Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г.В.Плеханова,
т. /XXX1У, 1979 г.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОВОЗНОЙ ОТКАТКИ

О.Б.ЛАКОТА, В.Н.КОРДАКОВ

Одним из направлений совершенствования рудничной электровозной откатки является ее автоматизация, которая обеспечивает ритмичность движения поездов, повышение безопасности эксплуатации и производительности транспорта.

Для рудничной контактной электровозной откатки наиболее перспективна система автоматизации, основанная на изменении уровня напряжения в секционированной контактной сети. Секционированные участки контактной сети объединены в группы, которые питаются от одного регулятора напряжения, установленного на тяговой подстанции. В качества регуляторов напряжения целесообразно использовать тиристорные агрегаты, которые позволяют довольно просто автоматизировать пуско-тормозные режимы движения поездов. При этой системе автоматизации электровозной откатки на электровозе располагаются только тяговые двигатели и система электромеханического торможения.

С целью повышения безопасности движения поездов в режимах торможения предлагается применение на электровозе компаундных тяговых двигателей при питании групп секционированных участков контактной сети от регулируемых тиристорных агрегатов с согласованным управлением выпрямительными мостами. Благодаря этому создается возможность реализации управляемого устойчивого режима рекуперативного торможения, что создает дополнительные условия по повышению тормозных способностей электровоза. Компаундные двигатели разрешают стабилизацию скорости движения поезда на заданном уровне без дополнительных автоматических устройств по стабилизации скорости движения подвижных составов.

Кроме того улучшаются условия реализации силы тяги электровоза за счет применения тяговых двигателей с более жесткими скоростными характеристиками. Это приводит к уменьшению дополнительного расхода энергии на пробуксовку ведущих колес, уменьшению износа механического оборудования электровоза и повышению ритмичности работы электровозного транспорта. Создаются условия для более безопасной эксплуатации электровозного транспорта.

При эксплуатации рудничной электровозной откатки отрыв пантографа от контактного провода является одной из причин повышения выхода из строя электромеханического оборудования электровоза. Как показали теоретические и экспериментальные исследования, при компаундных тяговых двигателях на автоматизированном электровозе кратковременные отрывы пантографа от контактного провода (длительностью не более 3 с) не вызывают нарушения режима работы тяговых двигателей.

Для обеспечения безопасности движения транспорта в качестве дополнительной аппаратуры на электровозе устанавливают системы электродинамического и механического торможения[x]. Срабатывают эти системы автоматически после реализации режима рекуперативного торможения. Экспериментальные исследования на руднике „Молибден" Тырныаузского горно-металлургического комбината показали работоспособность и надежность созданной гибридной системы торможения, разрешающей последовательный автоматический переход из режима рекуперативного в режим электродинамического и механического торможения электровоза.

При автоматизации электровозной откатки, основанной на управлении движением поездов с помощью изменения напряжения в секционированных участках контактной сети, повышается безопасность движения за счет создания системы управления подачи напряжения на секции контактной сети[xx]. Эта система предусматривает автоматическое включение и отключение напряжения на секциях контактной сети в зависимости от местонахождения поездов на автоматизированной транспортной сети. В начале каждой секции устанавливается датчик, который срабатывает при въезде электровоза на секцию, подавая при этом сигнал на отключение предыдущей секции и включение последующей, если на этой секции нет впереди идущего электровоза. Таким образом за счет создания обесточенных участков секционированной контактной сети обеспечивается безопасность движения поездов, исключающая их столкновение.

Для задания маршрута следования поезда с диспетчерского пункта оператор транспорта может включать и отключать отдельные секции контактной сети. При необходимости осуществляется полный останов электровозной откатки за счет отключения напряжения всей контактной сети.

При автоматизированной электровозной откатке повышаются требования к контролю и обеспечению продольной и поперечной устойчивости подвижного состава. Продольная устойчивость обусловлена целостностью сцепных устройств межвагонных связей, нарушение которых может привести к аварии. С целью обнаружения нарушения целостности сцепных устройств создана система автоматического контроля продольной устойчивости состава поезда. Она основана на контроле протекания тока в цепи, проведенной через все сцепки, буферные устройства всего состава. Нарушение этой системы приводит к срабатыванию аварийного автоматического тормоза электровоза. При

---

[x] А.с. 851987 (СССР). В.Н. Кордаков, О.Б. Лакота, С.Б. Монанков. Устройство для торможения компаундного тягового двигателя электровоза. – Бюл. откр., изобр., пром. образцы, тов. знаки, 1979, № 10.

[xx] А.с. 853160 (СССР). В.Н. Кордаков, А.С. Пантелеев, О.Б. Лакота, М.К. Рыжкова. Устройство блокировки занятости блок-участков электрифицированных линий. – Бюл. откр., изобр., пром. образцы, тов. знаки, 1979, № 11.

разработке этой системы контроля особое внимание уделено конструкции целостности электрической цепи для вращающихся сцепных устройств.

Контроль поперечной устойчивости состава поезда необходим для снижения аварийности при сходе вагонетки с рельсов. Принцип работы системы контроля поперечной устойчивости состава поезда основан на изменении величины зазора между днищем вагонетки и корпусом каретки при ее сходе, когда срабатывает конечный выключатель на корпусе каретки, контролирующей величину зазора. По сигналу на отключение цепи питания электровоз останавливается.

Экспериментальные исследования на руднике „Молибден" показали работоспособность созданных устройств контроля поперечной и продольной устойчивости состава поезда.

Обеспечение продольной устойчивости подвижного состава возможно при задании определенных законов управления пусковыми режимами движения поезда. При трогании состава с места в межвагонных связях возникают значительные величины динамических усилий, превышающие в 5-10 раз часовое значение силы тяги электровоза. Это влечет за собой преждевременный износ сцепных устройств. Поэтому предлагается схема коррекции для тиристорного агрегата, обеспечивающая эксплуатационную надежность работы межвагонных связей.

Поперечную устойчивость подвижного состава обеспечивает изменение величины тормозного усилия так, чтобы она не превышала максимальной величины, определяемой критическим замедлением подвижного состава.