

მაგისტრალური გაზსადენის დასვა დაინდუქციებული დენების ზემოქმედებისაგან

კოტე კამკამიძე, სტუ-ს პროფესორი
ირინა ბერძენიშვილი, სტუ-ს პროფესორი

რეზიუმე

განხილულია მაღალი ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზების უარყოფითი ზემოქმედების შედეგები გაზსადენზე. მილსადენის დასაცავად დაინდუქციებული ცვლადი დენების ზემოქმედებისაგან დასაბუთებულია დამცავი დამამინებელი მოწყობილობის გამოყენება. მოყვანილია დამცავი მოწყობილობის სქემა.

საკვანძო სიტყვები: გაზსადენი, საიმედოობა, მაღალი ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზები, დაინდუქციებული დენები, დამცავი მოწყობილობა.

Summary

PROTECTION OF MAIN GAS PIPELINE FROM INDUCED CURRENT EFFECTS

The results of dangerous influence of high-voltage power lines on gas piping system are considered. To prevent the gas pipeline from induced current effects it is substantiated the application of suitable protective grounding devices along pipeline. The scheme of the protective device is presented.

Key words: gas pipeline, safety, high-voltage power lines, induced currents, protective device.

* * * * *

ცნობილია, რომ მაღალი ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზის (ეგხ) ველები იწვევს ლითონის გამტარ სხეულებში (მაგისტრალური მილსადენები, ლითონის სახურავები, მანქანები, ლოპები) ველის ან დენის გენერირებას. ადამიანის ან ცხოველის ასეთ გამტარ სხეულთან შეხება ცალკეულ შემთხვევებში შეიძლება გამოიწვიოს ფიზიოლოგიური ზიანი, შოკი ან სხვა უსიამოვნო შედეგი [1–4].

ლითონურ კონსტრუქციაზე ელექტრული დენის მოხვედრა მისი კოროზიული რღვევის მიზეზი ხდება. გაზსადენის სპეციფიკიდან გამომდინარე კი, კოროზიული დაზიანების და აირის გაფრქვევის შემთხვევაში, დაინდუქციებული მოხეტიალე ცვლადი დენები აფეთქების დიდ საშიშროებას ქმნის. ამ დროს გარემოსადმი მიყენებული ზიანი დიდია [4–6].

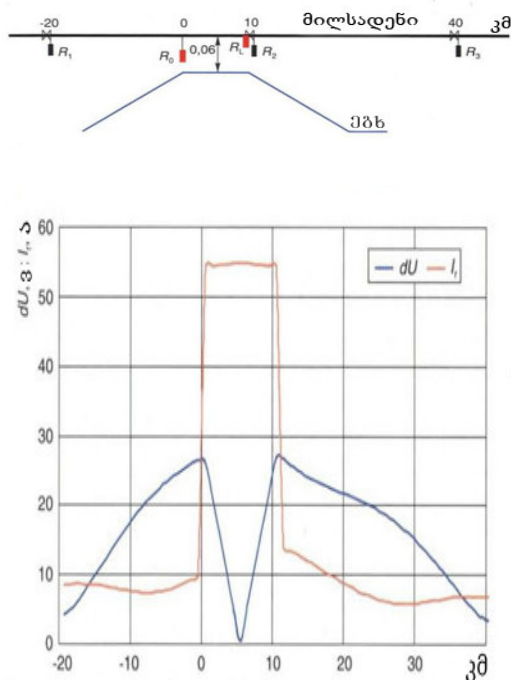
ეგხ-ს დერეფნის ფარგლებში განლაგებული მილსადენის საცდელი მონაკვეთის დათვალიერებამ და შესრულებულმა მოდელირებამ აჩვენა, რომ გაზსადენზე დაინდუქციებული ცვლადი დენის ძალა საშუალოდ 30 ა შეადგენს. შეხების მაქსიმალური ძაბვა მონაკვეთის კმ ნიშნულ 0—თან ფიქსირდება და 120 ვ შეადგენს, რაც მნიშვნელოვნად აღემატება ძაბვის დასაშვებ მნიშვნელობას TRL-71 დოკუმენტის

მიხედვით (65 ვ) [4, 7]. საკონტროლო მონაკვეთის კმ ნიშნულ 10—თან დამინებით დამავალი დენის სიდიდე 25 ა—ზე მეტია.

