

dr ZYGMUNT KUBACKI
mgr inż. GRZEGORZ OWCZAREK
mgr inż. ADAM POŚCIK
Centralny Instytut Ochrony Pracy

Materiały kompozytowe stosowane do wytwarzania korpusów osłon spawalniczych

W Polsce od wielu lat produkuje się osłony spawalnicze, czyli tarcze i przyłbice, chroniące oczy i twarz spawacza przed szkodliwym, intensywnym promieniowaniem optycznym oraz przed występującymi jednocześnie zagrożeniami termicznymi i mechanicznymi [9, 10]. W obecnym dziesięcioleciu wzrasta również import tych wyrobów, głównie z krajów Unii Europejskiej [6]. Ustanowione w kraju na początku lat osiemdziesiątych lub nawet w drugiej połowie lat siedemdziesiątych polskie normy z zakresu ochron oczu i twarzy nie obejmowały wymagań dla przyłbic spawalniczych, a w normie PN-76/M-69160 *Tarcze spawalnicze* – stawiano niekompletne wymagania producentom tarcz w zakresie parametrów ochronnych i walorów użytkowych [22].

Ustanowione w latach 1998-99 polskie normy: PN-EN 166:1998, PN-EN 167:1998, PN-EN 168:1998, PN-EN 175:1999 [23-26], zharmonizowane z normami europejskimi, zwiększyły i rozszerzyły wymagania, dotyczące parametrów ochronnych i użytkowych stawiane osłonom spawalniczym. W zaistniałej sytuacji produkowane dotychczas niektóre osłony spawalnicze nie zawsze spełniały wszystkie wymagania wymienionych norm.

Przy spawaniu gazowym i lutowaniu, spawaniu łukiem elektrycznym lub elektrołobieniu, cięciu tlenem lub strumieniem plazmy [2, 3, 13] występuje nie tylko zagrożenie zdrowia [7, 8, 12] spowodowane szkodliwym promieniowaniem podczerwonym, nadfioletowym i intensywnym promieniowaniem świetlnym, lecz także istnieją zagrożenia mechaniczne i termiczne, wywołane gorącymi odpryskami stopionego metalu, żużlu, pyłem o grubym ziarnie, iskrami lub płomieniem. Stosowanie złej jakości osłon w korelacji z wymienionymi czynnikami szkodliwymi powoduje m.in. nieodwracalne uszkodzenie oczu, zwłaszcza przy

spawaniu łukiem elektrycznym. Podczas spawania występują często zagrożenia elektryczne mogące powstać w wyniku zapalenia albo działania wilgoci, a także sporadycznie w wyniku przenikania przez osłonę gorących odprysków metali. Szacuje się, że w Polsce ponad pół miliona operatorów i pomocników spawaczy narażonych jest na te zagrożenia.

Aby zapobiec wymienionym zagrożeniom, stosuje się takie ochrony spawalnicze, jak: okulary, gogle, tarcze i przyłbice [5-7]. Podczas spawania gazowego i lutowania najczęściej korzysta się z okularów i gogli. Natomiast do spawania elektrycznego i technik pokrewnych wykorzystuje się osłony spawalnicze: przyłbice i tarcze.

Wytwarzane obecnie w kraju korpusy osłon spawalniczych o grubości 1–2 mm wykonywane są z importowanych materiałów elektroizolacyjnych (suchego preszpanu lub fibry) [16, 21, 28]. Jakość tych materiałów jest różna i zależy nie tylko od dostawcy, lecz także od dostarczonej partii. Przy zawilgoceniu lub zamoczeniu, połączonym z oddziaływaniem mechanicznym lub termicznym, może nastąpić rozluźnienie struktury korpusu osłony i jego rozwarstwienie. Prowadzić to może do zmiany podstawowych wymiarów osłony spawalniczej, a tym samym powodować pogorszenie obszaru ochronnego, utratę światłoszczelności i znacznego obniżenia własności mechanicznych korpusów osłon spawalniczych. W drastycznych przypadkach, przy niskiej odporności na wilgoć, korpus osłony może rozklejać się, a na jego powierzchni mogą tworzyć się pęcherze.

Działanie wilgoci w połączeniu z czynnikami mechanicznymi (np. uderzenia osłony o sztywne elementy spawanych konstrukcji) może prowadzić do utraty światłoszczelności i w konsekwencji do zmniejszenia czasu użytkowania. Na to uszkodzenie szczególnie narażone są łączenia elementów korpusu osłony, wykonane z preszpanu i fibry.

