

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

ТЕМА: Изучение устройства электровоза.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить устройство и принцип работы, схемы управления электровозом.

ЛИТЕРАТУРА: 1. Потапов М.Г. Карьерный транспорт, М: Недра, 1980, стр. 83-90  
2. Андреев А.В. и др. Транспортные машины и комплексы для открытой добычи полезных ископаемых, М: Недра, 1970, стр. 57-61.

### ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

1. Изучить общее устройство механической и электрической части электровоза.
2. Изучить назначение и расположение оборудования на электровозе.
3. Усвоить принцип работы схемы косвенного управления электровозом.
4. Изучить схемы соединения тяговых двигателей электровоза в различных рамках работы.
5. Составить отчет по работе.

### СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ:

1. Схема расположения оборудования на электровозе и ее краткое описание.
2. Принципиальная схема косвенного управления электровозом и описание ее работы.

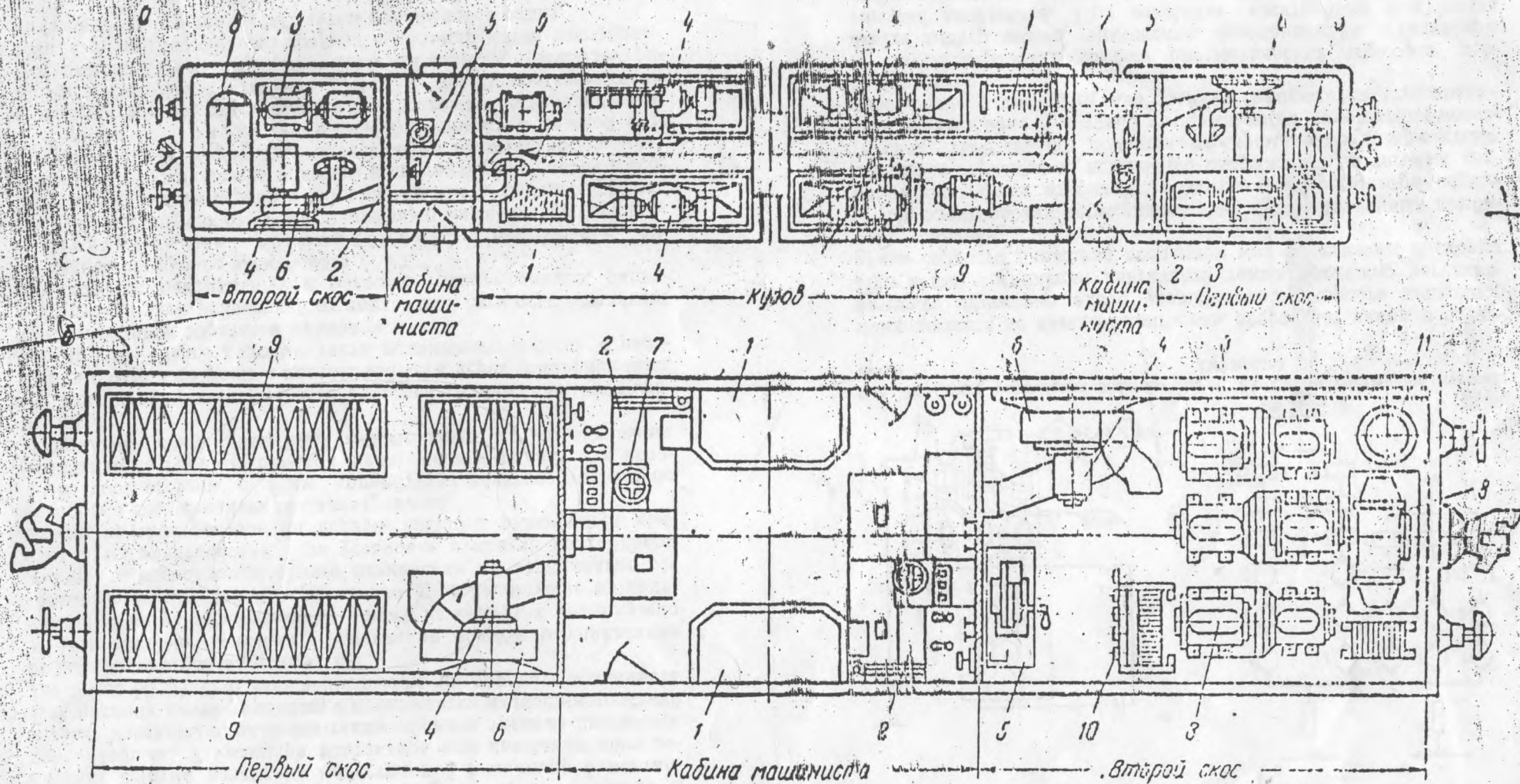


Рис. 42. Расположение оборудования на электровозах типа EL:

а — электровоз EL-1; 1 — стойка с контактором; 2 — пост управления; 3 — двигатель-компрессор; 4 — двигатель вентилятора; 5 — ручной тормоз; 6 — вентилятор; 7 — штурвал контроллера; 8 — воздушный резервуар; 9 — двигатель-генератор; 10 — электровоз EL-2; 11 — щиты с контакторами и аппаратурой; 12 — пост управления; 13 — двигатель-компрессор; 14 — двигатель вентилятора; 15 — быстродействующий выключатель; 16 — вентилятор; 17 — штурвал контроллера управления; 18 — двигатель-генератор; 19 — ящики сопротивлений; 20 — контакторы; 21 — воздушный резервуар

операций на электровозе имеется комплект пускорегулирующей электроаппаратуры (контроллер, электропневматические и электромагнитные контакторы, реверсор, реле и электроизмерительные приборы).

