

TABOR KOLEJOWY	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-85
	Nieniszczące metody badań Metoda badania ultradźwiękowego obręczy wagonowych zestawów kołowych	3518-02/06
		Zamiast BN-76/3518-02/06
		Grupa katalogowa 0309

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest metoda badania ultradźwiękowego obręczy wagonowych zestawów kołowych za pomocą defektoskopów wyposażonych w lampę oscyloskopową.

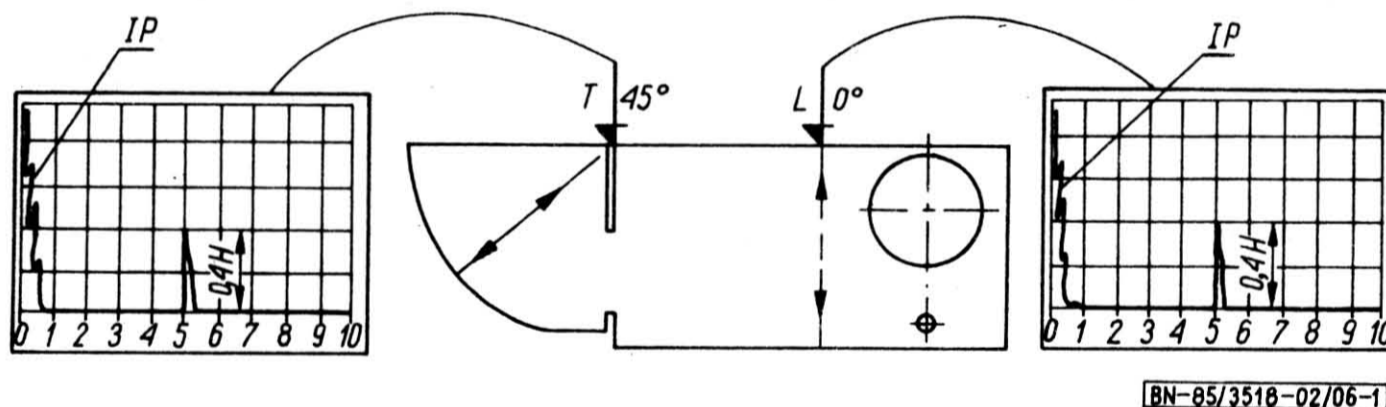
1.2. Określenia - wg PN-76/M-70050, PN-75/M-70051, PN-75/M-70054, PN-77/M-70055 i BN-75/3518-02/00.

2. BADANIA

2.1. Metoda badań. Do badań należy stosować metodę RES = AES wg BN-75/3518-02/00 p. 2.3.

2.2. Skalowanie defektoskopów

2.2.1. Skalowanie na wzorcu kontrolnym przeprowadza się przez ustalenie czułości odniesienia układów defektoskop-głowice wg rys. 1.



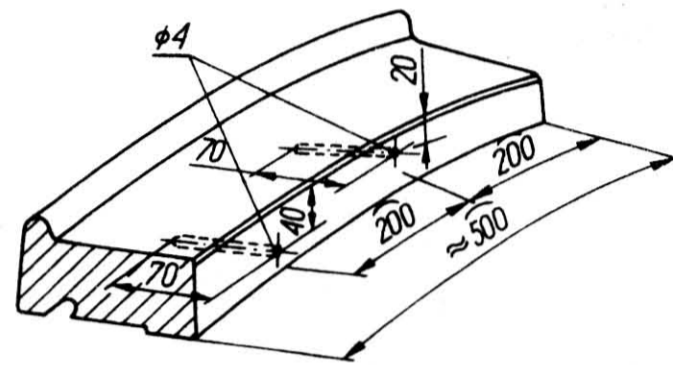
Rys. 1

Zaleca się stosowanie wzorca kontrolnego W1 wg PN-75/M-70051.

Zakresy obserwacji podstawy czasu należy nastawić na 0,2 m dla badania głowicą normalną z wewnętrznej powierzchni bocznej i z powierzchni tocznej obręczy oraz dla badania głowicą skośną o kącie załamania fal równym 45° z powierzchni tocznej obręczy.

Po zbadaniu każdorazowo 50 sztuk obręczy należy sprawdzić na wzorcu kontrolnym głowice i aparat wg BN-75/3518-02/01 p. 2.2.1.

2.2.2. Skalowanie na wzorcu porównawczym. Skalowanie przeprowadza się bezpośrednio na wzorcu porównawczym wykonanym wg rys. 2.