Praca wykonana w ramach Programu Wieloletniego (b. SPR-1) pn. „Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia człowieka w środowisku pracy” dofinansowanego przez Komitet Badań Naukowych

Korpusy osłon, wykonywane z płaskich materiałów, są przeważnie łączone metalowymi nitami bądź zszywkami kaletniczymi. Naroża (szczególnie tarcz) są wzmocniane nakładami z blachy lub tworzywa sztucznego. Ramkę z blachy lub tworzywa sztucznego (przeznaczoną do osadzania filtra spawalniczego i szybek ochronnych) przytwierdza się zwykle do osłony metalowymi nitami. Choć wszystkie metalowe elementy są pokryte farbą stanowiącą izolację elektryczną i ochronną przed korozją, to stosowanie metalowych części może spowodować, że podczas spawania elektrycznego lub mikroplazmowego mogą zaistnieć warunki sprzyjające powstawaniu w osłonach prądów pełzających, mogących wywołać przeskakowanie iskry między osłoną a spawaczem.

W Polsce wytwarza się w niewielkich ilościach osłony metodą wtryskową z tworzywa sztucznego: polipropylenu lub poliamidu. Zasadniczą wadą tego typu osłon jest ich niska odporność na czynniki termiczne. Podczas spawania gorące odpryski wytapiają otwory w korpusach tych osłon, powodując utratę ich parametrów ochronnych i użytkowych. Przy długotrwałym spawaniu (szczególnie elektrycznym o dużym natężeniu prądu) osłony te nadmiernie nagrzewają się. Wywołuje to ich trwałą deformację i prowadzi również do utraty parametrów ochronnych i użytkowych. Przedstawione wady osłon spawalniczych były oceniane przy niskich wymaganiach określonych w polskiej normie PN-76/M-69160 *Tarcze spawalnicze* [22] oraz przy braku wymagań

dotyczących przyłbic spawalniczych. Powyższa norma nie spełniała w kilku przypadkach wymagań dyrektyw Unii Europejskiej ani nie była zbieżna z wymaganiami norm europejskich (które są zgodne z podstawowymi wymaganiami tych dyrektyw) w zakresie wymagań i metod badań sprzętu ochronnego, zabezpieczającego oczy i twarz spawacza przed zagrożeniami termicznymi i mechanicznymi, a szczególnie przed zagrożeniami pochodzącymi od intensywnego promieniowania optycznego. Za przykład może posłużyć porównanie wymagań stawianych tarczom spawalniczym przez polskie normy: starą z roku 1976 – PN-76/M-69160 [22] i nową – PN-EN 175:1999 [26]. Stara norma nie podaje wielu wymagań, dotyczących m.in. oceny izolacyjności elektrycznej, odporności na: uderzenie, korozję, przenikanie ciepła i gorących ciał stałych. Norma ta natomiast określa odporność na palenie (po umieszczeniu

próbki w płomieniu). Wymaganie takie nie jest ujęte w nowej normie.

Norma PN-EN 175:1999 postawiła przed krajowymi jednostkami badawczymi i producentami osłon spawalniczych znacznie ostrzejsze wymagania (z wyłączeniem odporności na palenie się), dotyczące parametrów ochronnych i walorów użytkowych.

Ze względu na wysokie wymagania stawiane przez dyrektywy 89/656/EWG [19] i 89/686/EWG [20] dotyczące środków ochrony indywidualnej oraz polskie normy, zharmonizowane z normami europejskimi (ustanowione w latach 1998-99 [23-26]), jak również ze względu na jakość produkowanych w Polsce osłon spawalniczych, zaistniała pilna potrzeba opracowania wymagań, metod badań i założeń w zakresie materiałów kompozytowych przeznaczonych do kształtowania korpusów osłon spawalniczych o wysokim stopniu ochrony.

Działania te były utrudnione ze względu na brak dostępnej literatury fachowej lub innych opracowań na temat stosowanych materiałów przeznaczonych do konstrukcji nowoczesnych osłon spawalniczych.

Metody badań materiałów kompozytowych

Próbki materiałów kompozytowych powinno się badać stosując metody badań ujęte głównie w polskich normach [23-28, 31-34] i procedurach badawczych.

