ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ

Nr 106 Chemia z.24 1964

STEFAN PAWLIKOWSKI, STEFAN PLEŚNIAK, IWO POLLO

Katedra Technologii
Wielkiego Przemysłu Nieorganicznego

O ODDZIAŁYWANIU POLA OCHRONY ELEKTROCHEMICZNEJ NA SKŁAD I WŁASNOŚCI ELEKTROLITU GLEBY

Parametry ochrony katodowej urządzeń metalowych zakopanych w ziemi rozpatrywane były dotąd przede wszystkim z punktu widzenia ich skuteczności jako zabezpieczenia metalu przed korozją, a także, choć w znacznie mniejszym zakresie, jako czynnika powodującego zmiany w stanie powłoki ochronnej. W zakresie zmian zachodzących w otoczeniu chronionego obiektu rozważano tylko problem zakwaszania gleby w strefach przyanodowych i alkalizowania w przykatodowych oraz w szerszym zasięgu stwierdzano powstawanie prądów błądzących, niekiedy niebezpiecznych dla sąsiednich obiektów.

W rzeczywistości gleba stanowi układ bardzo złożony, w szczególności z uwagi na zawartość substancji koloidalnych, elektrolitów i biosfery. Te elementy układu nie mogą stanowić składników niewrażliwych na działanie pola elektrycznego. Dzięki właśnie obecności elektrolitu glebowego możliwa jest jej przewodność prowadząca do wyrównywania się potencjałów (ekwipotencjalizacji) powierzchni ziemi, co z kolei nadaje sens uziemieniom. Z drugiej strony ta przewodność stanowi przyczynę korozji ziemnej o charakterze elektrochemicznym, umożliwia przebieg prądów błądzących itp. Pod względem fizykochemicznym gleba stanowi środowisko w stanie stacjonarnym, o znacznej bezwładności. Powstające bodźce termodynamiczne wywołują przepływy, które dość szybko doprowadzają do przywrócenia stanu stacjonarnego. Stąd duża stałość składu chemicznego i własności fizycznych gleb w poszczególnych punktach pomiarów dokonywanych w terenie. Wprowadzenie do gleby dodatkowego układu, składającego się z rurociągu

chronionego katodowo, ciągnącego się dziesiątki, a nieraz setki i więcej kilometrów oraz systemu anod ochronnych stanowi zakłócenie warunków panujących w gruncie przez wprowadzenie pola elektrycznego o określonej różnicy potencjałów. Teoretyczne rozpatrzenie problemu dowodzi, że fakt ten powinien pociągnąć za sobą ruch i powstawanie gradientu stężenia cząstek naładowanych elektrycznie: jonów i micell. Niezależnie od tego nastąpić powinna polaryzacja dipoli.

Wędrówka jonów i cząstek koloidalnych wpłynie nie tylko na skład elektrolitu gleby pod względem ilościowym, lecz także wywołać może dodatkowe komplikacje w układzie, w szczególności wskutek elektroferezy wystąpi gradient stężenia cząstek wody, a ruch przeciwnie naładowanych cząstek koloidalnych doprowadzać będzie do ich koagulacji w przestrzeni między elektrodami. Wskutek tego wzrośnie odporność właściwa gleby w tym miejscu, zmieni się więc i droga przepływu prądu między chronionym obiektem, a anodą, może się bowiem okazać, że opór elektryczny drogi "okrężnej" będzie w takim przypadku mniejszy, niż po prostej łączącej elektrody.

Rozważania te zostały potwierdzone praktycznie. Stwierdzono, że przepływ prądu ochrony katodowej w glebie istotnie powoduje nie tylko zmianę pH w pobliżu samych elektrod, lecz także zróżnicowanie stężenia jonów w całej przestrzeni między katodą a anodą. W pewnej odległości od elektrod zauważono powstawanie stref zbitej, odwodnionej gleby, zapewne wskutek zlokalizowania tu koagulacji koloidów.

Zmiany o których mowa zauważalne są już wyraźnie po upływie kilku tygodni działania pola elektrycznego o natężeniu rzędu 0,1 V/cm. Podwyższenie tej wartości przyspiesza przebieg obserwowanych zjawisk.

Zmiany w glebie nie pozostają bez wpływu na pasywność chronionego obiektu, co uzewnętrzni się wartością potencjału względem gleby. Otóż stwierdzono, że potencjał ten nie jest stały w czasie, a ulega zmianie.

Obserwacje, dokonywane początkowo z uwzględnieniem tylko pewnych dość szeroko pojętych stref przyelektrodowych rozszerzono następnie na cały obszar między katodą a

anodą zanurzonymi w glebie. Jakkolwiek stwierdzono, że największe zmiany zachodzą rzeczywiście przede wszystkim w bezpośrednim sąsiedztwie punktów doprowadzenia i odprowadzenia prądu z gleby, jednakże metodami analitycznymi są one uchwytne w całej przestrzeni międzyelektrodowej. Zjawiska te, mało dotąd znane, wpływają na warunki ochrony i korozyjność gleby, a ich zbadanie może, jak sądzimy, przyczynić się do uzasadnionego naukowo przewidywania zmian parametrów ochrony katodowej rurociągów zakopanych w ziemi w toku funkcjonowania tego rodzaju instalacji.