

КОНТРОЛЬ НАДЕЖНОСТИ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЭКСКАВАТОРОВ

НА УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗАХ БОЛЕЕ 75% ПОТРЕБЛЯЕМОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НАПРЯЖЕНИЕМ 6 КВ ПРИХОДИТСЯ НА САМОХОДНЫЕ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ — ЭКСКАВАТОРЫ

Владимир Жидков, директор НПП «ЭЛЕКОР», кандидат технических наук;

Евгений Андреев, начальник лаборатории НПП «ЭЛЕКОР»;

Вадим Нарышкин, инженер по внедрению новых технологий

Наиважнейшим техническим решением в обеспечении электробезопасности при эксплуатации экскаваторов является их надежное заземление. При этом под «надежным заземлением» понимается не только абсолютное значение сопротивления заземления, но и непрерывность (целостность) заземляющих проводников, проходящих внутри экскаваторных кабелей. Именно этим обусловлено требование РД 05-334-99 «Нормы безопасности на электроустановки угольных разрезов и требования по их безопасной эксплуатации» по автоматическому контролю целостности заземляющих жил кабелей.

Создание эффективных устройств контроля заземляющих жил кабелей является сложной технической задачей, так как на цепи заземления воздействует множество факторов, усложняющих процесс контроля (рис. 1).

r_k, r_3 — сопротивления единицы длины контрольной и заземляющей жил.

$R_{ш}$ — сопротивление в месте переключения контрольной жилы с заземляющими экранами.

$R_{пк}$ — переходные сопротивления в местах подключения заземляющих

цепей к базе экскаватора БЭ и приключательному пункту (принимается по 0,1 Ом).

$R_{сз}$ — сопротивление самозаземления экскаватора.

Значения $R_k = \sum_{n_k}^1 r_k$ и $R_3 = \sum_{n_3}^1 r_3$ для кабелей сечения силовых жил от 25 до 70 мм² составляют соответственно (0,51 — 0,33) Ом и (0,87 — 0,33) Ом на 300 м длины. Полное сопротивление петли $R_n = R_k + R_3 + 2R_{пк}$ соответственно (1,48-0,86) Ом. Сопротивление $R_{сз}$ в зависимости от типоразмера экскаватора, проводимости пород и времени года варьируется от нескольких Ом до десятков кОм.

Сопротивление $R_{ш}$ возникает вследствие повреждения изоляции контрольной жилы при больших растягивающих усилиях, например, при намотке кабеля на барабаны или перетаскивании кабеля бульдозерами. Особенно велика вероятность появления $R_{ш}$ в некачественно выполненных счалках (местах ремонта). Количественное значение $R_{ш}$ оценить весьма сложно.

Рассмотрим уровни наиболее «опасных» электрических воздействий, являющихся, по существу, помехами контроля заземляющей жилы.

Дуговые однофазные замыкания

Виды воздействия на заземляющие цепи

Технологические		Электрические пробой в сетях		Атмосферные		Прочие		
Разрыв цепи при перетаскивании или сматывании кабелей.	Перемыкание заземляющей и контрольной жил.	Однофазные замыкания силовых жил в кабеле.	Короткие замыкания в кабеле.	Двойные разноместные замыкания на землю.	Прямые удары молний в заземленные цепи.	Индуктированные заряды в заземляющих цепях.	Блуждающие токи от тяговых сетей.	Наводки от тиристорных преобразователей.



Рис.1. Схема замещения цепи заземления в кабеле и виды воздействия

ТЕХНИКА ТЕХНОЛОГИИ БЕЗОПАСНОСТЬ

на заземляющую жилу в кабеле. Импульсные напряжения в цепи заземления могут составлять 35 В.

Двойные разноместные замыкания на землю, при условии, что одно из мест пробоя находится в контролируемом кабеле. Полагая, что ток замыкания проходит через общеканьерную сеть заземления и может достигать 1500 А, падения напряжения в кабеле может достигать 700 В.

Прямые удары молнии в заземляющую цепь с импульсом тока 5000 А и длиной волны 8/20 мкс создают перенапряжения до 2500 В.

Блуждающие токи от контактных сетей, как правило, не превышают

10-12 А, а наводки от тиристорных преобразователей могут достигать 30 В.

С учетом вышеизложенного НПП «ЭЛЕКОР» в рамках инновационного проекта «Организация серийного производства современного безопасного электрооборудования для открытых горных работ» разработало и изготавливает модернизированный блок контроля заземляющей жилы БКЗЖ (рис. 2).

По заказу потребителей, дополнительно к БКЗЖ поставляется выносной пульт для оперативного контроля замыкания контрольной и заземляющей жил. Пульт монтируется у потребителя в конце кабеля.



Рис. 2. Блок контроля заземляющей жилы БКЗЖ

Выводы:

Применение устройств автоматического контроля целостности заземляющей жилы кабеля БКЗЖ резко снижает вероятность работы экскаватора без заземления.

Для устранения случаев замыкания заземляющей и контрольной жилы, приводящих к уменьшению зоны контроля БКЗЖ, необходимо более тщательно и надежно изолировать контрольную жилу при ремонте кабеля (в счалке).

На экскаваторах с кабельными барабанами, создающими повышенную вероятность раздавливания счалок при накручивании кабеля и замыкания цепи контроля, рекомендуется устанавливать выносные пульта, входящие в блок БКЗЖ, для периодического оперативного контроля замыкания между заземляющей и контрольной жилами.

Номенклатура продукции, выпускаемой на НПП «ЭЛЕКОР», приведена на сайте www.pprelekor.ru

Ваш специалист по гидравлическому управлению и клапанной технике



Уважаемые коллеги! Дорогие горняки!

Компания OHE Mining Technology GmbH, Германия, и компании ООО «ОНЕ-технологии», ОАО «Объединенные машиностроительные технологии» («ОМТ») искренне поздравляют вас с Днем шахтера и выражают признательность всем, кто посвятил свою жизнь этому нелегкому, но почетному делу.

Желаем вам и вашим семьям крепкого здоровья, счастья, благополучия, удачи и новых трудовых достижений!

С уважением
Н.А. Пономаренко, генеральный директор
OHE Mining Technology GmbH, ООО «ОНЕ-Технологии», ОАО «ОМТ»