Podjęte prace w ramach Programu Wieloletniego (b.SPR-1), dotyczące laboratoryjnego wykonania nowych materiałów kompozytowych, przeznaczonych do wytwarzania korpusów osłon spawalniczych (tarcz i przyłbic), oceniano stosując metody badań podane w tabeli. Na podstawie badań wytypowano odpowiedni skład surowcowy płaskich mate-

ZESTAWIENIE WYMAGAŃ I METOD BADAŃ SŁUŻĄCYCH DO OCENY MATERIAŁÓW KOMPOZYTYWYCH

Lp.	Wyznaczany parametr	Dokumenty odniesienia			Zwięzły opis metody badań
		wymagania	metody badań	symbol procedury badawczej	
1	Grubość materiałów kompozytowych formowanych metodą papierniczą	—	PN-EN 20534, PN-ISO 534	—	Pomiar mikrometrem z obciążeniem, wyposażonym w dwie płaskie, równoległe, okrągłe stopki pomiarowe, między którymi umieszcza się badany materiał
2	Grubość laminatów poliestrowo-szkłanych	PN-EN 166, p. 7.1.1 PN-EN 175, p. 5.2	przez pomiar	NOT-1	Pomiar grubości mikromierzem
3	Absorpcja (powierzchniowa chłonność) wody dla materiałów kompozytowych formowanych metodą papierniczą (metodą Cobba) [A] = [g/m ²]	—	PN-EN 20535, PN-ISO 535	—	W metodzie tej wyliczana jest masa wody, która w określonym czasie i w określonych warunkach jest wchłaniana przez powierzchnię 1 m ² badanego materiału. Do pomiarów wykorzystuje się specjalny przyrząd do badania chłonności wody.
4	Nasiąkliwość (N) po zanurzeniu w wodzie [N] = [%]	—	—	—	Badania nasiąkliwości polegały na wyznaczeniu względnej zmiany masy badanej próbki po zanurzeniu w wodzie o temperaturze (23±2)°C. Czas przebywania próbki w wodzie wynosił 2 h (patrz: p. 8.5 PN-EN 175:1999). W celu wyznaczenia nasiąkliwości (N) ważono badaną próbkę przed i po zanurzeniu w wodzie. Wodę pozostającą na powierzchni zanurzonej próbki usuwano przez wstrząśnięcie oraz wytarcie miękką bawełnianą ściereczką. Próbkę po wyjęciu z wody była ważona po czasie nie dłuższym niż 5 minut (patrz: p. 2.5 PN-EN 175:1999) Nasiąkliwość (N) wyliczano ze wzoru: $N = (m_1 - m_0) / m_0$, gdzie: m_0 , m_1 – masy próbki przed i po zanurzeniu w wodzie
5	Pole powierzchni materiałów kompozytowych wykonanych z laminatów poliestrowo-szkłanych	—	przez pomiar	—	Planimetrowanie pola powierzchni
6	Masa	—	przez pomiar	NOT-2	Pomiary masy przy użyciu wagi laboratoryjnej
7	Gramatura (g) materiałów kompozytowych formowanych metodą papierniczą [g] = [g/m ²]	—	PN-ISO 536	—	Pomiary masy próbek, o ściśle określonych wymiarach pola powierzchni. Gramaturę (g) wyznaczamy ze wzoru: $g = (10000 m) / A$, gdzie: m – masa badanej próbki, w gramach, A – powierzchnia badanej próbki, w centymetrach kwadratowych
8	Gęstość pozorna (ρ_p) materiałów kompozytowych formowanych metodą papierniczą [ρ_p] = [g/cm ³]	—	PN-EN 20534, PN-ISO 534	—	Gęstość pozorną (ρ_p) materiałów kompozytowych formowanych techniką papierniczą wyliczamy ze wzoru: $\rho_p = g / \sigma_1$, gdzie: g – gramatura, w gramach na metr kwadratowy, σ_1 – średnia grubość, w mikrometrach
9	Gęstość pozorną (ρ) materiałów kompozytowych wykonanych z laminatów poliestrowo-szkłanych [ρ] = [g/cm ³]	—	—	—	Gęstość pozorną wyznaczono ze wzoru $\rho = m / V$, gdzie m jest masą badanej próbki, V - objętością. Objętość V wyznaczano na podstawie pomiarów pola powierzchni i grubości badanej próbki
10	Prędkość palenia się (V_p) [V_p] = [mm/min]	PN-76/M-69160, p. 3.11	PN-76/M-69160, p. 5.4.8	NOT-5	Pomiar czasu, w którym określona długość badanej próbki (pasek o szerokości 10 mm) ulega spalaniu. Palenie inicjowano płomieniem palnika gazowego. Prędkość palenia wyznaczano ze wzoru: $V_p = d / t$, gdzie: d – długość spalonego paska, w milimetrach, t – czas palenia paska, w minutach

