

KLEJE DO METALI	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-80
	Kleje do łączenia metali w konstrukcjach wysokowytrzymałych	6301-08
	Metody badań	
		Grupa katalogowa 1099

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są metody badań własności wytrzymałościowych i trwałości klejów przeznaczonych do łączenia metali w konstrukcjach wysokowytrzymałych.

1.2. Zakres stosowania metod. Metody stosuje się do oceny przydatności klejów dla konstrukcji wysokowytrzymałościowych.

2. METODY BADAŃ

2.1. Rodzaje metod badań

2.1.1. Zestawienie metod badań własności fizykomechanicznych spoin klejowych — wg tabl. 1.

2.1.2. Zestawienie metod badań odporności spoin klejowych na czynniki chemiczne, klimatyczne i na starzenie — wg tabl. 2.

Tablica 1

Badania		Metody badań wg
Statyczne	oznaczanie wytrzymałości na ścinanie w temperaturze: $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $-60 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$	PN-69/C-89300
	oznaczanie wytrzymałości na oddzieranie w temperaturze: $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $-60 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$	2.2.1b), 2.2.5b) oraz PN-69/C-89302
Dynamiczne	oznaczanie udarności	2.2.1c), 2.2.2 oraz PN-68/C-89029
Długotrwałe	oznaczanie wytrzymałości długotrwałej przy ścinaniu: — w temperaturze $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ w czasie moczenia w wodzie — w temperaturze $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$ bez moczenia w wodzie — w temperaturze $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$ po przyspieszonym starzeniu	2.2.7
	oznaczanie wytrzymałości długotrwałej przy ścinaniu w czasie cyklicznych zmian temperatury $20 \div 60 \pm 2^{\circ}\text{C}$ przy wysokiej wilgotności powietrza	2.2.8

Tablica 2

Badania		Metody badań wg
Odporności chemicznej	oznaczanie wytrzymałości na ścinanie w temperaturze pokojowej po badaniach korozyjnych	PN-67/H-04603
	oznaczanie wytrzymałości na ścinanie w temperaturze pokojowej po moczeniu w paliwie	2.3.5
	oznaczanie wytrzymałości na ścinanie w temperaturze pokojowej po moczeniu w olejach	2.3.5
Odporności na czynniki klimatyczne i starzenie	oznaczanie wytrzymałości na ścinanie w temperaturze pokojowej po naturalnym starzeniu w warunkach atmosferycznych bez i pod obciążeniem	2.3.6
	oznaczenie wytrzymałości na ścinanie w temperaturze pokojowej po przyspieszonym starzeniu	2.3.7

Zgłoszona przez Instytut Lotnictwa
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Lotniczego i Silnikowego PZL dnia 9 czerwca 1980 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1981 r.
(Dz. Norm i Miar nr 16/1980 poz. 62)

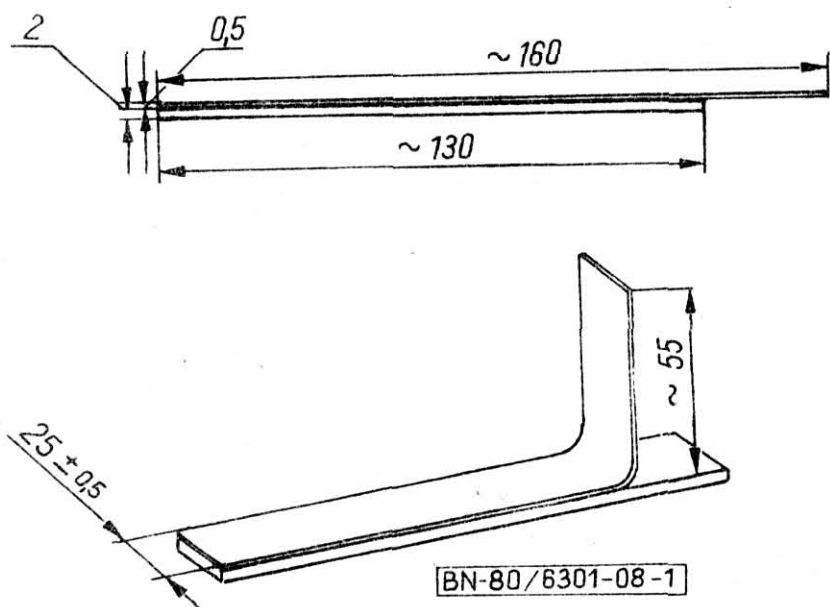
2.2. Badanie własności fizykomechanicznych spoin klejowych

