



DeepL

Subskrybuj DeepL Pro, aby tłumaczyć większe pliki.

Odwiedź stronę www.DeepL.com/pro aby uzyskać więcej informacji.



Storage and handling of welding consumables

Rewizja czerwiec 2022 r.



1 Spis treści

1	Spis treści.....	2
2	Kraking wywołany wodorem	3
3	Przechowywanie i postępowanie z elektrodami powlekanymi.....	3
3.1	Kategorie elektrod powlekanych	3
3.2	Rodzaje opakowań.....	4
3.3	Punkty, które należy wziąć pod uwagę przy obchodzeniu się i przechowywaniu nieotwartych opakowań	4
3.3.1	Przechowywanie.....	4
3.3.2	Postępowanie w warsztacie	5
3.3.3	Ponowne suszenie	5
4	Przechowywanie i obsługa przewodów rdzeniowych ELGA	6
4.1	Zakres	6
4.2	Przechowywanie.....	6
4.3	Przechowywanie przewodów rdzeniowych poza oryginalnym opakowaniem	6
4.4	Obsługa	6
4.5	Okres trwałości.....	6
5	Przechowywanie i obsługa przewodów stałych.....	7
5.1	Zakres	7
5.2	Przechowywanie.....	7
5.3	Obsługa	7
5.4	Okres trwałości.....	7
5.5	Druty aluminiowe.....	8
6	Przechowywanie i postępowanie z topnikami do spawania łukiem krytym.....	8
6.1	Transport	8
6.2	Przechowywanie.....	8
6.3	Przechowywanie i obsługa w warsztacie.....	8
6.4	Recykling.....	9
6.5	Suszenie.....	9

2 Krakowanie wywołane wodorem

Wodór w złączach spawanych materiałów ferrytycznych może powodować pękanie indukowane wodorem, znane również jako pękanie na zimno i opóźnione. Głównymi czynnikami wpływającymi na ryzyko wystąpienia tego typu pęknięć jest skład chemiczny stali (współczynnik równoważnika węgla CE), szybkość chłodzenia i zawartość wodoru w metalu spoiny.

Najczęstszymi źródłami wodoru są:

- Wilgoć w powłokach elektrody lub strumieniu SAW
- Smary do ciągnięcia na drutach rdzeniowych
- Wilgoć w atmosferze lub gazie osłonowym
- Kondensacja, rdza, olej, farba lub podkład w obszarze złącza spawalniczego

Wilgoć, smar itp. rozkładają się w łuku podczas spawania, dając wodór (H), który jest łatwo rozpuszczany w jeziorku spawalniczym. Podczas chłodzenia wodór (H) próbuje uciec przez dyfuzję, ponieważ jest mniej rozpuszczalny w litym metalu spoiny niż w stopionym jeziorku spawalniczym. Każdy (H), który pozostaje uwięziony w spoinie może powodować pękanie wywołane wodorem. Pęknięcia powstają zazwyczaj w gruboziarnistej strefie wpływu ciepła (HAZ) materiału podstawowego, ale w przypadku spoin o bardzo wysokiej wytrzymałości pęknięcia mogą powstać również w samym metalu spoiny.

Przestrzegając zalecanych procedur przechowywania i obchodzenia się z materiałami spawalniczymi, można zminimalizować poziom wilgoci oraz związane z nim ryzyko pęknięć spowodowanych wodorem.

3 Przechowywanie i postępowanie z elektrodami powlekanymi

Elektrody powlekane zawsze zawierają pewną ilość wilgoci w powłoce, nawet po końcowej operacji suszenia podczas produkcji. Wilgoć ta rozkłada się w łuku podczas spawania, dając wodór (H) i w konsekwencji ryzyko pęknięć spowodowanych przez wodór.

Wilgoć jest związana w strukturze krystalicznej niektórych minerałów w powłoce i wymaga stosunkowo wysokiej temperatury, aby ją usunąć. Elektrody z powłoką zasadową są przeznaczone do suszenia w wysokich temperaturach, co skutkuje niskim poziomem wilgotności powłoki i są często określane jako "elektrody o niskiej zawartości wodoru".