riałów kompozytowych formowanych metodą papierniczą lub wytwarzanych z laminatów poliestrowo-szklanych. Z wytypowanych materiałów wytworzono z jednolitej przestrzennej kształtki, korpusy osłon spawalniczych o wysokim stopniu ochrony i dobrych walorach użytkowych.

Założenia szczegółowe dotyczące materiałów kompozytowych

Materiały kompozytowe, z których powinno wykonywać się korpusy osłon spawalniczych oraz technologia ich wytwarzania muszą spełniać wymienione tu założenia szczegółowe w zakresie parametrów ochronnych i użytkowych. Przeprowadzone liczne badania laboratoryjne (wykorzystujące m.in. wcześniej omówione metody badań) oraz informacje uzyskane od użytkowników osłon spawal-

niczych, tj.: tarcz i przyłbic umożliwiły sformułowanie przedstawionych dalej założeń. Przy opracowywaniu ich posłkowano się wymaganiami ujętymi w polskiej normie PN-EN 175:1999 [26].

- Skład surowcowy – przeznaczony do wytwarzania korpusów osłon – powinien umożliwiać kształtowanie osłon spawalniczych i formowanie ich korpusów w postaci jednolitej przestrzennej kształtki.
- Żadna część osłony, która dotyka bezpośrednio ciała użytkownika, nie może być wykonana z materiałów, o których wiadomo, że powodują podrażnienie skóry.
- Po przyłożeniu gorącego stalowego pręta o temperaturze 650°C osłona musi wytrzymać 5 s bez zapalenia się i bez zarznięcia, a gorący pręt nie może przeniknąć przez nią.
- Po upływie 10 s działania płomienia na osłonę wykonaną z korpusu formowanego z laminatów poliestrowo-szklanych

płomień nie powinien utrzymywać się dłużej niż 5 s.

- Po upływie 50 s działania płomienia na osłonę wykonaną z korpusu formowanego metodą papierniczą płomień nie może utrzymywać się dłużej niż 50 s, a prędkość palenia się osłony nie może przekraczać 15 mm/min. Wskazane jest, aby płomień utrzymywał się nie dłużej niż 5 s.
- Z materiału przeznaczonego do wyrobu korpusów osłon spawalniczych podczas kontaktu z otwartym płomieniem nie mogą spadać palące się krople.
- Wypukły korpus osłony powinien zapewniać ochronę przed stopionymi metalami i gorącymi ciałami stałymi, czyli powinien być odporny na spadające krople metalu albo gorące odpryski metalu lub żużlu oraz na iskry, a także być odporny na całkowite przeniknięcie w czasie 7 s stalowej kulki o średnicy 6 mm i masie 0,86 g, rozgrzanej do temperatury 900°C.

