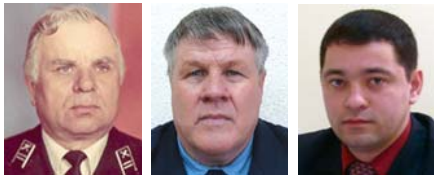


Причины обрыва автосцепных приборов

В. В. КРАВЧУК, канд. техн. наук, профессор, доктор транспорта, кафедра «Электроподвижной состав» ДВГУПС

Ю. В. НИКУЛИН, преподаватель Института дополнительного образования ДВГУПС

А. К. ПЛЯСКИН, канд. техн. наук, доцент, кафедра «Электроподвижной состав» ДВГУПС



Вождение поездов повышенной массы и длины на дорогах Дальневосточного региона сопряжено с применением многократной тяги и использованием подталкивающих локомотивов в хвосте поезда. В настоящее время на направлении Мариинск — порты Приморья утверждена унифицированная масса поезда 6300 т. На лимитирующих подъемах составы обслуживаются с головы поезда двумя электровозами серии 2ЭС5К, для подталкивания используются еще четыре секции этих электровозов. Обслуживание поездов по аналогичной схеме осуществляется и на восточном участке северного хода (бывшей БАМ) тепловозами.

Принятая технология вождения поездов повышенной массы и длины не соответствует обеспечению безопасности движения поездов по ряду причин:

- имеется существенное несоответствие управления пневматическими тормозами, что достаточно полно отражено в работах [1, 2];
- в действующих Правилах тяговых расчетов (ПТР), утвержденных 15 августа 1980 г, п. п. 1.2.7 и 1.4.7, не учтено дополнительное сопротивление движению поезда в S-образных кривых

[3, 4], не устранена эта причина и в предлагаемом ВНИИЖТ «Макете ПТР», п. п. 1.2.7 и 1.4.6;

- с позиций нарушения безопасности движения поездов по причине обрыва автосцепок важно старение материала, нарушение технологии восстановления и контроля качества элементов автосцепных приборов [5].

На наш взгляд, эти три причины могут и должны быть устранены новыми нормативными актами, которые до настоящего времени не откорректированы, хотя средняя масса и длина поезда значительно увеличились.

Немаловажная роль в обеспечении безопасности движения поездов должна быть уделена плану формирования поездов и включению тормозных средств в поезде. Были рассмотрены причины обрыва автосцепки у крана укладчика УК 25/8-18 на Дальневосточной железной дороге в поезде № 3041 массой 3977 т, 318 осей, при следующей схеме формирования: 40 вагонов от головы поезда — груженные, 39 — порожние, а затем три цистерны прикрытия и кран, с электровозом серии 3ЭС5К в голове состава. Согласно записи (рис. 1) выявлено, что обрыв автосцепки укладчика в хвостовой части произошел через 15–17 с после скорости 30–23 км/ч после отпуска тормозов краном машиниста. Согласно справке по тормозам ВУ-45 время отпуска хвостовой части поезда составляло 50 с при зарядном давлении 5,2 кгс/см² и поездном давлении хвостовой части 4,8 кгс/см², плотности тормозной магистрали 67 с во втором положении крана машиниста, что определило затяжной отпуск тормозов хвостовой части на равнинном режиме включения воздушораспределителей (ВР).

В адрес службы локомотивного хозяйства можно высказать следующие замечания. Было допущено нарушение п. 10.3.9 ЦТ-277 в части управления вспомогательного тормоза локомотива, невыполнение п. п. 10.3.6, 11.2.6 ЦТ-277 в части завышения давления в тормозной магистрали по времени, что вызвало бы замедленный отпуск тормозов поезда головной части на равнинном режиме включения ВР, невыполнение приказа начальника локомотивного депо «О работе тормозов в зимнее время», нарушение п. 9.2.6 ЦТ-277 в части ознакомления с данными справками ВУ-45 и натурным листом поезда.

В данном случае необходимо было управлять тормозами согласно информации (рис. 2), полученной при ведении экспериментального поезда, что позволило бы выровнять время отпуска тормозов голова — хвост (50 с).