ეგხ—ს მიწასთან მოკლე ჩართვისას შეხების ძაბვის მაქსიმალურად შესაძლებელი გაანგარიშებული სიდიდე შეიძლება 3,7 კვ აღწევდეს, რაც ასევე მნიშვნელოვნად აღემატება ძაბვის დასაშვებ მნიშვნელობას, რომელიც 1000 ვ—ს ტოლია [7].

ელექტრული (მოხეტიალე) დენების არსებობა არსებით გავლენას ახდენს მილსადენის საიმედოობაზე. რიგ შემთხვევებში გაზსადენზე მაღალი ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზის ველების მოქმედებას თან ახლავს ყინვის, გრუნტის წყლების გამორეცხვის დამანგრეველი მოქმედება. ყველაფერი ეს აძლიერებს და აჩქარებს ფოლადის მილების კოროზიას.

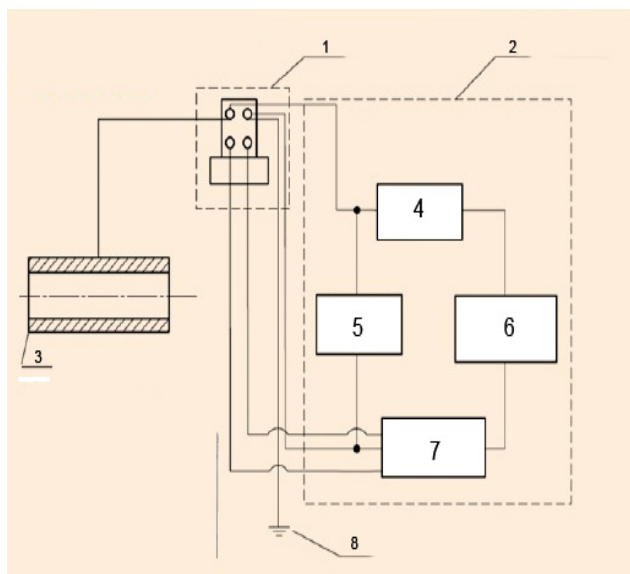
მაღალი ძაბვის ხაზთან სიახლოვის პირობებში სავარაუდო რისკების აღმოფხვრის მიზნით მილსადენის მარშრუტის გასწვრივ ჩატარებულმა კვლევებმა და ელექტრომეტრულმა გაზომვებმა აჩვენა, რომ გადაძაბვისაგან დასაცავად და ელექტროუსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად მიზანშეწონილია მაგისტრალური მილსადენის დენგამტარი ნაწილების დამატებითი დამინება [3–6]. მაგალითად, მაღალი ძაბვის საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზების ხანგრძლივი ზემოქმედების დროს, dU მილი/მინა შეხების მაქსიმალური ძაბვის 26 ვ—მდე, ხოლო ეგხ—ს მიწასთან მოკლე ჩართვის შემთხვევაში, შეხების ძაბვის 1000 ვ—მდე შემცირება მიიღწევა მილსადენის გასწვრივ საკონტროლოდ შერჩეული ათკილომეტრიანი მონაკვეთის შესასვლელსა და გამოსასვლელზე დამინების დამატებითი დამცავი მოწყობილობების ჩართვით სქემაში ისე, როგორც ნაჩვენებია პირველ ნახაზზე. ამ დამცავი დამამინებელი მოწყობილობების განდინებისადმი წინაღობა (R_0 და R_L) შესაბამისად 0,3 და 0,4 ომს შეადგენს [3, 6].