11	Odporność na zapalenie	PN-EN 166, p. 7.1.7, PN-EN 175, p. 5.9	PN-EN 168, p. 7	NOT-6	Stwierdzenie, czy przyłożony do próbki na czas 5 s gorący pręt stalowy o długości 300 mm, średnicy 6 mm i temperaturze (650±20)°C nie spowodował zapalenia się próbki ani jej zarznięcia po usunięciu pręta
12	Odporność na przenikanie ciepła	PN-EN 166, p. 7.1.7, PN-EN 175, p. 5.9	PN-EN 168, p. 7	NOT-6	Stwierdzenie, czy przyłożony do próbki na czas 5 s gorący pręt stalowy o długości 300 mm, średnicy 6 mm i temperaturze (650±20)°C nie przeniknął przez próbkę
13	Izolacyjność elektryczna (Iz) [Iz] = [mA]	PN-EN 175, p. 5.8	PN-EN 175, p. 8.3	NOT-28	Pomiar prądu upływu generowanego na skutek potencjału elektrycznego (440 V, 50 Hz) wytworzonego między metalową płytą a badaną próbką. Badany prąd upływu nie powinien przekraczać 1,2 mA
14	Podwyższona odporność na uderzenie kulką o prędkości 12 m/s	PN-EN 166, p. 7.1.4.2, PN-EN 175, p. 5.4	PN-EN 168, p. 3	NOT-12	Uderzenie stalową kulką o średnicy 6 mm i masie 0,86 g w powierzchnię badanej próbki
15	Odporność na uderzenie kulką o dużych prędkościach: 45 m/s i 120 m/s	PN-EN 166, p. 7.2.2, PN-EN 175, p. 7.1	PN-EN 168, p. 9	NOT-13	Uderzenie stalową kulką o średnicy 6 mm i masie 0,86 g w powierzchnię badanej próbki
16	Kondycjonowanie termiczne	PN-EN 175, p. 5.5	PN-EN 175, p. 8.2	NOT-26	Próbki kondycjonowano przez 120 min w temperaturach (-5±2)°C i (80±2)°C
17	Siła rozciągająca (F) przy zerwaniu [F] = [N]	—	PN-EN ISO 1924-2, p. 4	—	Pomiary przy użyciu maszyny wytrzymałościowej firmy Zwick, typ Z 100/SW5A. Szerokość próbki (15±1) mm, odległość między zaciskami maszyny 120 mm, prędkość oddalania się zacisków 20 mm/min, zakres pomiarowy głowicy 200 N
18	Wydłużenie (Δl) przy zerwaniu [Δl] = [mm]	—	PN-EN ISO 1924-2, p. 4	—	Pomiary przy użyciu maszyny wytrzymałościowej firmy Zwick, typ Z100/SW5A. Szerokość próbki (15±1) mm, odległość między zaciskami maszyny 120 mm, prędkość oddalania się zacisków 20 mm/min, zakres pomiarowy głowicy 200 N
19	Moduł sprężystości (E') [E'] = [MPa]	—	PN-EN ISO 1924-2, p. 10.8	—	Do wyznaczenia modułu sprężystości (E') wykorzystuje się wykres zależności siły rozciągającej (ΔF) przy zerwaniu od wydłużenia (Δl) przy zerwaniu. Z liniowej części wykresu wyznaczano zmianę siły, w niutonach, odpowiadającą wybranej zmianie długości próbki, w milimetrach. Moduł sprężystości wyznaczamy ze wzoru: E' = (ΔF l)/(wtΔl), gdzie: w – szerokość początkowa próbki, l – długość początkowa próbki, t – średnia grubość próbki
20	Odporność na zginanie po jednym podwójnym zgięciu o kąt 90°	—	—	—	Próbkę o szerokości 38 mm i długości 70 mm (przygotowaną wg PN-ISO 2493:1995) umieszczano w urządzeniu do zginania próbki (opisanym w załączniku 1 normy PN-75/P-50485), wyposażonym w kątomierz o podziałce 1° i zakresie ±90°. Po umieszczeniu w urządzeniu część wystająca z zacisku urządzenia powinna mieć długość 57 mm. Koniec próbki ręcznie odginano w jedną stronę o kąt 45° od położenia równowagi, a następnie doprowadzano do powrotu do położenia zerowego i odginano ją w drugą stronę o kąt 45° od położenia równowagi. Próbkę wyjmowano z urządzenia i sprawdzano, czy nie uległa pęknięciu albo jej powłoka zewnętrzna nie uległa uszkodzeniu lub pęknięciu
Nazwy procedur badawczych:		NOT-5 – Badanie odporności na palenie się środków ochrony oczu i twarzy metodą płomienia gazowego NOT-6 – Badanie odporności na zapalenie środków ochrony oczu i twarzy metodą rozgrzanego pręta NOT-12 – Badanie odporności podwyższonej na uderzenie środków ochrony oczu i twarzy przy użyciu stalowej kulki uderzającej z prędkością 12 m/s			NOT-13 – Badanie odporności na uderzenie cząstkami o dużej prędkości środków ochrony oczu i twarzy - przy użyciu stalowej kulki NOT-26 – Badanie odporności na uszkodzenie mechaniczne spawalniczych tarcz i przyłbic metodą swobodnego spadku NOT-28 – Badanie izolacyjności elektrycznej spawalniczych tarcz i przyłbic przez wyznaczenie prądu upływu

- Korpus osłony powinien być odporny termicznie podczas długotrwałego spawania lub stosowania technik pokrewnych. Pod wpływem wzrostu temperatury podczas spawania (np. w pojemnikach o małych gabarytach) nie powinien deformować się i topić.