✓ Для управления современными карьерными электровозами в большинстве случаев применяется так называемая косвенная система управления (рис. 38), в которой все переключения в высоковольтной цепи двигателей выполняются специальными аппаратами-контакторами. ✓ Управление контакторами производится машинистом с помощью низковольтного контроллера управления. ✓ При повороте рукоятки контроллера 1 с сегмента 2 напряжение подается на катушку 3 контактора  $\alpha$  (затем  $\beta$  и  $\theta$ ) и возбуждает ее. Якорь катушки поднимается и открывает клапан 4, впуская сжатый воздух из магистрали 5 в цилиндр 6 контактора. Поршень 7 цилиндра контактора при движении вниз замыкает контакты 8, включая таким образом тяговые двигатели. Для питания цепей управления принимается низкое напряжение (не более 50 В). Это дает возможность изолировать машиниста от высоковольтной аппаратуры. ✓

При системе косвенного управления возможно управление несколькими электровозами из одного из них. Для этого нужно соединить между собой параллельно провода, идущие от контроллера к контакторам одного назначения на параллельно соединенных электровозах. При установке рукоятки контроллера одного из электровозов на первую позицию включаются контакторы  $\alpha$  всех соединенных электровозов.

В соответствии с этим аппаратуру электровоза можно разделить на группы: силовой цепи; цепи управления и вспомогательных цепей; защиты; отопительные и измерительные приборы.

Для питания электрической энергией силовая цепь подключается с одной стороны к контактной сети через токоприемники, а с другой — через ходовые части подвижного состава к рельсам, служащим обратным проводом.

Питание электроэнергией от контактной сети осуществляется при помощи центральных и боковых токоприемников, расположенных на кузове электровоза. /

Центральные токоприемники (пантографы, см. рис. 34) представляют собой шарнирную рамную конструкцию. При движении электровоза подвижная часть пантографа под действием пружин всегда прижата к контактному проводу с усилием 80—120 Н. Управление пантографом пневматическое.

Боковые токоприемники (по одному с каждой стороны электровоза) используются при движении по передвижным путям с боковой контактной сетью. В нерабочем положении токоприемника его ползог направлен параллельно оси электровоза. При подаче сжатого воздуха в цилиндр плечо токоприемника поворачивается на 90°, затем поднимается ползог.

Для трогания с места тяговые двигатели 1—6 электровоза постоянного тока соединяются последовательно или последовательно-параллельно (рис. 39, а) и в цепь их дополнительно включаются сопротивления 1'—6', ограничивающие величину пускового тока. Для увеличения частоты вращения двигателя следует повышать напряжение на его зажимах. Поэтому по мере разгона электровоза с помощью контроллера поочередно выключаются отдельные секции пусковых сопротивлений. Скорость движения электровоза растет. Дальнейшее увеличение скорости движения достигается переходом на другое соединение двигателей — параллельное (рис. 39, б). В этом случае напряжение,

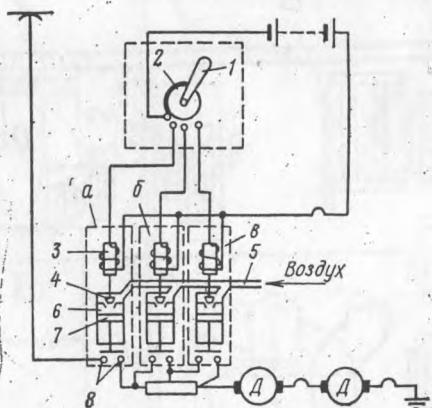


Рис. 38. Схема управления электровозом

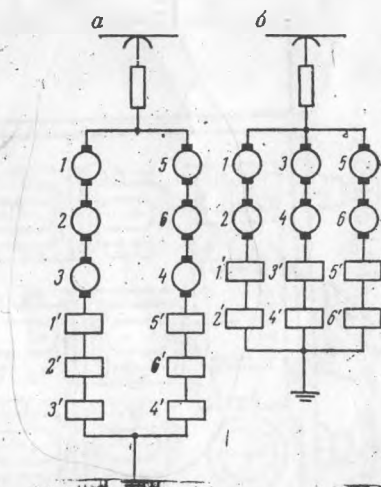


Рис. 39. Схемы соединения тяговых двигателей

приходящееся на каждый двигатель, возрастает вдвое, а следовательно, примерно вдвое увеличивается скорость движения. При новом соединении двигателей также возможно регулирование скорости движения введением или выведением пусковых сопротивлений.

На электровозах переменного тока путем различных комбинаций включения вторичных обмоток трансформатора осуществляется ступенчатое повышение напряжения на тяговых двигателях. Напряжение подается на кремниевые выпрямители. Для сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения последовательно с тяговыми двигателями включается сглаживающий реактор.

На электровозах помимо пневматических тормозов действует электрическое торможение, основанное на обратимости тяговых двигателей. При движении электровоза под уклон якоря двигателей приводятся во вращение зубчатой передачей