2.2.1. Próbkki do badań

a) do oznaczania wytrzymałości na ścinanie należy stosować próbkę wykonaną z blachy platerowanej konstrukcyjnej ze stopu aluminium PA7Nta, odpowiadającej wymaganiom PN-74/H-92745. Kształt i wymiary próbki powinny być zgodne z PN-69/C-89300;

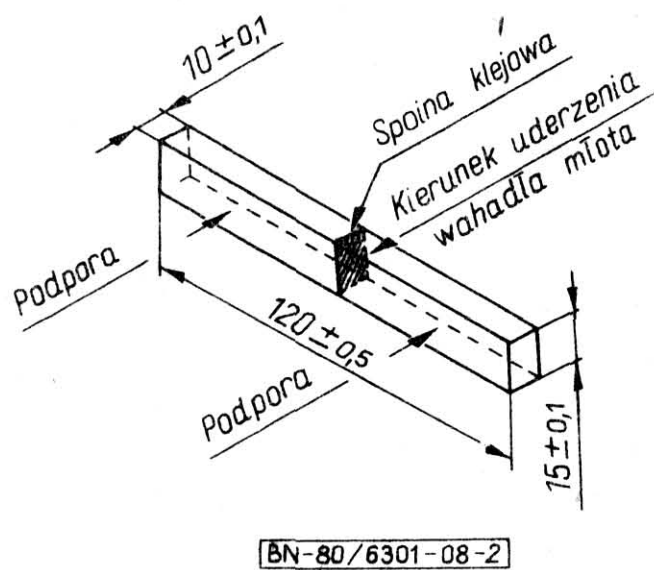
b) do oznaczania wytrzymałości na oddzieranie należy stosować próbki z blachy jak w poz. a):

- o kształcie i wymiarach wg PN-69/C-89302 oraz,
- o kształcie i wymiarach wg rys. 1;



Rys. 1

c) do oznaczania uderności należy stosować próbkę z blachy ze stopu aluminium jak w poz. a), o kształcie i wymiarach wg rys. 2.



Rys. 2

2.2.2. Przygotowanie próbek. Płytki lub paski blachy przeznaczone do sklejenia należy oczyścić ze smaru ochronnego i zanieczyszczeń mechanicznych, zmywając następnie benzyną za pomocą ligniny lub flaneli. Następnie przemyć acetonem aż do uzyskania całkowicie czystego tamponu. Oczyszczone w ten sposób płytki lub paski blachy należy anodować w kwasie siarkowym w następujących warunkach:

a) trawienie należy wykonać w temperaturze $45 \div 60^\circ\text{C}$ w ciągu minimum 2 min w roztworze wodnym sporządzonym przez rozpuszczenie $50 \div 60$ g wodorotlenku sodu w 1 dm^3 wody,

b) przejaśnianie należy wykonać w temperaturze $20 \pm 5^\circ\text{C}$ w ciągu 2 min w $20 \div 40\%$ roztworze kwasu azotowego technicznego,

c) anodowanie należy wykonać w temperaturze $10 \div 15^\circ\text{C}$ w ciągu 21 ± 1 min w roztworze wodnym sporządzonym przez rozpuszczenie $180 \div 200$ g kwasu siarkowego (cz.) w 1 dm^3 wody. Gęstość prądu w czasie anodowania powinna wynosić $1 \div 1,3 \text{ A/dm}^2$,

d) uszczelnianie należy wykonać w temperaturze $70 \div 80^\circ\text{C}$ w ciągu $8 \div 10$ min w roztworze wodnym sporządzonym przez rozpuszczenie $40 \div 55$ g dwuchromianu w 1 dm^3 wody.

Pozostałe wymagania dotyczące procesu anodowania w kwasie siarkowym powinny być zgodne z PN-72/M-69850.

Klejenie powinno być wykonane w zasadzie bezpośrednio po zakończeniu procesu przygotowania powierzchni. Dopuszcza się przechowywanie płytek lub pasków przygotowanych do klejenia przez okres nie przekraczający 3 dni, w sposób uniemożliwiający zanieczyszczenie powierzchni przygotowanych do klejenia.

Klejenie należy wykonać wg wskazań podanych w normach przedmiotowych na poszczególne kleje.