- Osłona powinna być tak skonstruowana, aby metalowe elementy wchodzące w skład osłon, wystawione na działanie promieniowania termicznego, chroniły użytkownika przed nadmiernym promieniowaniem cieplnym.

- Osłona musi być odporna na uszkodzenia mechaniczne i nie może zmieniać swoich właściwości ochronnych przy upadku z wysokości 1,5 m na twarde podłoże z blachy stalowej, po jej kondycjonowaniu przez 2 h w temperaturach -5°C i 80°C .

- Osłona po badaniu odporności na uszkodzenie mechaniczne i kondycjonowaniu przez 2 h w temperaturach -5°C i 80°C przy upadku z wysokości 1,5 m na twarde podłoże z blachy musi zachować światłoszczelność.

- Przyłbica musi być odporna na uderzenie kulką stalową o średnicy 6 mm i masie 0,86 g, uderzającą z prędkością co najmniej 12 m/s.

- Tarcza spawalnicza po zanurzeniu przez 2 h w wodzie o temperaturze 23°C nie może zmieniać swoich wymiarów o więcej niż $\pm 5\%$, a przyłbica spawalnicza powinna nadal zapewniać osłonę obszarowi chronionego. Wskazane jest, aby osłona charakteryzowała się zerową chłonnością wody. Po wyjęciu z wody osłona musi zachować światłoszczelność.

- Zawilgocenie lub zamoczenie osłony w wodzie nie powinno powodować pęknięć, rozwarstwiania korpusu i jego deformacji.

- Prąd upływu osłony dla wszystkich materiałów składowych nie może być większy niż 1,2 mA, przy przyłożonym napięciu 440 V i częstotliwości 50 Hz.

- Wszystkie wewnętrzne powierzchnie osłony muszą mieć kolor czarny matowy. Powierzchnie zewnętrzne osłony nie muszą być matowe i mogą mieć kolor inny niż czarny, np. szary.

- Wszystkie osłony i ich części składowe nie powinny mieć wybrzuszeń, ostrych krawędzi lub innych defektów,

które mogłyby powodować dyskomfort lub urazy użytkownika.

- Korpus osłony powinien zapewniać co najmniej taką samą ochronę przed szkodliwym promieniowaniem optycznym, jaką zapewniają najciemniejsze filtry spawalnicze.

- Korpus przyłbicy powinien być na tyle sztywny i wytrzymały mechanicznie, aby umożliwić trwałe użytkowanie przyłbicy zamontowanej na nagłowiu lub hełmie, a także pozwalała na dodatkowe zamocowanie urządzeń wentylacyjnych lub ochronników słuchu.

- Masa przyłbicy (bez szybek i filtrów) nie powinna przekraczać 450 g. W przypadku przekroczenia tej wartości masy, przyłbica musi być w widoczny sposób oznakowana, z podaniem masy w gramach.

- Masa tarczy z rękojeścią (bez szybek i filtrów) nie powinna przekraczać 500 g. W razie przekroczenia tej wartości masy, tarcza musi być w widoczny sposób oznakowana, z podaniem aktualnej masy w gramach.

- Pole widzenia osłon nie powinno być ograniczone, z wyjątkiem ograniczenia przez ramki filtrów.

- Obszar chroniony przyłbic spawalniczych, montowanych zarówno na hełmach ochronnych, jak i na nagłowiu, powinien osłaniać prostokątny obszar oczny.

- Minimalna głębokość tarczy spawalniczej powinna być nie mniejsza niż 75 mm, minimalna wysokość – 350 mm, a minimalna szerokość – 210 mm.

- Filtry i szybki ochronne powinny być łatwo wymienne, bez użycia specjalnych narzędzi.

- Osłony spawalnicze powinny być odporne na korozję.

- Wszystkie części osłon spawalniczych powinny być odporne na czyszczenie i dezynfekcję i nie wykazywać widocznych zmian po czyszczeniu i dezynfekcji.

