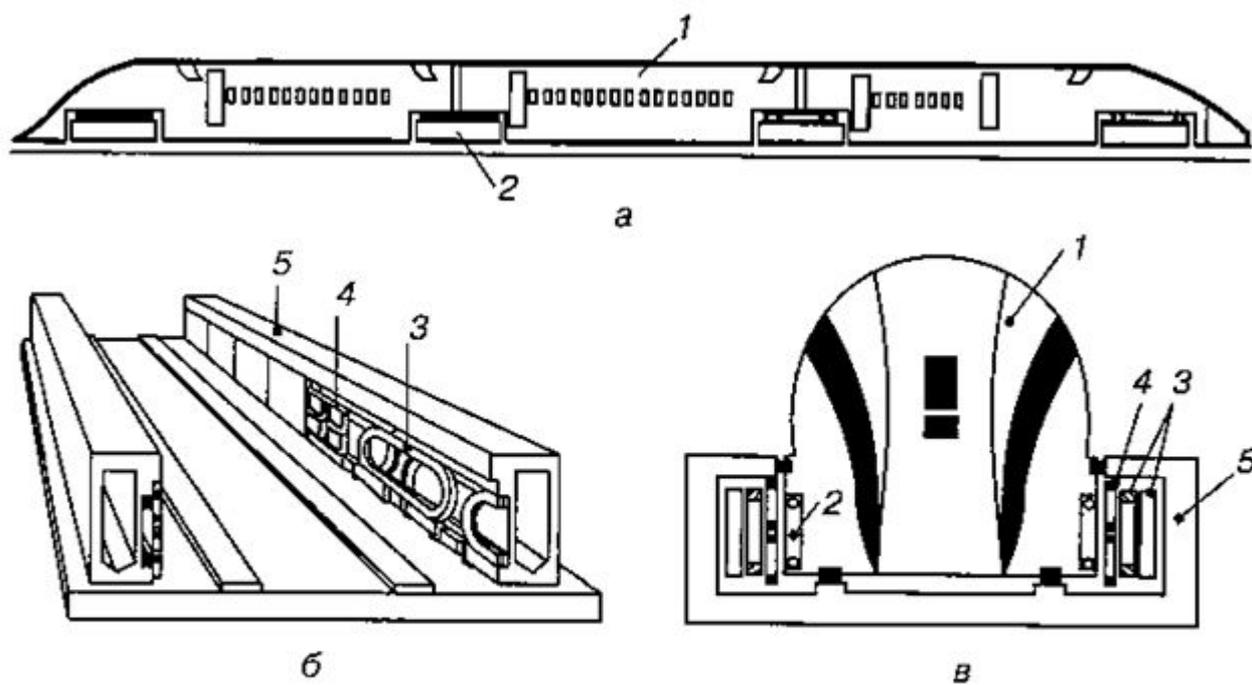
$$V = 2\tau f$$

Рис. 4 . Схема ЛСД с различными типами обмотки якоря:  
 1 — волновая; 2 — двойная волновая; 3 — петлевая.



*a* — ML-100; *б* — ML-500; *в* — MLU-001 и MLU-002; *г*, *д* — MLU-002N; *е* — MLX-01.

**Рис. 5. Эволюция транспортных левитирующих средств по разработкам Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта (RTRI) в Японии**



**Рис. 7. Система MLX:**

*a* — поезд; *б* — путь; *в* — общий вид; 1 — вагон; 2 — сверхпроводящий магнит; 3 — обмотка якоря ЛСД; 4 — контур подвеса и боковой стабилизации; 5 — направляющая стенка.

