

грузом и несколько видов специально спроектированного оборудования. Наиболее распространены три таких технологии:

– C/S или Crack and Seat – создание трещин ударом падающего груза. Размер фрагментов – от 50 до 120 см;

– B/S или Break and Seat – создание трещин ударом падающего груза. Размер фрагментов – от 25 до 60 см;

– Impactor – создание трещин ударным катком. Размер фрагментов – от 40 до 60 см и больше.

Технологию C/S применяют только для неармированных бетонных покрытий, технологию B/S – для армированных сеткой или же для непрерывно армированных цементобетонных покрытий. Технологию Impactor в связи с очень большой ударной нагрузкой применяют для полного удаления старого цементобетонного покрытия.

Технология щебневания появилась в конце 1980-х – начале 1990-х годов и в настоящее время доминирует. Наиболее распространены две ее разновидности:

– разрушение повторными ударами – МНВ. Многоголовый ударник: 6 пар молотов по 500 кг с высоты до 1,52 м, частота – 30–35 ударов в минуту. Размеры отдельностей в верхней половине плиты – менее 15 см в любом направлении, причем 75 % зерен по весу мельче 75 мм. Укатка – виброкатком с Z-образным выступом для дополнительного измельчения верхней части, а затем – гладковальцевым катком;

– разрушение достижением вибрационного резонанса – RBP. Создание трещин – за счет вибрационного резонанса при совпадении частот приложенной сравнительно небольшой нагрузки и собственных колебаний плиты рабочего органа машины. Размеры отдельностей: от 0,5 до 7,5 см – в верхней части и от 15 до 30 см – в нижней части плиты. Укатка – 10-тонным двухвальцевым виброкатком при малой амплитуде и большой частоте вибраций.

Если требуется исправление продольного или поперечного профиля, поверх разрушенного цементобетона укладывают выравнивающий слой из щебня, старого асфальтобетона или горячей смеси толщиной 5–10 см. Стоимость ошебена и последующего усиления асфальтобетоном составляет примерно одну треть от стоимости реконструкции, включающей полное удаление старого цементобетона.

Технологии фрагментирования не устраняют отражения трещин, а только отдалают момент их появления на асфальтобетонном покрытии на 2–3 года. Технологии же щебневания при соблюдении регламента дают бетонные отдельности с размером порядка щебеночного и устраняют образование отраженных трещин.

Среди рассмотренных технологий метод виброрезонансного разрушения представляется более перспективным, так как он позволяет изменять приложенную нагрузку, частоту, число различных частот и нагрузочных головок, сохраняется лучшее зацепление между получаемыми зернами. Кроме того, при виброрезонансном воздействии цементобетон полностью отделяется от арматуры.

УДК 625.1:621.316.99

ЗАЗЕМЛЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ И УСТРОЙСТВ, НАХОДЯЩИХСЯ В ОПАСНОЙ ЗОНЕ КОНТАКТНОЙ СЕТИ

Т. В. ИВЛЕВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В. А. ИВЛЕВ

ГП «Институт "Белжелездорпроект"», г. Гомель

В настоящее время на Белорусской железной дороге широкими темпами идет электрификация новых участков. Поэтому заземлению конструкций, находящихся в опасной зоне, придается особое значение.

Заземление устройств и конструкций выполняется на основании инструкции по заземлению устройств электроснабжения на электрифицированных участках дороги. В ней указано, что заземлению на тяговую рельсовую сеть подлежат все металлические сооружения, конструкции и устрой-

ства, расположенные в опасной зоне (зона А). В инструкции приведены требования по заземлению конструкций, не входящих в систему тягового электроснабжения, таких как напольные устройства СЦБ, мосты и путепроводы, осветительное оборудование, воздухопроводы систем пневмоочистки стрелок и пневмопочты, отдельно стоящие объекты вблизи электрифицированных путей. Однако в ней нет указаний по заземлению тепло- и водопроводов, различного технологического оборудования, расположенное в зоне А, топливопроводов, устройство слива, налива и хранения ЛВЖ.

При заземлении этих устройств необходимо выполнить следующие требования:

- обеспечить электробезопасность работников железной дороги;
 - не снизить надежность защиты систем тягового электроснабжения в аварийных режимах;
 - исключить нарушение нормального функционирования рельсовых цепей и устройств СЦБ.
- С учетом этих требований были предложены следующие способы выполнения заземления.

Тепло- и водопроводы должны быть защищены от прямого выноса потенциала проводов контактной сети и от ее электромагнитного влияния. При открытой прокладке и расположении полностью или частично в зоне А их заземляют на средний вывод дроссель-трансформатора или тяговый рельс через искровой промежуток, заземление выполняют в одной точке по Т-образной схеме. Для исключения нарушения функционирования устройств СЦБ трубы не должны иметь металлической связи (кроме указанной) с рельсами, рельсовыми скреплениями, стрелочными приводами, конструкциями, заземленными на рельс. Для защиты от электромагнитного влияния они подлежат дополнительному заземлению по концам и вдоль трассы с шагом 200–300 м на стальные электроды длиной 1,0 м, забиваемые в грунт; сопротивление заземления таких электродов не нормируется. В отличие от воздухопроводов на вводах их в здание установка изолирующих фланцев не предусматривается. Здесь необходимо выполнить контур заземления с сопротивлением не более 10 Ом.

Технологическое оборудование зачастую имеет свое защитное заземление и соединение его с рельсовой сетью может привести к выносу потенциала рельса на корпус оборудования и, как следствие, выхода его из строя, поэтому при электрификации должно быть вынесено из зоны А.

В соответствии с Указаниями по проектированию защиты от искрообразования на сооружениях с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями при электрификации железных дорог основой защиты от возникновения пожара и взрывов в местах слива, налива, хранения и распределения ЛГЖ являются мероприятия по предупреждению образования электрической искры в атмосфере, емкостях и трубопроводах с этими продуктами.

Образование искр можно предупредить уменьшением влияния электрифицированных железных дорог, созданием потенциалоуравнивающих перемычек, установкой изолирующих устройств между рельсами электрифицированных железных дорог и рельсами подъездных путей к стационарным резервуарам, секционированием трубопроводов и оболочек кабелей.

УДК 629.42: 004.4

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТОПЛИВА И ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ МАГИСТРАЛЬНЫМИ ЛОКОМАТИВАМИ В АСУЖТ

А. П. КЕЙЗЕР, И. Л. ГРОМЫКО, О. А. ЕВТУХОВИЧ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Машинист провел поезд. Инженер-теплотехник локомотивного депо рассчитал: экономия или пережог. Но на самом ли деле экономия или пережог рассчитаны правильно, по мнению профессора Фурьянского да и любого другого специалиста в области тепловозной и электрической тяги, никто на это утвердительного ответа дать не может.

Существует множество методик нормирования топлива, в том числе и с использованием ЭВМ. Однако объективно оценить, кто больше экономит топливо: машинист или локомотив – эти методики делают с существенной погрешностью.

В данной работе предлагается новая и, по мнению авторов, более прогрессивная и более объективная методика автоматизированного анализа потребления топлива и электроэнергии с использованием математических методов теории оптимального управления, ЭВМ и микропроцессорной техники. Суть данной методики. Машинист провел поезд от станции А до станции В с остановками на станциях $C_2, C_3 \dots C_k$. Бортовая ЭВМ локомотива (или ЭВМ ЕДЦУ – Единого диспетчерского