- Nagłowia przyłbicy spawalniczej powinno być regulowane i umożliwiać utrzymywanie przyłbicy we właściwym położeniu – we wszystkich pozycjach na głowie użytkownika. Nagłowia i taśma (o szerokości co najmniej 10 mm) opasująca głowę powinny dać się wymieniać bez konieczności użycia specjalnych narzędzi.

- Osłona powinna zapewnić bezpieczeństwo oraz komfort użytkownika.

Przedstawione założenia dotyczące wykonywania osłon spawalniczych w postaci jednolitej kształtki, z której podczas kontaktu z otwartym płomieniem nie będą spadały palące się krople oraz wymienione wartości prędkości palenia się osłon, wykraczają poza zakres wymagań ujętych w polskiej normie PN-EN 175:1999 [26].

PIŚMIENNICTWO

[1] Brzeziński J.: *Laminaty termoutwardzalne*. WNT, Warszawa 1963

[2] Celiński Z.: *Plazma*. Wyd. 1, PWN, Warszawa 1980

[3] Czech J., Dworak J.: *Spawalnicze techniki plazmowe w przemyśle krajowym*. Biuletyn Instytutu Spawalnictwa w Gliwicach R. 39, nr 5, s. 54-59, 1995

[4] Dębski E.: *Spawalnictwo w Polsce a wymagania dyrektyw Unii Europejskiej*. Biuletyn Instytutu Spawalnictwa w Gliwicach R. 41, nr 5, s. 75-80, 1997

[5] Jasińska Z.: *Automatyczna przyłbica spawalnicza POS-Automatic*. W: Monter R. 1, nr 5-6, 24-25, 1995

[6] Katalog INFOCHRON – Informator - środki ochrony indywidualnej. CIOP, Warszawa 1999

[7] Kubacki Z.: *Ochrona oczu i twarzy spawacza w świetle norm. Krajowe i międzynarodowe podstawy prawne i przepisy normalizacyjne dotyczące ochrony oczu i twarzy spawacza*. Monter R 1, nr 9-10, s. 11, 22, 40, 1995

[8] Kubacki Z.: *Sprzęt ochrony oczu i twarzy*. W: *Bezpieczeństwo pracy i ergonomia*. Wyd. 1, t. 2, p. 22.6, s. 1088/1096. CIOP, Warszawa 1997

[9] Kubacki Z., Owczarek G., Pościk A.: *Wymagania dotyczące parametrów ochronnych i użytkowych spawalniczych środków ochrony oczu i twarzy. Kierunku rozwoju środków ochrony indywidualnej*. Materiały szkoleniowe. CIOP, Warszawa 1998

[10] Kubacki Z., Pościk A., Owczarek G.: *Metody badań i wymagania dla ochron oczu i twarzy chroniących przed zagrożeniami mechanicznymi*. Bezpieczeństwo Pracy 5/1998

[11] Kłosowska-Wołkiewicz Z., Królikowski W., Penczek P.: *Żywice i laminaty poliestrowe*. Wyd. 1, WNT, Warszawa 1969

[12] Mrowiec J., Matusiak J.: *Zdrowie i bezpieczeństwo pracy spawacza a prawa i obowiązki pracodawców oraz dostawców urządzeń i materiałów spawalniczych*. Biuletyn Instytutu Spawalnictwa w Gliwicach R. 41, nr 5, s. 97-99, 1997

[13] Myśliwiec M.: *Ciepno-mechaniczne pod-*

stawy spawalnicze. Wyd. 1, WNT, Warszawa 1972

[14] Szwarcsztajn W.: *Technologia papieru*. WPLiS, Warszawa 1968

[15] Szwarcsztajn W.: *Przygotowanie masy papierniczej*. WNT, Warszawa 1991

WYKAZ AKTÓW PRAWNYCH I NORM

[16] BN-66/7341-01 *Fibra techniczna*

[17] BN-78/6331-06 *Żywyce poliestrowe. Po-limale 100, 102, 103, 108, 109*

[18] BN-78/6859-05 *Włókno szklane i wyroby z niego. Maty szklane*

[19] Dyrektywa 89/656/EWG Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej o minimalnych wymaganiach bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dotyczących stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej w miejscu pracy. CIOP, Warszawa 1992

[20] Dyrektywa 89/686/EWG Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej w sprawie ujednolicenia przepisów prawnych państw członkowskich dotyczących środków ochrony indywidualnej. CIOP, Warszawa 1992

