Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г.В.Плеханова,
т. LXXXIУ, 1979 г.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ РУДНИЧНЫЙ ЭЛЕКТРОВОЗ

Б.Г.АНИСКИН

Развитие горнодобывающей промышленности требует решения вопросов механизации всех производственных процессов, в том числе и на рудничном транспорте.

В настоящее время для доставки руды по главным откаточным выработкам используется электровозный транспорт. В связи с ростом объемов добычи руды и повышением значения откатки решение задач повышения производительности труда и снижения себестоимости руды возможно по нескольким направлениям - увеличение весовых норм, скоростей движения, автоматизации транспорта[x] и др.

В повышении производительности электровозной откатки основным показателем является автоматизация электровозного транспорта. Исходя из условий секционирования контактной сети и расположения источников питания на подстанциях, кольцевой схемы откатки и наличия зон повышенных и пониженных напряжений в контактной сети, можно сформулировать требования, предъявляемые к автоматизированному электровозу: I) питание тяговых двигателей и вспомогательных устройств от контактного провода; 2) при полном исчезновении напряжения в контактном проводе или уменьшении его до $(0{,}05\text{-}0{,}1)U_н$ включение автоматической тормозной системы, осуществляющей плавное торможение поезда; 3) обеспечение контроля и возможности оперативного вмешательства машиниста при движении состава с людьми (торможение поезда); 4) плавный пуск автоматизированного электровоза при появлении напряжения в контактном проводе; 5) возможность неоперативного реверса тяговых двигателей; 6) простота конструкции электровоза; 7) надежность систем автономного питания вспомогательных устройств; 8) надежность работы тормозной системы; 9) возможность применения автоматизированного электровоза на базе серийно выпускаемых электровозов; I0) возможность эксплуатации электровозов по системе „многих единиц".

---

[x] Л.Г.Живов. Автоматизация электровозной откатки на рудниках. М., Госгортехиздат, 1960.

Е.А.Грошев. Ограничение скорости рудничного автоматизированного электровоза. - Тр. Новочеркас. политехн. ин-та, 1964, т. 159.