В адрес службы вагонного хозяйства можно высказать следующие замеча-

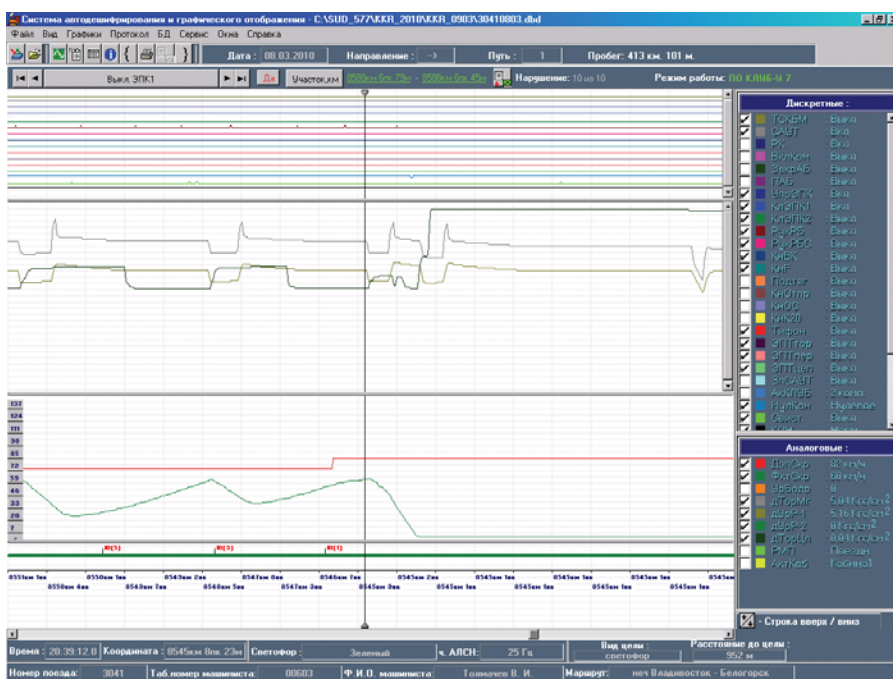


Рис. 1. Фрагмент записи момента обрыва автосцепки

ния. Завышена величина действительного и расчетного тормозного нажатия в данном поезде (42 т/100 т массы поезда). Отправление машины тяжелого типа (102 т — укладчик УК 25/8-18, 5-й от хвоста) и прикрытия из трех цистерн с выключенными автотормозами. Наличие концентрированных утечек в тормозной магистрали хвостовой части поезда (справка ВУ-45, контрольная проба тормозов, которая выявила давление воздуха: голова — 5,2 кгс/см², хвост — 4,8 кгс/см², затяжной отпуск тормозов хвостовой части — 50 с, равнинный режим). Отключенные и не сработавшие воздухораспределители: у 25-го, 35-, 36-, 68- и 76-го вагонов от головы поезда создали усиление продольно-динамических реакций при работе автотормозов поезда.

Усугубило процесс обрыва крепления паровозной автосцепки к раме платформы крана жесткое крепление (без фрикционного аппарата) с изношенными и неравномерно затянутыми болтовыми соединениями.

В адрес службы движения можно высказать следующее замечание: отправление машин тяжелого типа в смешанных грузовых поездах в хвостовой части поезда.

На наш взгляд, для уменьшения продольно-динамических усилий в смешанных грузовых поездах, для снижения вероятности обрыва автосцепного оборудования и других повреждений можно рекомендовать:

- проводить загрузку локомотивов с учетом дополнительного сопротивления движения поезда в S-образных кривых;

- в раздел новых ПТР ввести расчетные формулы, определяющие дополнительное сопротивление:

- при наличии на участке двух S-образных кривых

$$\omega_r = \frac{7300}{R_i} \sum \frac{S_i}{\ell_n} H / \kappa H;$$

- при наличии на участке трех S-образных кривых

$$\omega_r = \frac{8800}{R_i} \sum \frac{S_i}{\ell_n} H / \kappa H;$$

- при наличии на участке четырех и более S-образных кривых

$$\omega_r = \frac{10500}{R_i} \sum \frac{S_i}{\ell_n} H / \kappa H,$$

где R_i — радиус кривой, м; S_i — длина кривой, м; ℓ_n — длина поезда, м;

