

1. Задачи курса, история развития электрического транспорта (ЭТ).
2. Назначение, структура и основные элементы устройств электрического транспорта, классификация, особенности условий их работы.
3. Основные элементы механического оборудования подвижного состава (ПС) ЭТ, особенности его эксплуатации.
4. Требования, предъявляемые к механическому оборудованию.
5. Этапы разработки и создания ПС ЭТ.

1

Задачи курса:

- ознакомление студентов с вопросами теории механического и электрического оборудования подвижного состава ЭТ;
- привитие навыков расчёта оборудования ПС;
- изучение конструктивного исполнения элементов механического и электрического оборудования ПС ЭТ на конкретных примерах.

Период электрической тяги начался в конце XIX в. и получил наибольшее развитие в первой четверти XX в.

2

Устройства ЭТ (в широком смысле) - совокупность элементов, образующих электротехнический комплекс, состоящий из:

- системы электроснабжения;
- электроподвижного состава;
- транспортных предприятий.

Основные виды ЭТ в условиях современного города (**ГЭТ**): *трамвай, троллейбус и метрополитен*. В отдельных случаях другие виды ГЭТ: электрифицированные глубокие вводы рельсовых дорог, скоростной трамвай, монорельсовые дороги, теплоэлектрический и электромобильный транспорт и др.

Классификация ГЭТ:

По типу путевых устройств:

- транспорт без специальных путевых устройств;
- транспорт со специальными путевыми устройствами;
- комбинированный.

В зависимости от способа снабжения энергией:

- *контактный* с централизованным питанием ТЭД энергией от контактной сети через специальные скользящие токоприемники;
- *автономный* с питанием тяговых двигателей от источников тока, расположенных на самом подвижном составе,
- *комбинированный*.

По назначению:

- *пассажирский*;
- *грузовой*;
- *специальный* (для осмотра и ремонта, в качестве измерительных передвижных лабораторий).

ПС ГЭТ

```
graph TD; A[ПС ГЭТ] --> B[моторный]; A --> C[прицепной];
```

моторный

имеет ведущие (движущие) колеса с приводом от ТЭД

прицепной

имеет только ведомые (поддерживающие) колеса без электропривода

ГЭТ должен обеспечивать:

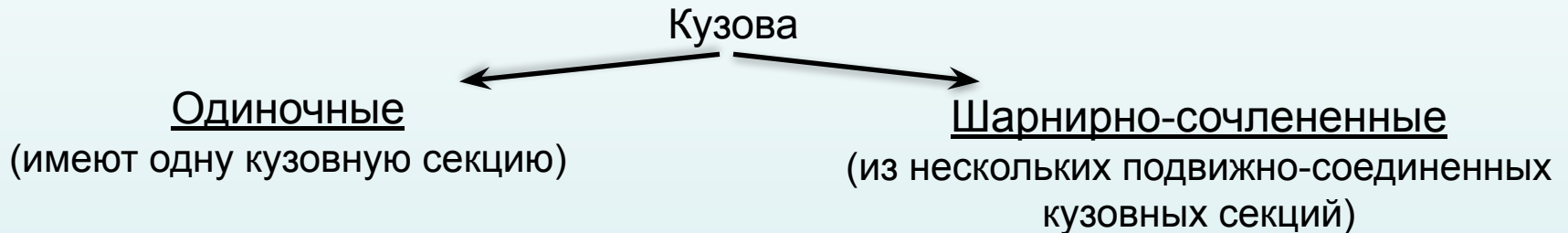
- а) высокую надежность и безопасность движения;
- б) предоставление максимально возможных удобств пассажирам при минимальной стоимости перевозок;
- в) высокую скорость сообщения и достаточную провозную способность;
- г) необходимую частоту и регулярность движения на линии;
- д) хорошую маневренность и высокие тягово-динамические свойства как при обособленных путевых устройствах, так и при работе в общем транспортном потоке;
- е) минимальный шум, создаваемый ПС.