2.2.3. Przyrządy

a) do oznaczania wytrzymałości na ścinanie i oddzieranie należy stosować maszyny wytrzymałościowe spełniające wymagania norm PN-69/C-89300 i PN-69/C-89302, zaopatrzone w komorę do badań w zakresie temperatur od -60°C do $+80^\circ\text{C}$,

b) do oznaczania wytrzymałości na uderność należy stosować młot wahadłowy Charpy'ego wg PN-68/C-89029,

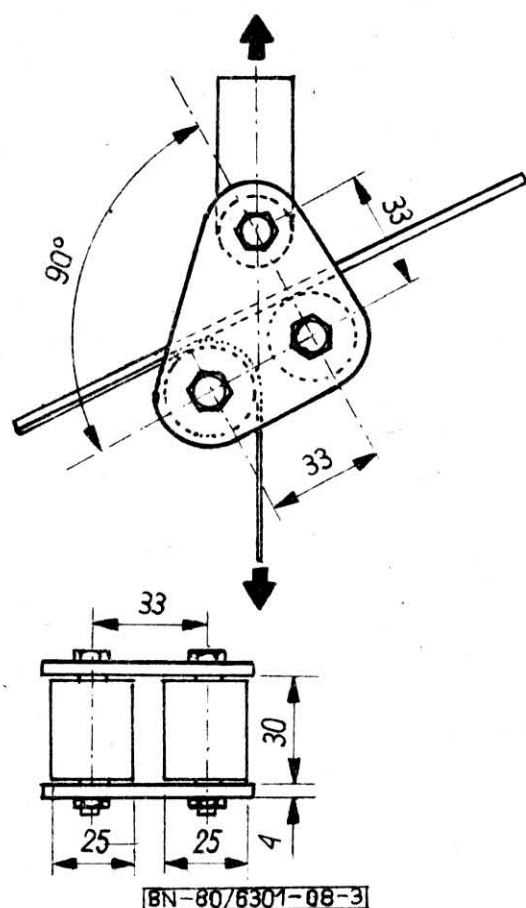
c) do oznaczania wytrzymałości długotrwałej należy stosować urządzenie zapewniające żadaną wielkość obciążenia i jego stałość w czasie trwania próby z dokładnością do $\pm 1\%$ obciążenia nominalnego oraz osiowe obciążenie próbki bez wstrząsów i uderzeń. Urządzenie powinno być tak ustawione, aby drgania i wstrząsy pochodzące z zewnątrz nie przenosiły się na układ urządzenia i przyrządy pomiarowe. Urządzenie powinno być zaopatrzone w komorę do badań w temperaturze do 80°C .

2.2.4. Oznaczanie wytrzymałości na ścinanie należy wykonać zgodnie z PN-69/C-89300. Wytrzymałość w temperaturze -60°C i $+80^\circ\text{C}$ oznacza się na próbkach umieszczonych w komorze zamocowanej na maszynie wytrzymałościowej. Ogrzewanie lub oziębianie próbki do wymaganej temperatury powinno odbywać się od temperatury pokojowej w czasie nie dłuższym niż 1 h.

Czas oziębiania lub ogrzewania próbek w komorze przed oznaczaniem wytrzymałości na ścinanie wynosi 30 min od chwili uzyskania wymaganej temperatury.

2.2.5. Oznaczanie wytrzymałości na oddzieranie należy wykonać:

- zgodnie z PN-69/C-89302,
- na próbce wg rys. 1, przy zastosowaniu uchwytu rolkowego wg rys. 3.



Rys. 3.