3.1 Kategorie elektrod powlekanych

Elektrody powlekane dzielą się na 3 kategorie :

Typ 1 Elektrody niestopowe C-Mn, rutyłowe lub pokryte kwasem rutyłowym, z H>15 ml/100g spoiny

Typ 2 Elektrody niestopowe C-Mn i niskostopowe, pokryte zasadą, z H<10 lub <5 ml/100g metalu spoiny.

Typ 3 Elektrody z wysokostopowej austenitycznej stali nierdzewnej, pokryte rutyłem lub zasadą, gdzie dyfuzja wodoru nie występuje, ponieważ wodór jest rozpuszczalny w strukturę atomową austenityczną, nawet w temperaturze pokojowej.

Z wyżej wymienionych grup, tylko typy 1 i 2 mogą powodować pękanie indukowane wodorem. Dla gatunków stali o granicy plastyczności > 355MPa zaleca się stosowanie elektrod typu 2. Elektrody typu 3 są również suszone w wysokiej temperaturze, ale ma to na celu zminimalizowanie ryzyka wystąpienia porowatości, spowodowanej również wilgocią w powłoce.



Niestety, powłoki elektrod są higroskopijne, tzn. pobierają wilgoć z otaczającej je atmosfery, jeśli są na nią swobodnie wystawione. Odpowiednia formuła powłoki może zminimalizować ten efekt, ale nie wyeliminować go. Z tego powodu konieczne jest zapewnienie, że elektrody nie będą w stanie absorbować wilgoci (poprzez właściwy dobór opakowania,

przechowywania i przenoszenia) lub, alternatywnie, do ponownego wysuszenia przed użyciem.

3.2 Rodzaje opakowań

Elektrody ELGA dostarczane są w 3 różnych rodzajach opakowań, w zależności od wymaganego poziomu odporności na pobieranie wilgoci z atmosfery w stanie nieotwartym.

Opakowanie typ	Opakowanie opis	Kategoria elektrody	Zdjęcie
A	Pudełko kartonowe z folią termokurczliwą	<ul style="list-style-type: none"> Niestopowe Elektrody rutyłowe Elektrody podstawowe niestopowe i niskostopowe 	
B	Tworzywo sztuczne laminowane aluminium folia opakowanie próżniowe (DryPac).	<ul style="list-style-type: none"> Elektrody podstawowe niestopowe i niskostopowe Nierdzewne 	
	Hermetycznie hermetycznie zamknięta puszka stalowa	<ul style="list-style-type: none"> Elektrody nierdzewne 	

Spośród tych dwóch rodzajów opakowań jedynie w przypadku typu B ELGA gwarantuje niską zawartość wilgoci w miejscu otwarcia. Produkty dostarczane w opakowaniach typu A mają gwarancję, że po ostatecznym wypieku w fabryce zostały sprawdzone pod kątem niskiej zawartości wilgoci, ale nie można zagwarantować, że nie nabrały wilgoci podczas dostawy do klienta lub przechowywania u niego. Elektrody w opakowaniach typu A muszą być zatem ponownie wysuszone przed użyciem, jeśli określono, że spoina ma mieć niską zawartość wodoru.

3.3 Punkty, które należy wziąć pod uwagę przy obchodzeniu się i przechowywaniu nieotwartych opakowań

3.3.1 Przechowywanie

Ogólnie rzecz biorąc, zbieranie wilgoci przez elektrody zależy od temperatury i wilgotności otaczającej atmosfery, która może być mierzona jako wilgotność względna (RH) w danej temperaturze.

Jednak w następujących warunkach gromadzenie wilgoci następuje stosunkowo powoli podczas przechowywania:

Zakres Temperatury	% Względnie Wilgotność
5-15°C	< 60% RH
15-25°C	< 50% RH
> 25°C	< 40% RH

Elektrody w **opakowaniu typu A** muszą być przechowywane z nienaruszonym plastikowym opakowaniem w środowisku kontrolowanym klimatycznie zgodnie z powyższymi zasadami. W przypadku, gdy określony jest metal spawalniczy o niskiej zawartości wodoru, elektrody w opakowaniu typu A muszą być ponownie wysuszone przed użyciem, zgodnie z instrukcjami zawartymi w karcie katalogowej lub na etykiecie.

