

С учетом вышеприведенных нагрузок были проведены прочностные расчеты типовой конструкции торцевой стены и двери универсального полувагона. При этом торцовая стена рассчитывалась в общей системе несущего кузова.

В результате были получены величины расчетных напряжений для элементов поперечного каркаса и обшивки торцевой стены, максимальные значения которых почти вдвое превысили допускаемую величину 345 МПа.

Расчетные напряжения в элементах конструкции торцевой двери практически по всем конструктивным элементам превысили допускаемые. Максимальной величины они достигают в районе петель и верхнего клинового запора. Высокий уровень напряжений и их распределение обусловлено конструктивными недостатками створок двери. В частности, большие участки неподкрепленной обшивки по высоте и недостаточная связь средних вертикальных стоек с угловыми, что вызывает большие перемещения конструкции в районе клинового запора.

Прочностные расчеты крышки разгрузочного люка показали, что при различных схемах нагружения наблюдаются зоны концентрации напряжений в районе петель и посередине средней подкрепляющей балки, величины которых превышают допускаемые.

УДК 629.424.4

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОВЕРКИ БЛОКА РЕЛЕ БУКСОВАНИЯ ТЕПЛОВОЗА 2ТЭ10У

В. В. СКРЕЖЕНДЕВСКИЙ, В. В. ШЕВЕЛЕВ

Белорусский государственный университет транспорта

Для защиты тяговых электродвигателей (ТЭД) тепловоза серии 2ТЭ10У от аварийных режимов используется блок диодов сравнения (БДС), к выходу которого подключены блок буксования (ББ) и реле обрыва полюсов (РОП). При проведении технического обслуживания и текущего ремонта тепловозов необходимо проверять работоспособность вышеназванных устройств. Проверка затруднена тем, что, в первых, необходимо проверить все возможные варианты протекания тока по цепи: аварийный ТЭД – неаварийный ТЭД (при количестве ТЭД, равному шести, получаем 30 вариантов проверки). Во-вторых, напряжения включения всех пороговых реле, входящих в ББ, и включающей катушки РОП различны. В-третьих, место подсоединения проводов, идущих к БДС от ТЭД, находится внутри ТЭД, и доступ к ним весьма затруднен. Поэтому для проверки данной цепи мы разработали методику и специальный источник питания для имитации соответствующих аварийных режимов. Все подключения с целью проверки производятся в легкодоступном месте – на вспомогательных контактах поездных контакторов П1–П6. Проверка осуществляется в два этапа:

- с помощью тестера или другого прибора проверяют исправность проводов, идущих к БДС от ТЭД;
- с помощью источника питания проверяют исправность БДС, ББ, РОП и соединительных проводов.

Исправность проводов 411–416, идущих к БДС от ТЭД, проверяем с помощью тестера следующим образом. Необходимо убедиться, что поездные контакторы выключены, а вал реверсора находится в положении «вперед» или «назад». Переключив тестер в режим измерения сопротивления, подсоединяем один щуп тестера к вспомогательному контакту П1 со стороны провода 411, а другим щупом последовательно проверяем наличие электрической цепи между остальными вспомогательными контактами П2–П6 со стороны проводов 412–416 соответственно.

Работоспособность БДС, ББ, РОП и соединительных проводов 421–426 проверяем с помощью специального источника питания, принципиальная схема которого показана на рисунке 1.

Так как цепь БДС, катушек реле буксования и обрыва полюсов гальванически развязаны с цепями управления и аккумуляторной батареи (АБ) тепловоза, в качестве регулируемого источника напряжения мы выбрали step down converter на базе регулирующего силового ключа L4960. Такая схема отличается высоким КПД, малыми габаритами и массой. Силовой ключ L4960 обеспечивает стабилизированное регулируемое напряжение от 5,1 до 40 В при токе до 2,0 А, а также имеет встроенную защиту от короткого замыкания.