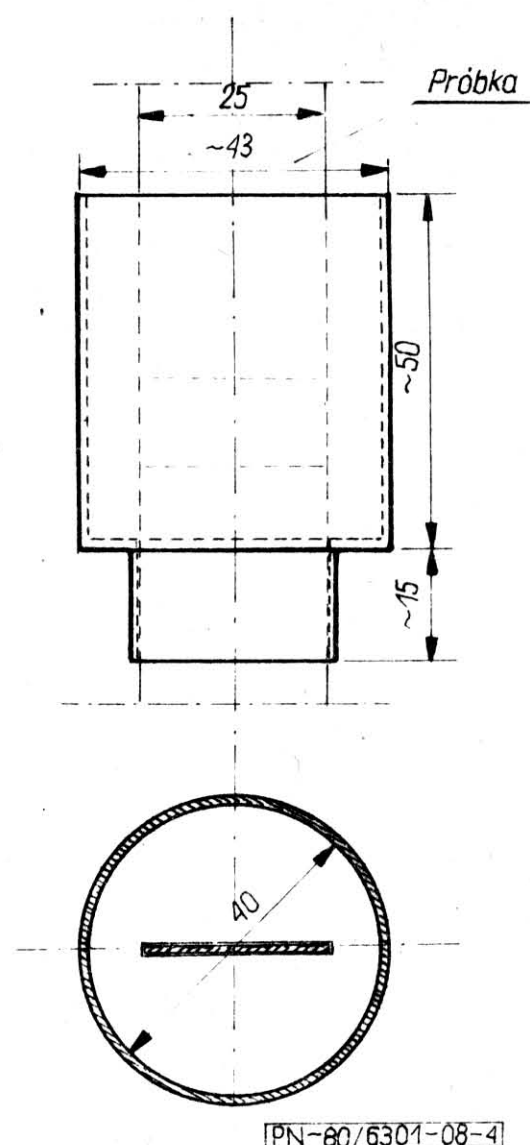
Oznaczanie wytrzymałości i obliczanie wyników należy wykonać wg PN-69/C-89302. Wytrzymałość w temperaturze -60°C i $+80^{\circ}\text{C}$ należy oznaczać w warunkach określonych w 2.2.4.

2.2.6. Oznaczanie udarności należy wykonać wg PN-68/C-89029 na próbce o kształcie i wymiarach wg 2.2.1c) rys. 2.

2.2.7. Oznaczanie wytrzymałości długotrwałej przy ścinaniu polega na pomiarze czasu, przy którym następuje zniszczenie próbki i odkształcenie spoiny klejowej, przy stałym obciążeniu wynoszącym 176 daN (180 kG) i wartościach temperatury podanych w tabl. 1.

Do badań należy stosować próbkę standardową wg 2.2.1a). Liczba pomiarów odkształceń spoiny klejowej powinna być taka, aby można było dostatecznie dokładnie wykreślić krzywą pełzania, na podstawie której można również wyznaczyć czas zniszczenia próbki.

Do oznaczania wytrzymałości długotrwałej w temperaturze $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ w czasie moczenia w wodzie wodociągowej można stosować pojemniczki na wodę o różnych kształtach i wymiarach, umożliwiającym mocowanie ich na próbce i zapewniającym całkowite zanurzenie spoiny klejowej w wodzie. Przykład zastosowania pojemniczki laminatowej pokazano na rys. 4.



Rys. 4.

Do oznaczania wytrzymałości długotrwałej w temperaturze $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$ po przyspieszonym starzeniu należy stosować próbki poddane uprzednio badaniu wg 2.3.7 po zakończeniu II etapu.

2.2.8. Oznaczanie wytrzymałości długotrwałej przy stałym obciążeniu i cyklicznych zmianach temperatury oraz wysokiej wilgotności powietrza należy prowadzić wg następującego cyklu dobowego:

- 7 h obciążenia w temperaturze $60 \pm 2^{\circ}\text{C}$, po wyłączeniu ogrzewania,
- 17 h obciążenia w temperaturze $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Przez cały czas próby wilgotność względna powietrza otaczającego próbkę nie powinna być mniejsza niż 80%.

Do badania wytrzymałości długotrwałej w podwyższonej temperaturze i wilgotności powietrza można stosować pojemniczki zakładane bezpośrednio na próbkę, jak przy oznaczaniu wytrzymałości trwałej w czasie moczenia próbki w wodzie lecz bez zanurzania spoiny w wodzie.

Zastosowane pojemniczki powinny zapewnić szczelność pozwalającą na utrzymanie wymaganej wilgotności powietrza, a sposób zamocowania ich na próbce nie może ograniczać pełzania spoiny klejowej pod obciążeniem.

2.3. Badanie odporności spoin klejowych na czynniki chemiczne, klimatyczne i na starzenie

2.3.1. Próba do badań wytrzymałości na ścinanie — wg 2.2.1a)

2.3.2. Przygotowanie próbek — wg 2.2.2.

2.3.3. Przyrządy

a) do oznaczania wytrzymałości na ścinanie w temperaturze $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ należy stosować maszynę wytrzymałościową — wg 2.2.3a),

b) do badań korozyjnych należy stosować komory spełniające wymagania normy PN-67/H-04603,

c) badanie naturalnego starzenia spoin klejowych w warunkach atmosferycznych należy prowadzić na stacji terenowej. Usytuowanie stacji terenowej oraz wytyczne ogólne dotyczące konstrukcji stojaków — wg PN-68/C-81544.