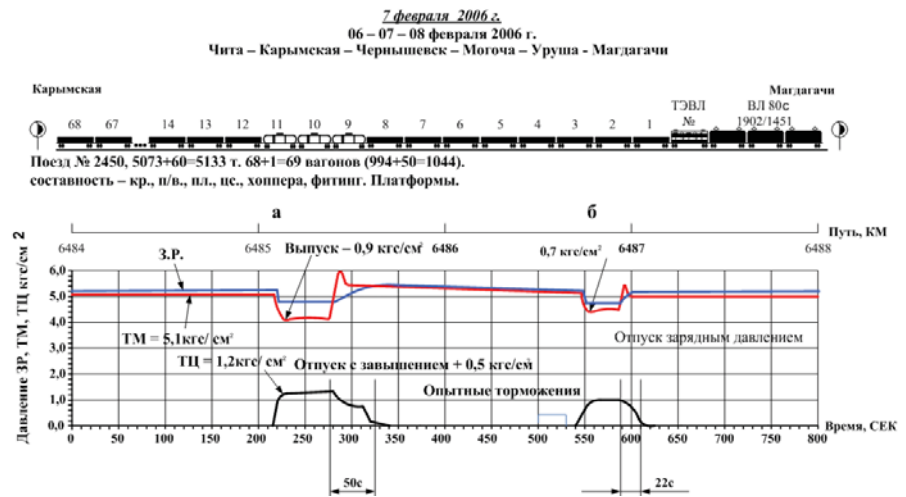


Рис. 2. Диаграммная лента КЖД-3 экспериментального поезда

- в раздел новых ПТР ввести расчетные формулы, для определения крутизны спрямленного участка в плане пути при наличии S-образных кривых в пределах элемента:

- при наличии на участке двух S-образных кривых

$$i_c^n = \frac{7300}{S_c} \sum \frac{S_i}{R_i} H / \kappa H;$$

- при наличии на участке трех S-образных кривых

$$i_c^n = \frac{8800}{S_c} \sum \frac{S_i}{R_i} H / \kappa H;$$

- при наличии на участке четырех и более S-образных кривых

$$i_c^n = \frac{10500}{S_c} \sum \frac{S_i}{R_i} H / \kappa H;$$

- организовать обучение локомотивных бригад и машинистов-инструкторов на курсах повышения квалификации в учебных центрах не реже одного раза в два года;

- запретить отправление машин тяжелого типа с отключенными автотормозами в грузовых поездах;

- при наличии в грузовых поездах более 10 порожних вагонов отключать каждый третий воздухораспределитель при условии сохранения норматива тормозного нажатия: 30 т/100 т — композиционные колодки, 33 т/100 т — чугунные колодки;

- при полной пробе тормозов УЗОТ не допускать перепад поездного давления в тормозной магистрали более 0,2 кгс/см² (голова — 5,2 кгс/см², хвост — 5 кгс/см²; голова — 5 кгс/см², хвост — 4,8 кгс/см²);

- на автоконтрольных пунктах (АКП) изменение плотности тормозной магистрали в четвертом положении крана машиниста не должно быть

менее 10% в сторону увеличения (67 с — второе положение, 74 с — четвертое положение);

- категорически запретить отправление машин тяжелого типа в грузовых, смешанных поездах;

- отправление машин тяжелого типа выполнять отдельной тягой локомотивными бригадами, обученными движению машин тяжелого типа, с обязательным применением электрического и пневматического торможения;

- разработать и внедрить метод неразрушающего контроля внутренней структуры металла автосцепок для выявления факторов старения, термических микротрещин и дефектов литейного производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыдов Ю. А., Крапивный В. А., Кравчук В. В., Кейно М. Ю. Эксплуатационные испытания электровоза 2ЭС5К на участке Уссурийск — Находка // Вестн. ВЭЛНИИ. — Вып. 2 (54). — Новочеркасск, 2007. — С. 111–118.
2. Кравчук В. В. Вождение поездов повышенной массы на горных участках (от ВЛ60Р до 3ЭС5К) // Вестн. ВЭЛНИИ. — Вып. 2(56). — Новочеркасск, 2008. — С. 299–307.
3. Гребенюк П. Т. Сопротивление движению подвижного состава в S-образных кривых. — Вестн. ВНИИЖТ. — 1987. — № 1. — С. 32–35.
4. Кравчук В. В., Дениско Н. П., Стецок А. Е. Возможные причины обрыва автосцепок // Исследования и разработки ресурсосберегающих технологий на железнодорожном транспорте: Межвуз. сб. науч. тр. с международным участием. — Самара: СамИИТ, 2001. — Вып. 21. — С.176–180.
5. Кравчук В. В., Бабенко Э. Г., Никулин Ю. В. и др. К вопросу обрыва автосцепок при вождении поездов повышенной массы и длины // Науч.-техн. проблемы тр-та, пром. и образования: Труды Всерос. науч. конф., 22–24 апреля 2008 г. — Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008. — С. 4–7.