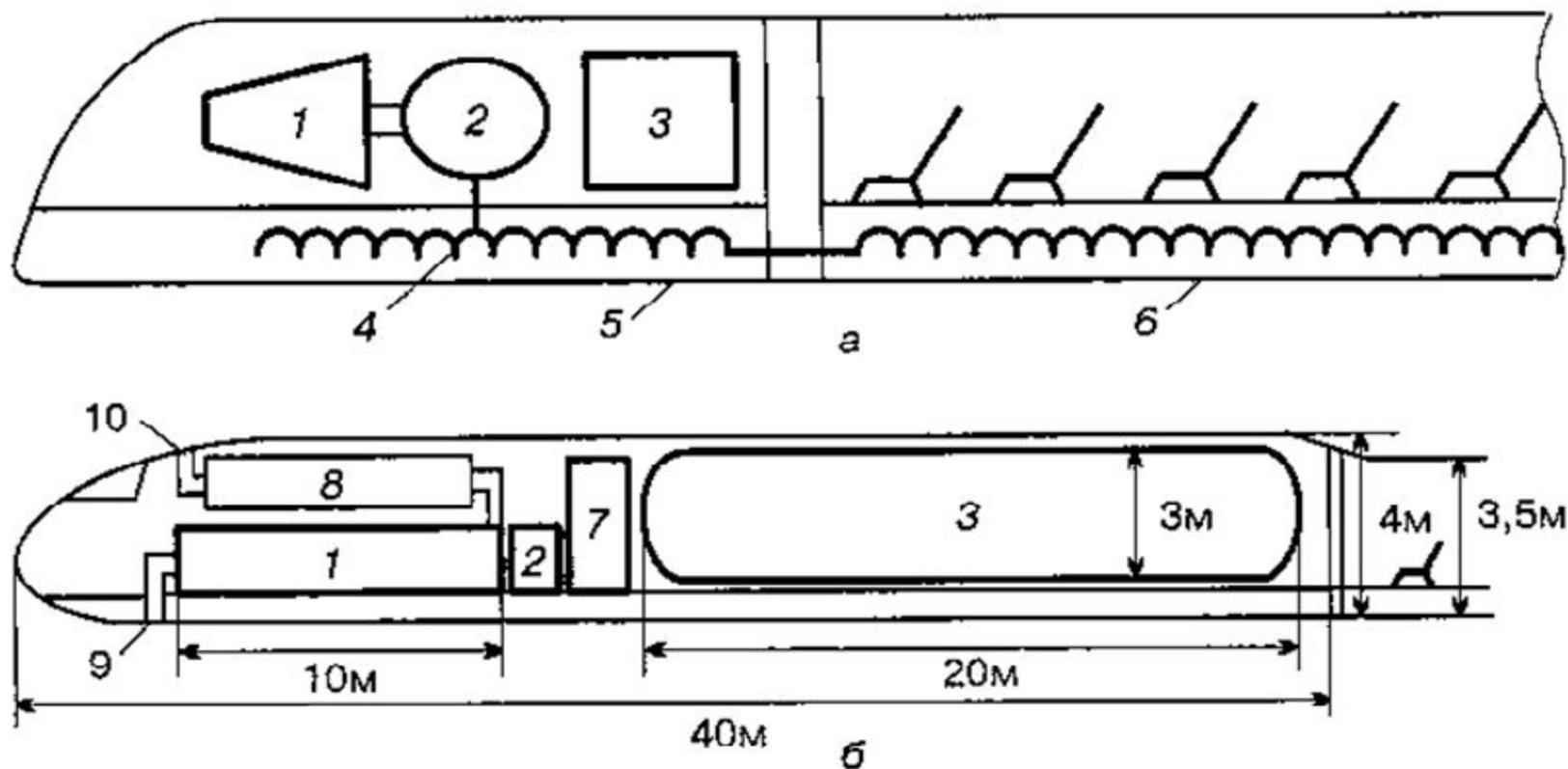


**Рис. 8. Поезд MLX01**

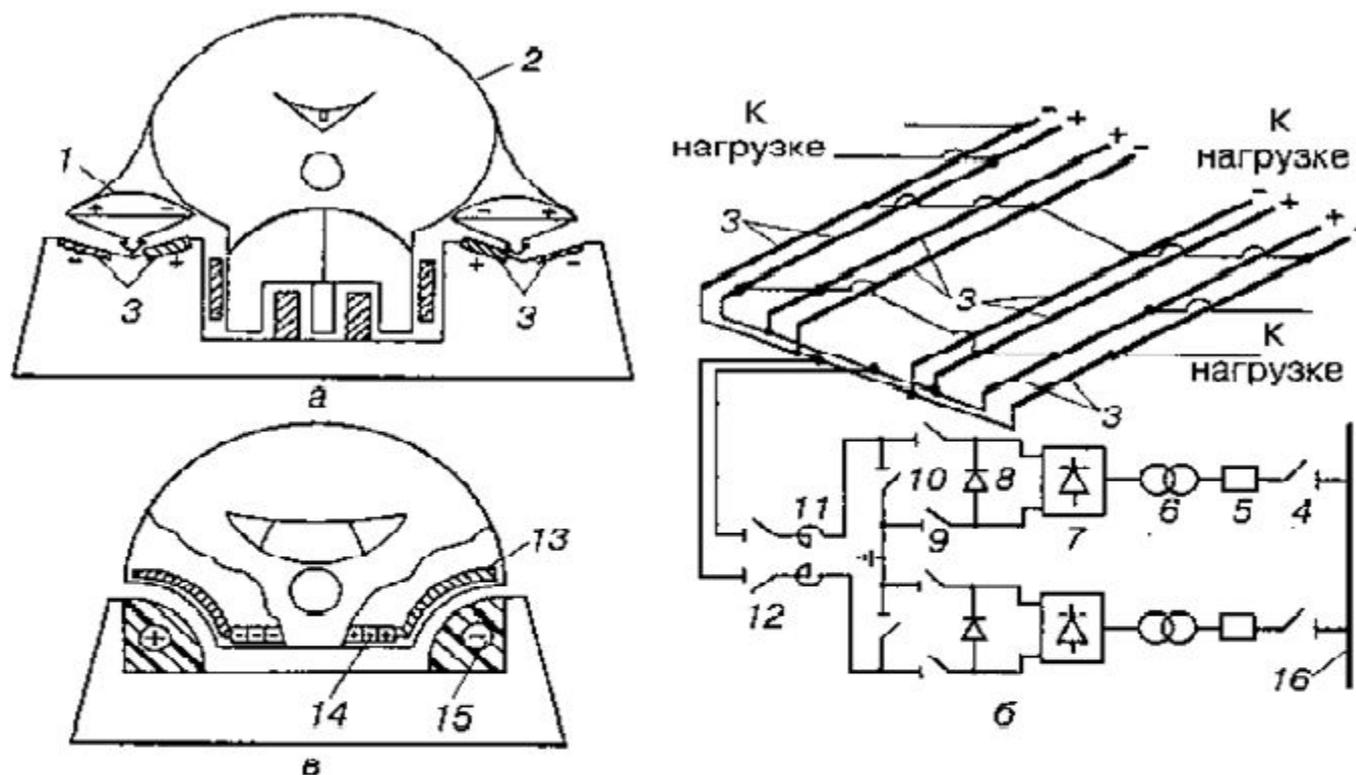
**Префектура Яманаси,  
Япония**

# Технические трудности

- Наиболее эффективное относительное расположение контуров и их размеров
- Сверхпроводящие магниты
- Управление линейным синхронным двигателем



**Рис.10. Поезд с магнитным подвесом и автономной системой энергоснабжения:**  
*а* — конфигурация поезда; *б* — конфигурация вагона с силовой установкой; 1 — газотурбинный двигатель; 2 — сверхпроводящий генератор; 3 — резервуар с жидким водородом; 4 — первичная обмотка линейного асинхронного двигателя; 5 — вагон с силовой установкой; 6 — пассажирский вагон; 7 — гелиевая холодильная установка; 8 — глушитель; 9 — воздухозаборник; 10 — выход выхлопных газов.



**Рис. 11 . Объединенная левитационная и электроэнергетическая система:**  
*a* — общий вид с линией электропередачи нормальной проводимости; *б* — схема подстанции; *в* — общий вид со сверхпроводящей линией электропередачи; 1 — сверхпроводящий магнит; 2 — вагон; 3 — линия электропередачи постоянного тока; 4, 9 и 12 — разъединители; 5 — автоматический выключатель; 6 — трансформатор; 7 — выпрямитель; 8 — шунтирующий вентиль; 10 — шунтирующий разъединитель; 11 — сглаживающий реактор; 13 — сверхпроводящий магнит; 14 — сверхпроводящие панели; 15 — сверхпроводящая линия электропередачи постоянного тока; 16 — линия электропередачи переменного тока.



НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра электротехнических комплексов

Реферат по дисциплине «Современные проблемы  
электрической тяги» на тему  
«Транспортное средство на электро-динамической подвеске»

Магистранты: Куликов К. И., Копылов М. А.

Группа: ЭММ-13

Руководитель: Щуров Н. И., профессор, д. т. н.