Elektrody w **opakowaniu typu B** są całkowicie odporne na dyfuzję wilgoci i dlatego nie wymagają żadnych specjalnych instrukcji dotyczących przechowywania. Elektrody wyjęte bezpośrednio z nowo otwartych opakowań tego typu nie wymagają ponownego suszenia przed użyciem.

Aby uniknąć tworzenia się kondensacji na elektrodach, które były przechowywane w temperaturze niższej niż temperatura otoczenia, nieotwarte opakowanie powinno osiągnąć temperaturę otoczenia przed otwarciem, niezależnie od rodzaju opakowania.

Elektrody typu 2 i 3 z otwartego opakowania mogą być przechowywane w szafie magazynowej w temperaturze 105-150 °C, bez ryzyka gromadzenia się wilgoci. Ważne jest, aby elektrody te nie były mieszane z elektrodami typu 1 w tej samej szafie, ponieważ te drugie mogą przenosić wilgoć na te pierwsze.

3.3.2 Obróbka w warsztacie

Elektrody ELGA typu 2 i 3 są produkowane zgodnie z koncepcją MR-design (Moisture Resistant), która zapewnia niską zawartość wilgoci początkowej wraz z powolnym tempem jej pobierania.

Dla elektrod w opakowaniu typu B obowiązują następujące czasy ekspozycji w warunkach 26,7 °C i 80% RH, w celu zagwarantowania niskiego poziomu wodoru w spoinie lub odpowiednio niskiej zawartości wilgoci w powłoce (elektrody nierdzewne).

Stan opakowania	Okres trwałości
Nieziomny	5 lat
Otwarto ale elektrody pozostał w stadzie	8 godzin
Elektrody narażone poza stadem	4 godziny

Dla elektrod typu 2 w opakowaniach typu A podaje się następujące zalecenie:

W okresie pracy przechowywać elektrody w ogrzewanych przenośnych kanistrach w temperaturze co najmniej 70 °C. Po okresie pracy pozostałe elektrody przechowywać w ogrzewanej szafie do przechowywania. Zalecenie to dotyczy również elektrod w otwartym opakowaniu typu B, jeżeli nie jest prawdopodobne, że elektrody zostaną zużyte w podanych wyżej terminach.

Okres trwałości elektrod w opakowaniach typu A wynosi jeden rok.

3.3.3 Ponowne suszenie

Elektrody rutyłowe, typ 1, które wykazują jakiegokolwiek oznaki uszkodzenia w wyniku gromadzenia się wilgoci (słaba stabilność łuku, duży rozprysk, słaba odłączalność żużła) mogą być ponownie wysuszone w temperaturze około 90 °C przez 1 godzinę w celu przywrócenia właściwości spawalniczych.

Elektrody z powłoką zasadową C-Mn i niskostopowe (typ 2) są zwykle ponownie suszone w temperaturze około 350 °C przez 2 godziny, aby osiągnąć zawartość wodoru na poziomie 4-10ml/100g spoiny, jak podano w arkuszu danych. Podstawową zasadą jest przestrzeganie instrukcji dotyczących ponownego suszenia podanych w karcie katalogowej lub na etykiecie. Ponowne suszenie powinno być ograniczone do 5 cykli.

Aby uzyskać wyjątkowo niski poziom wodoru, tj. <4ml/100g, w niektórych przypadkach możliwe jest



ponowne suszenie w temperaturze wyższej niż 350 °C. Jednakże w tych okolicznościach należy najpierw skontaktować się z ELGA w celu uzyskania szczegółowych instrukcji, w przeciwnym razie istnieje ryzyko uszkodzenia powłoki. Zwykle powoduje to zmniejszenie maksymalnej dopuszczalnej liczby cykli ponownego suszenia.