Особенности условий работы электроподвижного состава (ЭПС):

- 1) Из-за неровностей дорог безрельсового транспорта и на стыках рельсов на ПС воздействуют ударные нагрузки \longrightarrow колебания и вибрации механической и электрической частей ПС.
- 2) При движении неизбежно воздействие загрязненного и влажного воздуха, а иногда грязи, воды, снега.
- 3) ЭПС работает с различной нагрузкой, определяемой наполнением подвижного состава, к тому же на меняющемся профиле пути в условиях изменения влажности и температуры воздуха.

Механическое оборудование моторного ПС составляют:

– **кузов и его оборудование:** для размещения пассажиров и грузов, обслуживающего персонала, необходимого оборудования и механизмов управления.



– **ходовые части:** объединяют элементы механического оборудования, преобразующие механическую работу тягового электрического привода в движение экипажа и служат, для передачи сил взаимодействия между ПС и путевым устройством, а также для его направления при движении.

Ходовые части состоят из движущих или поддерживающих колес и системы упругого подвешивания (подвески).

– **тяговая передача:** служит для передачи крутящего момента от ТЭД к двигателям.

– **механизмы управления движением ПС:** устройства для направления движения экипажа и механические тормоза.

Особенности условий работы механического оборудования:

- **непостоянство нагрузок**, зависящие от наполнения кузова, перемещения пассажиров во время движения, неравномерностью распределения по салону и т. д.;
- **знакопеременный характер нагрузок** на тяговую передачу и ходовые части, обусловленный режимами движения и профилем пути;
- **тяжёлый режим работы оборудования**, вызванный спецификой назначения (частые пуски и торможения, их стохастический характер);
- **продолжительный режим работы** (до 20 часов в сутки).

4

Требования, предъявляемые к механическому оборудованию:

Общие требования:

- а) соответствие конструкции механического оборудования ПС условиям эксплуатации, правилам технической эксплуатации и нормативам;
- б) перспективность конструкции, возможность длительного использования ее в качестве базовой модели;
- в) высокая технологичность;
- г) низкая себестоимость эксплуатации ПС даже за счет некоторого повышения первоначальной стоимости конструкции;
- д) взаимозаменяемость и максимальная унификация отдельных узлов и деталей механического оборудования;
- е) соответствие веса и основных габаритов ПС и его агрегатов оптимальным значениям, обусловленным ГОСТ.

- ж) простота и целесообразность конструкции ПС, легкость и удобство его управления, обслуживания и ремонта;
- з) высокая надежность и равнопрочность основных элементов конструкции в пределах установленного амортизационного срока; рациональность схемы сборки, обеспечивающей возможность первоочередного съема узлов, имеющих меньший срок службы;
- и) хорошая маневренность и устойчивость ПС при движении;
- к) максимальная комфортабельность и безопасность для пассажиров и обслуживающего персонала.

Специальные требования к механическому оборудованию ПС предусматривают дополнительное, обычно конструктивное, уточнение основных требований, изложенных выше.

Основные этапы разработки и создания ПС:

– **техническое задание** (разрабатывается заводом-изготовителем совместно с эксплуатирующими организациями и является исходным техническим документом для конструкторской разработки нового образца);

– **техническое и эскизное проектирование** (уточняются основные размеры кузова и базы ПС; анализируются возможности обеспечения необходимого уровня комфортабельности; разрабатываются основные технологические процессы изготовления конструкций ПС и т.п.).

Технический проект, выполненный в соответствии с требованиями технического задания, утверждается отраслевыми организациями для рабочего проектирования.

– **рабочее проектирование** (выполняются рабочие чертежи ПС, уточняются расчеты узлов соединений и деталей на прочность, определяется порядок сборки элементов механического и электрического оборудования);

Рабочий проект, разработанный заводом-изготовителем, утверждается главным инженером завода и согласованию не подлежит.

– **изготовление и испытание опытных промышленных образцов** (образцы проходят заводские, путевые и эксплуатационные испытания);

– **изготовление промышленной установочной партии;**

– **серийное производство.**