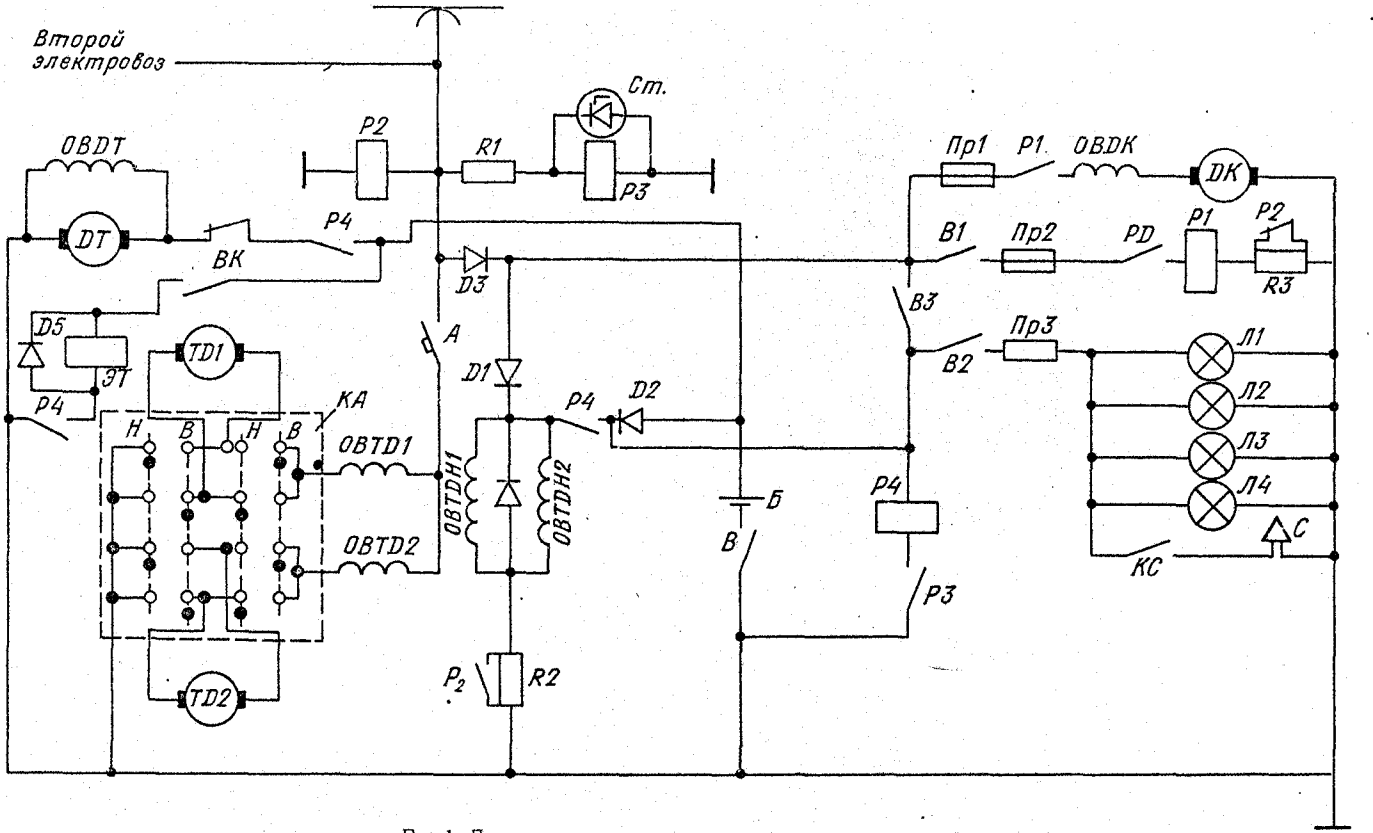


Рис. 1. Принципиальная схема автоматизированного электровоза

Принципиальная схема автоматизированного электровоза, учитывающая основные требования, представлена на рис.I. В зоне номинальных скоростей движения тяговые двигатели ТДI и ТД2 питаются напряжением 250 В от реверсивных тиристорных преобразователей, установленных на тяговых подстанциях. В зоне пониженных скоростей тяговые двигатели питаются напряжением II0 В от нерегулируемых полупроводниковых преобразователей.

Конструктивно предлагаемый автоматизированный электровоз отличается от существующих моделей электровоза 14КР 2А наличием автоматической тормозной системы, вспомогательного автономного источника питания - аккумуляторной батареи Б напряжением II0 В и емкостью 400 А·ч, отсутствием контроллера и регулировочных сопротивлений.

Силовая цепь и цепь управления компрессора, а также цепь питания ламп освещения существенно не изменены. Сохраненной пневматической тормозной системой может воспользоваться машинист при перевозке людей.

Двигатель компрессора ДК получает питание от контактного провода, но предусмотрена возможность подключения ДК к аккумуляторной батарее через выключатель ВЗ.

Лампы освещения получают питание либо от контактного провода, либо от аккумуляторной батареи (на стоянках, когда нет напряжения в контактной сети).

Независимые обмотки возбуждения ОВТДН подключены к контактному проводу и к аккумуляторной батарее. Наличие диодов в цепях ОВТДН позволяет рационально расходовать энергию батареи.

Командоаппарат необходим для неоперативного реверсирования тяговых двигателей, так как нормально электровоз движется в одну сторону по кольцевой схеме.

Двигатели со смешанным соединением при довольно жестких электромеханических характеристиках разрешают изменение скорости движения электровоза в небольших пределах при изменении нагрузки от нуля до номинальной. Очень важным показателем этих двигателей является работа в режиме рекуперации, автоматическое притормаживание поезда при превышении им допустимой скорости движения.

Разгон поезда осуществляется от тиристорного преобразователя, установленного на тяговой подстанции, при часовом токе с постоянным ускорением, для чего используется токовая отсечка преобразователя.