Do badań odporności spoin klejowych w warunkach atmosferycznych pod obciążeniem należy stosować odpowiednie urządzenie zainstalowane na stacji terenowej, pozwalające na zrealizowanie żądanej wielkości obciążenia i zapewniające stałość tego obciążenia w czasie trwania próby,

d) do przyspieszonych badań starzeniowych należy stosować komory wilgotnościowe umożliwiające starzenie próbek w temperaturze do 60°C i dużej wilgotności powietrza oraz mające urządzenie do wytwarzania w komorze mgły wodnej dla zraszania próbek.

2.3.4. Badanie korozyjne w obojętnej mgłę solnej należy przeprowadzać wg PN-76/H-04603.

2.3.5. Badanie odporności spoin klejowych na działanie paliwa i oleju należy przeprowadzać w paliwie PSM2 wg PN-72/C-96026 oraz w oleju AMG-10¹⁾. Badanie powinno przebiegać w temperaturze $60 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Do prób należy stosować naczynia szklane zabezpieczające przed zmianą objętości paliwa podczas prowadzenia badań.

Oznaczanie wytrzymałości spoin klejowych należy wykonać po 10, 20 i 30 dobach przetrzymywania w paliwie i oleju. Co każdy dziesięciodobowy okres należy paliwo i olej w naczyniach wymienić na świeże. Liczba próbek koniecznych do badań oraz przygotowanie ich przed oznaczaniem wytrzymałości spoin klejowych na ścinanie po działaniu paliwa i oleju — wg PN-78/

C-89067. Badanie można przeprowadzić w innych paliwach i olejach w zależności od warunków pracy spoin klejowych.

2.3.6. Badanie starzenia spoin klejowych na stacji terenowej należy prowadzić wg PN-68/C-81544. Wpływ działania warunków atmosferycznych na wytrzymałość spoin klejowych należy sprawdzać po 1 roku, 2 i 3 latach starzenia. Przy starzeniu pod obciążeniem zewnętrznym należy stosować obciążenie wynoszące 177 daN (180 kG) na próbkę standardową.

2.3.7. Badania przyspieszonego starzenia w komorze wilgotnościowej należy prowadzić wg następującego cyklu dobowego:

— 6 h ogrzewania w temperaturze $55 \div 60^{\circ}\text{C}$ ze zraszaniem co 2 h przez 15 min wodą destylowaną, przy wilgotności względnej powietrza $80 \div 100\%$,

— 18 h starzenia przy zamkniętej komorze, w temperaturze $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej powietrza około 100%.

Wpływ działania warunków przyspieszonego starzenia na wytrzymałość spoin klejowych należy określić w dwóch etapach:

I — po 41 cyklach, co odpowiada 250 h ogrzewania próbek w temperaturze $55 \div 60^{\circ}\text{C}$,

II — po 82 cyklach, co odpowiada 500 h ogrzewania próbek w temperaturze $55 \div 60^{\circ}\text{C}$.

Wpływ warunków przyspieszonego starzenia na wytrzymałość spoin klejowych należy określać po pełnym cyklu kończącym dany etap starzenia, na próbkach wziętych bezpośrednio z komory. Do oznaczania wytrzymałości po starzeniu należy przygotować co najmniej 10 próbek dla każdego etapu badania.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Lotnictwa, Warszawa.

2. Normy związane

PN-68/C-81544 Wyroby lakierowe. Badanie stopnia zniszczenia pokryć poddanych działaniu wpływów atmosferycznych

PN-68/C-89029 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie uderzalności metodą Charpy

PN-78/C-89067 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie odporności na działanie substancji chemicznych

PN-69/C-89300 Kleje do metali. Oznaczanie wytrzymałości na ścinanie

PN-69/C-89302 Kleje do metali. Oznaczanie wytrzymałości na odzieranie

PN-72/C-96026 Przetwory naftowe. Paliwa lotnicze do silników odrzutowych

PN-76/H-04603 Korozja metali. Badanie laboratoryjne przyspieszone w obojętnej mgłę solnej

PN-74/H-92745 Aluminium i stopy aluminium. Blachy dla lotnictwa

PN-72/M-69850 Klejenie metali. Przygotowanie powierzchni aluminium i jego stopów do klejenia

3. Materiał. Olej AMG-10 — wg ZSRR ГОСТ 6794-75.