

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ОПРЕДЕЛЯНЕ НА СЪПРОТИВЛЕНИЕТО НА ЕСТЕСТВЕННОТО ЗАЗЕМЯВАНЕ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИТЕ СОНДИ В Р."ЕЛАЦИТЕ"

Милен Дренков

СМС-С ЕООД, 2070 Пирдон

РЕЗЮМЕ: Дадени са резултати от експериментални изследвания за съпротивлението на естественото заземяване на сонди тип СБШ използвани за пробивно – взривни работи в р."Елаците" на "Елаците Мед" АД. Те обхващат измервания на специфичното съпротивление на масива в отделни хоризонти, съпротивлението на естествено заземяване (самозаземяване) на машините в практически възможни ситуации*.

EXPERIMENTAL DETERMINATION OF THE RESISTANCE OF NATURAL GROUNDING OF THE ELECTRICAL PROBES IN "ELACITE" PIT

Milen Drenkov

СМС-С Electrical engineering

ABSTRACT. Results are presented from experimental researches of the resistance of natural grounding of probes type СБШ used for drilling-explosion works in "Elacite" pit of "Elacite Med" Ltd. They comprise measurements of the specific resistance of the massive in separate horizons, the resistance of the natural grounding (self-grounding) of the machines in practically possible situations*.

Цел на експеримента

Целта на експерименталното изследване е да се получат реални стойности на съпротивлението на самозаземяване на минните машини, в случая на сонди, като функция от специфичното съпротивление на масива, от степента на навлажняване, от дължината на сондажния инструмент в отвора и начина на станциониране на машината.

Получените резултати ще допринесат за решаване на проблема за ефективното обезопасяване на подвижните минни машини, използвани както в откритите, така и в подземните рудници [1, 2], присъединени към IT система с изолирана неутрала за ниско напрежение (НН).

Метод на измерването

Измерването на съпротивлението на самозаземяване (естествено заземяване) на машината е осъществено със специализиран цифров измервателен уред GEONM – GTM503, клас на точност -2%.

Специфичното съпротивление на масива в хоризонта, където работи машината, е измерено по четирипроводна система [1] | 4 електрода и изчислено по формулата:

$$\rho = 2\pi a R_x, \Omega \cdot m \quad (1)$$

където: a - разстоянието между електродите, m

R_x - измерената стойност, Ω

Съпротивлението на самозаземяване (естественото заземяване) на сондите СБШ е измерено по трипроводна схема с два допълнителни електрода – токов и потенциален, отчитайки, че очакваните стойности са от порядъка 10^1 - $10^2 \Omega$.

При измерването се прекъсва веригата на защитния (РЕ) проводник, с който машината е присъединена към заземителната мрежа.

Самозаземяването на сондите от типа СБШ се осъществява чрез:

- Веригите за придвижване;
- Лапите за нивелиране и стабилизация;
- Сондажният инструмент

Ето защо при измерванията е отбелязана степента на активиране на посочените три елемента, в частност положението на лапите и наличността и дължината на щанги в отвора.

Резултати от измерванията

Резултатите от измерванията на специфичните съпротивления на масива на различни хоризонти и зони, в които са разположени сондите, са дадени на табл.1

Таблица 1

Хоризонт	Сонда №	Влажност на масива	Специфично съпротивление, $\Omega \cdot m$
1120	22	Влажен	201
1120	23	Влажен	201
1105	26	Влажен	150
UEJ2	24	Вода и кал	24

Влажността, качествено определена е резултат на паднали дъждове в предходните няколко дни.

Резултатите от измерванията дават основание да се заключи, че при влажен масив, специфичното съпротивление се изменя в границите 150-200 $\Omega \cdot cm$. При обилно намокряне, задържаната вода и кал в които се намира сондата, специфичното съпротивление е с една степен по-малко (24 $\Omega \cdot cm$).

Ива достатъчно основание получените резултати да се приемат за типична, тъй като това състояние на масива е характерно за всички сезони и се променя само при продължително засушаване (без валежи) за период 1-2 месеца, което за условията на високо-планинския рудник "Елаците" е рядко явление.

Резултатите от измерванията на съпротивлението на самозаземяване на сондите са дадени на таблица 2, в която са отбелязани състоянието (положението) на лапите за нивелиране и стабилизация, наличие и дължина на сондажния инструмент в отвора.

Таблица 2

Сонда №	Хоризонт	Състояние на лапите за нивелиране	Наличност и дължина на работния инструмент в сондажа, m	Измерено съпротивление, Ω
22	1120	Спуснати	15	27,7
23	1120	Вдигнати	Липсва	49,3
		Спуснати	Липсва	41,1
24	KET2	Вдигнати	Липсва	13,6
26	1105	Спуснати	15	32,2
		Спуснати	Няма	48

Анализ на получените резултати

Получените резултати, систематизирани в таблица 1 и 2 позволяват да се направят следните изводи:

Препоръчана за публикуване от Редакционен съвет

1. Съпротивлението на самозаземяване на сондите от типа СБШ за условията на р-к "Елаците" се изменя в границите (15÷50) Ω .
2. Влажността на масива оказва съществено влияние върху както върху специфичното му съпротивление може да се намали приблизително в една степен (8-9), то съпротивлението на самозаземяване при условия на кал и вода намалява само 2-3 пъти.
3. Работният инструмент (щангата), когато е спуснат в сондажния отвор, т.е. по време на работа, влияе съществено върху съпротивлението на самозаземяване. Когато в отвора няма инструмент, съпротивлението на самозаземяване нараства с почти 50%.
4. Лапите за нивелиране и стабилизация също влияят на съпротивлението на заземяване, макар и в по-малка степен спрямо влиянието на сондажния инструмент. Това влияние е в размерите 15-20%.

Заключение

При анализите на параметрите на заземителния контур на подвижните машини, в частност на сондите СБШ, трябва да се имат в предвид максималните стойности на съпротивлението на самозаземяване, които се получават при вдигнати лапи за нивелиране и стабилизация и при извадена от сондажния отвор сонда. За условията на р-к "Елаците" тези стойности са в границите от 30÷50 Ω , които са съизмерими с регламентираните в БДС 11623-83 стойности на съпротивлението на заземителния контур, но към които има основателни резерви [2,3], оценявайки риска за електрически травми на обслужващия персонал.

Отчитайки нарастването на тези стойности при продължително засушаване, естественото заземяване не може да гарантира необходимата електробезопасност без ползване на допълнително заземяване (заземителен контур). Задължителното контролиране на параметрите на заземителния контур е необходимо условие за работата на подвижните машини.

Литература:

- Стоянов Ст., Г.Анев. Електрически системи. Заземление. Защити. Безопасност., част I и II "ABC техника" С., 2004г.
- Ментешев, М., Ст.Чобанов, М.Дренков. Сп.Минно дело и геология, №6 / 2007 "Земя" 2007.
- Дренков М., Относно защитното заземяване на подвижните минни машини в IT системи. Годишник на МГУ "Св.Иван Рилски", том 50, св.III "Механизация електрификация и автоматизация в мините. "ИК "Св.Иван Рилски", С., 2007