4 Przechowywanie i obsługa przewodów rdzeniowych ELGA.

4.1 Zakres

Portfolio produktów ELGA Cored Wires tworzą :

- **MEGAFIL®** - druty rdzeniowe niestopowe i niskostopowe produkowane w technologii bezszwowej. Topnik lub proszek metalowy są chronione przed wilgocią.
- **ELGACORE MATRIX** - druty rdzeniowe z niestopowych metali
- **CROMACORE** - druty rdzeniowe z rutyłu nierdzewnego

4.2 Przechowywanie:

- Przewody rdzeniowe należy przechowywać w oryginalnych, nieuszkodzonych opakowaniach w odpowiednio utrzymanych warunkach klimatycznych 10-30°C i wilgotności względnej jak najniższej, maksymalnie 50%.
- Przewody CROMACORE pakowane próżniowo nie wymagają specjalnych warunków, pod warunkiem, że nie ma uszkodzeń na opakowaniu i nie doszło do utraty próżni. W przypadku uszkodzenia opakowania prosimy o zapoznanie się z powyższym punktem.
- Opakowania nie powinny być umieszczane bezpośrednio na podłodze, lecz na palecie drewnianej lub równoważnej, w odległości co najmniej 10 cm od podłoża i ściany zewnętrznej.
- Transport do i z miejsca składowania powinien odbywać się w zadaszonych pojazdach i należy unikać bezpośredniego narażenia na działanie deszczu i śniegu.

4.3 Przechowywanie przewodów rdzeniowych poza oryginalnym opakowaniem.

Po wyjęciu z oryginalnego opakowania drut może być przechowywany w normalnie ogrzewanych pomieszczeniach (warsztat itp.) do 5 dni.

4.4 Obsługa strony

- Jeżeli spawanie odbywa się w środowisku narażonym na działanie śniegu, deszczu, warunków morskich lub pyłu, należy stosować urządzenia do podawania drutu krytego.
- Podczas użytkowania na zewnątrz lub w nieogrzewanych warsztatach lub pomieszczeniach, przewód powinien być przeniesiony do suchego, ogrzewanego pomieszczenia magazynowego, gdy nie jest używany przez okres 8 godzin lub dłużej.
- Jeśli drut ma być ponownie umieszczony w magazynie, szpula powinna być zabezpieczona swoją plastikową torbą lub jej odpowiednikiem.
- Nie zaleca się ponownego suszenia. Suszenie pogorszyłoby powierzchnię drutu, a w konsekwencji wydajność podawania.

4.5 Okres trwałości

Zwykle zalecamy, aby druty rdzeniowe ELGA były używane przed upływem 2 lat od daty produkcji, pod warunkiem, że są przechowywane w temperaturze od 10 do 30°C i przy wilgotności względnej poniżej 50%. Jednakże drut ELGA może zachować swoje parametry nawet po dłuższym okresie przechowywania, co jest określane i kontrolowane przez użytkowników końcowych. Jeżeli drut jest przechowywany w oryginalnie zamkniętym opakowaniu, bez otwierania, w odpowiednich warunkach, wydajność i właściwości produktu będą możliwe do wykorzystania po dłuższym okresie przechowywania. Użytkownicy końcowi ponoszą ostateczną odpowiedzialność za określenie, czy produkt



jest odpowiedni do ich zastosowań, czy nie. Jeżeli drut jest przechowywany przez okres 1 lub 2 lat, lepiej jest sprawdzić jego właściwości przed użyciem w rzeczywistych pracach spawalniczych/produkcyjnych. Zalecane jest wykonanie próby radiograficznej opisanej w odpowiednich normach ASME IIC AWS.

rozdział według specyfikacji klienta jako nowy/świeży drut.

Jeśli na powierzchni drutu znajdują się ślady rdzy/korozji, oznacza to, że drut nie był prawidłowo przechowywany lub obsługiwany. Drut ze śladami rdzy powinien zostać zezłomowany.

Jeśli istnieje jakiegokolwiek podejrzenie, że przewód nie był prawidłowo przechowywany, ELGA zaleca, aby przewód został SKRZYPNIĘTY.