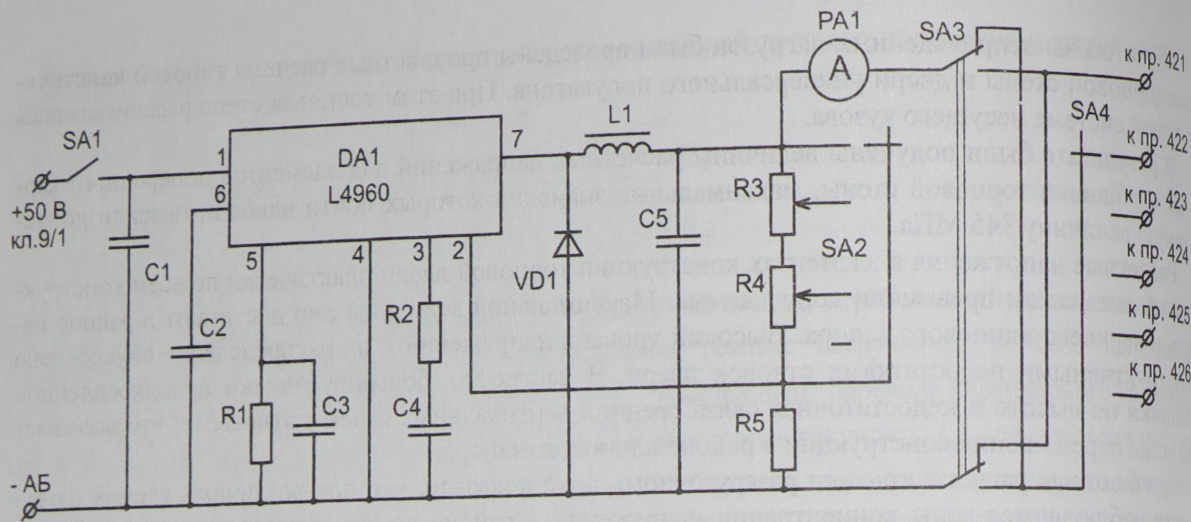


Рисунок 1 – Принципиальная схема источника питания для проверки исправности БДС, ББ и РОП

На вход устройства подается постоянное напряжение 50 В от аккумуляторной батареи («+» от клеммы 9/1, «-» от любой минусовой клеммы в правой высоковольтной камере). Выход устройства, при помощи зажимов типа «крокодил» подключаем к вспомогательным контактам поездных контакторов со стороны проводов 421–426. Для проверки РБЗ вручную подклиниваем якорь реле РУ16 во включенном состоянии.

При помощи переключателя SA2 выбираем величину напряжения на выходе из устройства. Например, для проверки РБЗ устанавливаем напряжение равным 5 В. Последовательно переключая переключатель SA4, проверяем различные группы диодов блока диодов сравнения. Работоспособность соответствующей цепи контролируется по показаниям амперметра PA1 и включению РБЗ. С помощью переключателя SA3 меняем полярность подключения устройства к блоку диодов сравнения и путем переключения SA4 проверяем работу остальных диодов БДС. Аналогично, устанавливая с помощью переключателя SA2 величину напряжения 10, 15 и 25 В на выходе из устройства, проверяем включение РБ1, РБ2 и РОП соответственно. Величины напряжений взяты с запасом от 2 до 3 В для надежного срабатывания проверяемых катушек реле.

УДК 625.031.1

БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ И НАДЕЖНОСТЬ СИЛОВОЙ СИСТЕМЫ ТОРМОЗ / КОЛЕСО / РЕЛЬС

Л. А. СОСНОВСКИЙ

Белорусский государственный университет транспорта

Взаимодействие колеса и рельса является физической основой движения поездов по железным дорогам. Именно оно во многом определяет безопасность, а также такие важнейшие технико-экономические показатели, как масса и скорость движения поездов. По оценкам разных авторов, потери, обусловленные изнашиванием в системе колесо / рельс, составляют от 10 до 30 % расходов на тягу поездов топливно-энергетических ресурсов. В 80-х годах XX века ежегодно из пути преждевременно изымалось по дефектам контактно-усталостного происхождения около 100 тыс. штук рельсов, так что потери только на их замену составляли свыше 250 млн рублей в год. Дополнительные потери состояли в том, что из эксплуатации уходило примерно 65 тыс. т рельсовой стали ежегодно, и восполнение ее – острая «металлургическая проблема». Заметим еще: отказ системы колесо / рельс есть, по существу, прекращение функционирования железнодорожного транспорта – со всеми вытекающими отсюда последствиями.

В последнее десятилетие XX века реальной угрозой для железных дорог России стал колесно-рельсовый вирус; так образно называют проблему износа гребней колесных пар и рельсов.

Анализ показал: проблеме сверхинтенсивного бокового износа рельсов в кривых на дорогах России – более 15 лет, однако, несмотря на значительные средства, затрачиваемые на ее решение, ос-