[21] PN-P-50485:1997 *Preszpan elektroniczny*

[22] PN-76/M-69160 *Spawalnictwo. Osłony twarzy przed promieniowaniem łuku spawalniczego. Tarcze spawalnicze*

[23] PN-EN 166:1998 *Ochrona indywidualna oczu. Wymagania*

[24] PN-EN 167:1998 *Ochrona indywidualna oczu. Optyczne metody badań*

[25] PN-EN 168:1998 *Ochrona indywidualna oczu. Nieoptyczne metody badań*

[26] PN-EN 175:1999 *Ochrona indywidualna. Środki ochrony oczu i twarzy stosowane podczas spawania i w procesach pokrewnych*

[27] PN-65/O-50135 *Produkty przemysłu papierniczego. Metody badań fizycznych. Oznaczanie odporności tektur na łamanie*

[28] PN-75/P-50485 *Preszpan elektrotechniczny*

[29] PN-86/C-89082/01 *Nienasycone żywyce poliestrowe. Metody badań. Postanowienia ogólne*

[30] PN-EN 20534, PN-ISO 534 *Papier i tektura. Oznaczanie grubości i gęstości pozornej arkusza z pliku lub gęstości pozornej pojedynczego arkusza*

[31] PN-EN 20535, PN-ISO 535 *Papier i tektura. Oznaczanie absorpcji wody. Metoda Cobba*

[32] PN-ISO 536 *Papier i tektura. Oznaczanie gramatury*

[33] PN-ISO 2493 *Papier i tektura. Oznaczanie oporu przy zginaniu*

[34] PN-EN ISO 1924-2 *Papier i tektura. Oznaczanie właściwości przy działaniu sił rozciągających. Badanie przy stałej prędkości rozciągania*

STANOWISKO Rady Ochrony Pracy w sprawie uwarunkowań prawnych zatrudniania młodocianych w celu przygotowania zawodowego

Na posiedzeniu plenarnym 12 grudnia 2000 r. Rada Ochrony Pracy zapoznała się z materiałem przygotowanym przez Związek Rzemiosła Polskiego w przedmiocie zatrudniania młodocianych.

Rada Ochrony Pracy z wielką troską rozważyła aktualny stan uregulowań prawnych dotyczących zatrudniania młodocianych oraz faktyczną sytuację młodocianych na rynku pracy. Rada uznała, iż zainteresowanie tą problematyką powinno w sposób szczególny dotyczyć Ministerstwa Pracy i Polityki Społecznej oraz Ministerstwa Edukacji Narodowej, jak również wszystkich organizacji pracodawców.

W wyniku przeprowadzonej dyskusji Rada Ochrony Pracy sformułowała następujące wnioski:

1. Należy poddać szerokiej dyskusji problem modelu prawnego zatrudnienia młodocianych. Dotychczasowy model, polegający na uznaniu zatrudnienia młodocianego jako zatrudnienia pracowniczego w rozumieniu przepisów prawa pracy, stwarza bardzo duże obciążenia szczególnie dla małych i średnich pracodawców, którzy są głównymi podmiotami zatrudniającymi młodocianych. Współczesne potrzeby wymagają raczej podkreślenia odrębności statusu pracownika młodocianego oraz położenia szczególnego nacisku na pedagogiczne elementy jego więzi z pracodawcą.

2. W kształtowaniu nowego modelu zatrudniania młodocianych dopuszczalną granicą wieku od którego możliwe będzie zatrudnianie, powinna być granica 16 lat zarówno ze względu na reformę systemu oświaty, jak i w kontekście Konstytucji, która w art. 65, ust. 3 zakazuje stałego zatrudniania dzieci w wieku do lat 16.

3. Zmiany legislacyjne powinny doprowadzić do zwiększenia zainteresowania pracodawców zatrudnianiem młodocianych. Niezbędna jest również gwarantowana przez Państwo wzmożna ochrona zdrowia młodocianych.

4. Proponowane kierunki zmian, zmierzają do traktowania w sposób kompleksowy spraw zatrudniania młodocianych. Mają także na celu dostosowanie polskich rozwiązań prawnych do norm MOP oraz prawa europejskiego, w tym wspólnotowego.

Warszawa, 18 kwietnia 2001 r.

Przewodnicząca Rady Ochrony Pracy
(-) Bożena Borys-Szopa