5 Przechowywanie i obsługa przewodów stałych

5.1 Zakres :

Portfolio produktów ELGA solid wires składa się z :

- **ELGAMATIG i ELGATIG** - druty lite niestopowe MIG i TIG
- **CROMAMIG i CROMATIG** - wysokostopowe druty lite MIG i TIG
- **ALUMIG i ALUTIG** - druty pełne do aluminium MIG i TIG

Przy składowaniu i obsłudze drutów i prętów litych obowiązują te same warunki, co dla drutów rdzeniowych.

5.2 Przechowywanie

- Przewody lite należy przechowywać w oryginalnych, nieuszkodzonych opakowaniach w odpowiednio utrzymanych warunkach klimatycznych 10-30°C i wilgotności względnej jak najniższej, maksymalnie 50%.
- Opakowania nie powinny być umieszczane bezpośrednio na podłodze, lecz na palecie drewnianej lub równoważnej, w odległości co najmniej 10 cm od podłoża i ściany zewnętrznej.
- Transport do i z miejsca składowania powinien odbywać się w zadaszonych pojazdach i należy unikać bezpośredniego narażenia na działanie deszczu i śniegu.

5.3 Obsługa strony

- Jeżeli spawanie odbywa się w środowisku narażonym na działanie śniegu, deszczu, warunków morskich lub pyłu, należy stosować urządzenia do podawania drutu krytego.
- Podczas użytkowania na zewnątrz lub w nieogrzewanych warsztatach lub pomieszczeniach, przewód powinien być przeniesiony do suchego, ogrzewanego pomieszczenia magazynowego, gdy nie jest używany przez okres 8 godzin lub dłużej.
- Jeśli drut ma być ponownie umieszczony w magazynie, szpula powinna być zabezpieczona swoją plastikową torbą lub jej odpowiednikiem.

5.4 Okres trwałości

Zwykle zalecamy, aby przewody ELGA były używane przed upływem 2 lat od daty produkcji (z wyjątkiem przewodów aluminiowych) pod warunkiem, że są przechowywane w temperaturze od 10 do 30°C i przy wilgotności względnej poniżej 50%. Jednakże przewody ELGA mogą zachować swoje parametry nawet po dłuższym okresie przechowywania, który jest określany i kontrolowany przez użytkowników końcowych. Jeżeli drut jest przechowywany w oryginalnie zamkniętym opakowaniu, bez otwierania, w odpowiednich warunkach, wydajność i właściwości produktu będą możliwe do wykorzystania po dłuższym okresie przechowywania. Użytkownicy końcowi ponoszą ostateczną odpowiedzialność za określenie, czy produkt jest odpowiedni do ich zastosowań, czy nie. Jeżeli drut jest przechowywany przez okres 1 lub 2 lat, lepiej jest sprawdzić jego właściwości przed użyciem w rzeczywistych pracach spawalniczych/produkcyjnych. Zalecane jest wykonanie próby radiograficznej opisanej w odpowiednim rozdziale ASME IIC AWS według specyfikacji klienta jako nowy/świeży drut.

Jeśli na powierzchni drutu znajdują się ślady rdzy/korozji, oznacza to, że drut nie był prawidłowo przechowywany lub obsługiwany. Drut ze śladami rdzy powinien zostać zezłomowany.

Jeśli istnieje jakiegokolwiek podejrzenie, że przewód nie był prawidłowo przechowywany, ELGA zaleca,



aby przewód został SKRZYPNIĘTY.

5.5 Druty aluminiowe :

Wszystkie powyższe punkty mają zastosowanie do drutów aluminiowych. Dodatkowo druty i pręty przenoszone z chłodniejszego do cieplejszego środowiska muszą mieć możliwość termicznej stabilizacji (aklimatyzacji) w środowisku spawania przez co najmniej 24 godziny przed spawaniem.

- W przypadku braku aklimatyzacji, kondensacja może tworzyć się bezpośrednio na drucie lub prętach tworząc uwodniony tlenek na odsłoniętych powierzchniach.
- Jeżeli temperatura wypełniacza jest niższa od temperatury punktu rosy wskazanej przez punkt przecięcia temperatury powietrza w środowisku spawania i wilgotności względnej podanej w poniższej tabeli, na materiale utworzy się kondensacja powodująca nieciągłości spoiny.