Торможение электровоза происходит автоматически при снятии напряжения с контактной сети. Для этого используются: двигатель ДТ, червячная пара с дисковым тормозом, электромагнит ЭТ. Управление двигателем ДТ и электромагнитом ЭТ осуществляется конечным выключателем ВК и контактами Р4 Двигатель ДТ и электромагнит ЭТ кратковременно получают питание от аккумуляторной батареи Б. При исчезновении напряжения в контактной сети замыкается контакт Р4 и двигатель ДТ получает питание по цепи (рис.2): батарея Б, нормально замкнутый контакт Р4, ВК, ДТ, минус батареи Б. Червячное колесо I поворачивается на угол γ и через систему рычагов прижимает тормозные колодки к бандажам колес. В заторможенном состоянии электровоз может находиться длительное время.

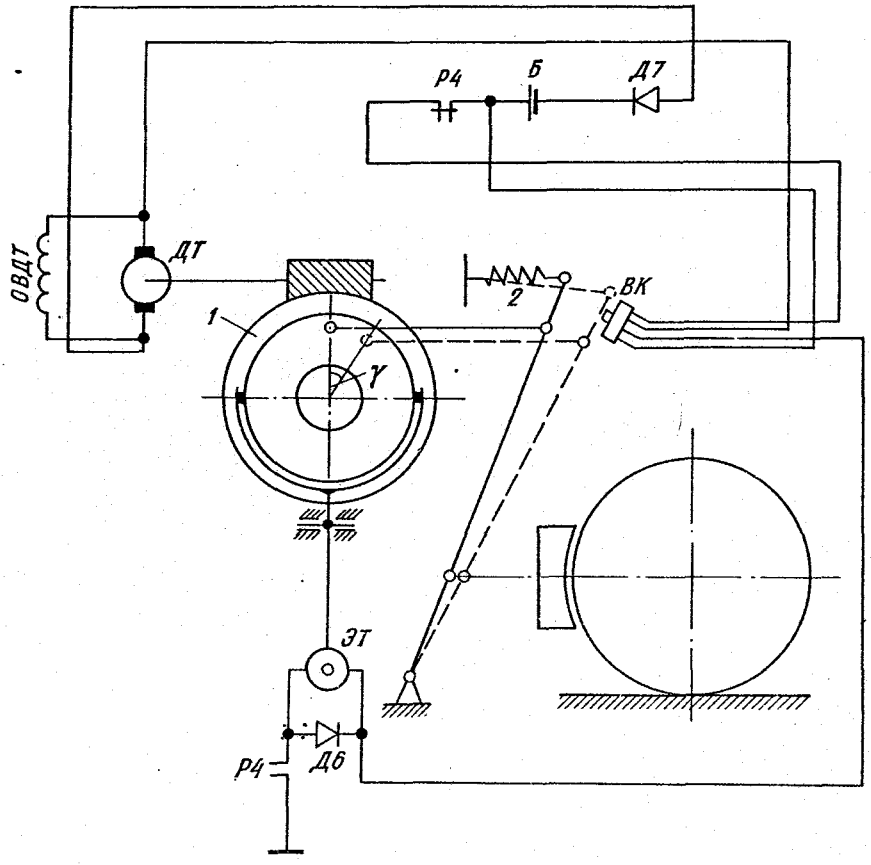


Рис.2. Принципиальная схема тормозного устройства

При появлении напряжения в контактном проводе замыкается контакт Р4 в цепи электромагнита ЭТ, который, отжимая тормозные диски, снимает усилие с поворотного диска, а пружина 2 возвращает всю систему в исходное положение, растормаживая электровоз. Разрывается цепь электромагнита ЭТ конечным выключателем ВК.

Предлагаемый рудничный электровоз для автоматической откатки удовлетворяет основным требованиям, предъявляемым к рудничным электровозам. Секционированием контактной сети в целях управления электровозами с тяговых подстанций повышается безопасность электровозной откатки: при отсутствии электровоза секция контактной сети обесточена.

При использовании режима рекуперации возможно автоматическое поддержание скорости движения поезда в определенных пределах.