ნახ. 1. ა — მილსადენის სქემა დამატებითი დამამინებელი მოწყობილობებით 0—დან ($R_0 = 0,3$ ომ) და მე-10—ე კილომეტრზე ($R_L = 0,4$ ომ);

ბ — ეგზ—ს გავლენით მილსადენის სიგრძეზე დაინდუქციებული ძაბვის და დენის განაწილება

დამცავი დამამინებელი მოწყობილობები უნდა აკმაყოფილებდნენ სახელმწიფო სტანდარტს. მილის საცდელი მონაკვეთისათვის შერჩეული მარტივი კონსტრუქციის დამცავი დამამინებელი მოწყობილობა წარმოდგენილია მე-2-ე ნახ.-ზე.



ნახ. 2. დამცავი დამამინებელი მოწყობილობის სქემა: 1 — საზომ-საკონტროლო ხელსაწყო, 2 — ცვლადი დენის განაწილების ბლოკი, 3 — დაცული მილი, 4 — სიხშირის ფილტრი, 5 — მეხდა-

ცავი მოწყობილობა, 6 — საკომპენსაციო ბლოკი, 7 — ტრანსფორმატორი, 8 — დამამინებელი მოწყობილობა

მილსადენის დამცავი მოწყობილობა წარმოადგენს მილსადენების ელექტროქიმიური კოროზიისაგან დაცვის სისტემის ელემენტს. ეგზ—ს ზემოქმედებით გამოწვეული dU მილი/მინა შეხების ძაბვისა და დაინდუქციებული ცვლადი დენის განაწილების შესწავლა აჩვენებს, რომ ამ მოწყობილობით მილის აღჭურვისას dU შეხების ძაბვა 120 ვ—დან მცირდება 26 ვ—მდე (ნახ. 1 ბ).

თუ რა სიდიდის I დენი გაივლის მილსადენის საცდელ უბანზე იანგარიშებოდა ფორმულით:

$$I = \frac{\Delta U}{R \cdot l}$$

სადაც - ΔU - მილსადენის უბანზე ძაბვის ვარდნის საშუალო მნიშვნელობა, ვ; R — 1მ მილის წინაღობა, ომ/მ; l - გაზომვის წერტილებს შორის მანძილი, მ.

მილსადენზე დამონტაჟებული დამცავი მოწყობილობები ამავდროულად ეგზ—ს მიწასთან მოკლე ჩართვის შემთხვევაში უზრუნველყოფენ შეხების ძაბვის მნიშვნელოვან შემცირებას. ამ დროს დენის ძალა კათოდური დაცვისათვის მატულობს, თუმცა უმნიშვნელოდ, რაც აიხსნება თუთიის ძალზე მაღალი უარყოფითი პოტენციალით ($U_{Zn} \approx -1$ ვ).

ჩატარებული დაცვითი ღონისძიებების შედეგად, ცვლადი დენით გენერირებული მაგნიტური ველის ზემოქმედება ფოლადის მილზე მცირე იქნება და მისი ტანი დაცული იქნება გადაძაბვისგან.

ფოლადის კონსტრუქციები კოროზიებადია და ეგზ—ც უარყოფით გავლენას ახდენს მათ კოროზიულ მდგომარეობაზე, რაც ნაწილობრივ შეიძლება შეზღუდულ იქნას დამცავ ღონისძიებათა შედეგად.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Михайлов М.И., Разумов Л. Д., Соколов С. А. Электромагнитные влияния на сооружения связи. М.: Связь, 1979. — 264 с.
2. Костенко М.В. Взаимные сопротивления между воздушными линиями с учетом поверхностного эффекта в земле. Электричество, №10, 1965. — с. 29-34.
3. nbra.ru/ecobook/declaration01.pdf.
4. კ. კამკამიძე, დ. კიკნაძე, ი. ბერძენიშვილი. გაზსადენი სისტემის საიმედოობის რისკ—დონეების შეფასება. ჰიდროინჟინერია, 2012, №1—2(13—14), №108—116.
5. Толстая М.А., Иоффе Э.И., Потеминская И.В. Электрохимическая коррозия стальных подземных сооружений переменным током промышленной частоты // Газовое дело. - 1964. - № 3.
6. <http://www.pipe-st.ru/catalog/uzt/>
7. Technische Richtlinien-71 (TRL-71). EMR-Technic Kathodischer Korrosionsschutz für Erdgasfernleitungen.