Air Temp (°F)	Wilgotność względna %									
	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
110	110	106	102	98	93	87	80	72	60	41
100	100	97	93	89	84	78	71	63	52	32
90	90	87	83	79	74	68	62	54	43	32
80	80	77	73	69	65	59	53	45	35	
70	70	67	63	59	55	50	44	37		
60	60	57	53	50	45	41	35			
50	50	46	44	40	36					
40	40	37	34							
32	32									

6 Przechowywanie i postępowanie z topnikami do spawania łukiem krytym

Topniki CROMAFLUX i HOBART SWX są standardowo dostarczane w 25 kg plastikowych workach odpornych na wilgoć, 25 kg hermetycznie zamkniętych workach plastikowych z powłoką aluminiową. Wszystkie topniki mają gwarantowaną niską zawartość wilgoci w stanie fabrycznym, która może być utrzymana poprzez przestrzeganie poniższych zaleceń dotyczących przechowywania i obsługi.

6.1 Transport

Topnik jest zwykle dostarczany na plastikowych, termokurczliwych paletach o wadze netto 1000kg lub 1200kg. Transport powinien odbywać się w zadaszonych pojazdach i należy unikać bezpośredniego narażenia na deszcz i śnieg.

6.2 Przechowywanie

Topniki aglomerowane i topnikowe należy przechowywać w oryginalnych, nieuszkodzonych opakowaniach, w prawidłowo utrzymanych warunkach klimatycznych w sposób następujący:

Temperatura 15-35°C

Wilgotność względna Tak niska jak to możliwe, maksymalnie 70%

Przechowywany w tych warunkach okres trwałości topników aglomerowanych wynosi 3 lata, a topników topionych 5 lat. Kontrola zapasów powinna obejmować zasadę "pierwsze weszło, pierwsze wyszło".

6.3 Przechowywanie i obsługa w warsztacie

Przy obchodzeniu się i przechowywaniu zgodnie z warunkami opisanymi powyżej, topnik może być normalnie używany bezpośrednio z worka. W przypadku zastosowań niekrytycznych, topnik może być przechowywany na hali produkcyjnej w nieogrzewanych lejach na topnik, pod warunkiem, że są to jednostki zamknięte i chronią topnik przed otwartym kontaktem z panującą atmosferą.

W przypadku zastosowań krytycznych, magazyn sklepowy powinien znajdować się w ogrzewanych lejach z topnikiem utrzymywanych w temperaturze 120-150°C.



Topnik w otwartych workach, nie używany w okresie 8 h, należy umieścić w szafie magazynowej lub ogrzewanym leju na topnik, w temperaturze 120- 150°C.

6.4 Recykling

Niewykorzystany topnik odzyskany z obszaru spawania musi być oczyszczony ze zgorzeliny walcowniczej, żużlu, cząstek metalu i innych zanieczyszczeń za pomocą odpowiedniego sita o drobnych oczkach, zanim zostanie poddany recyklingowi.

Dodawanie nowego strumienia do strumienia poddawanego recyklingowi powinno odbywać się regularnie, w stosunku 1: 3.

6.5 Suszenie

Potrzeba ponownego suszenia pojawia się tylko w dwóch okolicznościach:

- Jeśli topnik zebrał wilgoć w wyniku niekorzystnego przechowywania i obsługi, i musi być przywrócony do pierwotnego stanu.
- W przypadku krytycznych zastosowań wymagających zagwarantowania bardzo niskiego poziomu wodoru w metalu spoiny, zaleca się ponowne suszenie topnika.

Suszenie powinno odbywać się w odpowiednim piecu z wolnym obiegiem powietrza lub w specjalnie do tego przeznaczonej suszarce, w następujący sposób: Topniki aglomerowane : 300-350°C przez 2 h

Topniki topione : 150-250°C przez 2 h

Najważniejszym czynnikiem jest tu osiągnięcie przez całe złożo topnika określonej temperatury. Wysuszony topnik, który nie jest przeznaczony do natychmiastowego użycia, powinien być przechowywany w szafie magazynowej lub ogrzewanym leju na topnik, utrzymywanym w temperaturze 120-150°C.