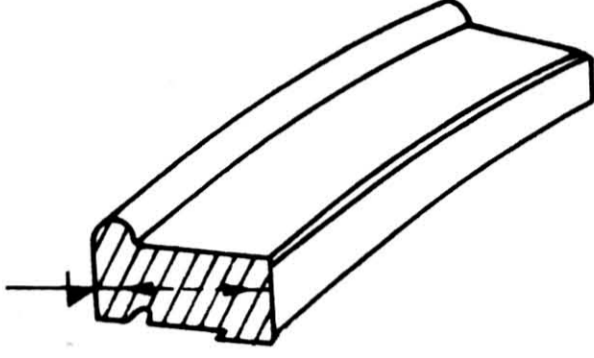
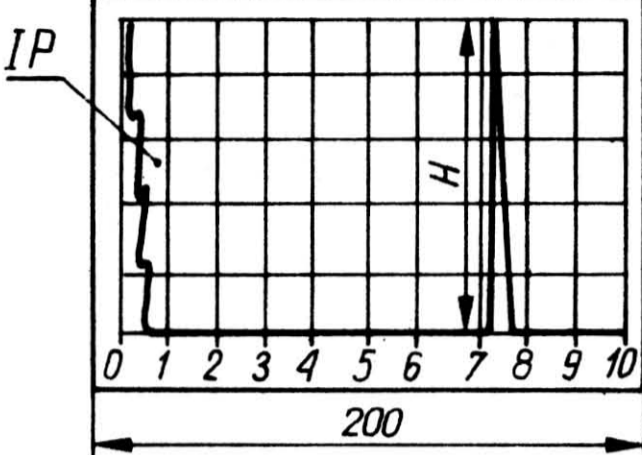
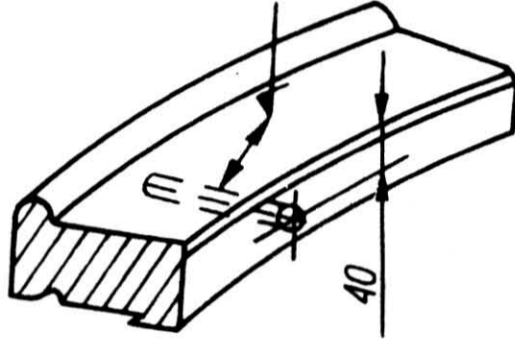
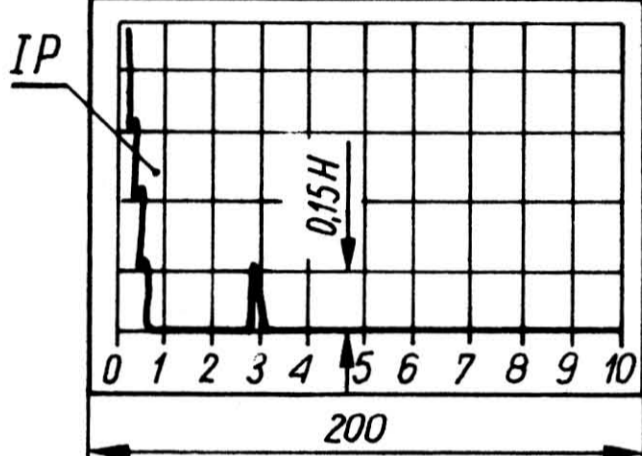
Rys. 2

Materiał wzorca i badanych obręczy powinien być tego samego gatunku.

Skalowanie można też przeprowadzać przez podwyższenie czułości odniesienia układów defektoskop-głowica, nastawianych na wzorcu kontrolnym wg 2.2.1, o liczbę decybeli podaną w tabelicy, a następnie sprawdzenie czułości na wzorcach porównawczych i korygowanie jej w razie potrzeby.

Miejsca przykładania głowic i otrzymane oscylogramy podczas skalowania lub sprawdzania nastawionej czułości układów defektoskop-głowica na wzorcu porównawczym podano w tabelicy.

Zgłoszona przez Centralny Ośrodek Badań i Rozwoju Techniki Kolejnictwa
Ustanowiona przez Ministra Komunikacji dnia 2 kwietnia 1985 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1986 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 9/1985 poz. 17)

Lp.	Miejsce przyłożenia głowicy	Oscylogram	Typ głowicy	Echo wady	Liczba decybeli wzmocnienia
1	2	3	4	5	6
1			L0°	od przeciwległej powierzchni ograniczającej	10
2			T45°	od wady $\varnothing 4$ mm wykonanej na powierzchni bocznej	15

2.2.3. Korekta skalowania na obręczach badanych. Korektę skalowania należy przeprowadzić wg BN-75/3518-02/00 p. 2.2.4.

2.3. Rodzaje badań obręczy - wg BN-75/3518-02/01 p. 2.3. Badania przeprowadza się, przykładając głowicę do wewnętrznej powierzchni bocznej oraz do powierzchni tocznej obręczy.

2.4. Przygotowanie do badań

2.4.1. Przygotowanie do badań szczegółowych i częściowo uproszczonych. Badaniom poddaje się obręcz:

- osadzoną na kole bosym zestawu wymontowanego z wózka,
- ściągniętą z koła bosego.

2.4.2. Przygotowanie do badań uproszczonych. Badaniom poddaje się obręcz:

- osadzoną na kole bosym zestawu wymontowanego z wózka,
- osadzoną na kole zestawu nie wymontowanego z wózka,
- przygotowaną do osadzenia na koło bose.

2.4.3. Przygotowanie powierzchni obręczy. Powierzchnie, do których przykładana się głowice, należy przygotować wg BN-75/3518-02/00 p. 2.4.2.

2.5. Cel i opis badań

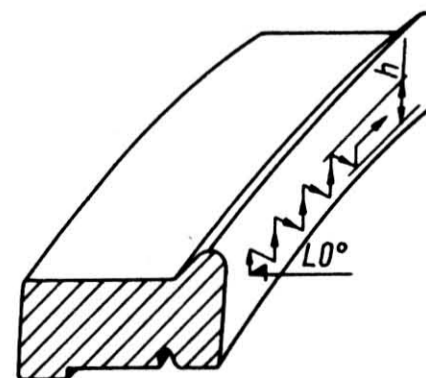
2.5.1. Badania szczegółowe. Badania głowicą normalną mają na celu wykrycie pęknięć zmęczeniowych prostopadłych do okręgu tocznego i równoległych do powierzchni

tocznej oraz wewnętrznych nieciągłości materiałowych o średnicy co najmniej 3 mm występujących na całej powierzchni przekroju poprzecznego obręczy. Badania głowicą skośną mają na celu wykrycie poprzecznych pęknięć zmęczeniowych i pęknięć od wytłoczonych znaków na zewnętrznej powierzchni bocznej obręczy oraz nieciągłości materiałowych o powierzchni co najmniej 4 mm² na całej powierzchni przekroju poprzecznego obręczy.

W skład badań szczegółowych wchodzi następujące czynności:

Czynność a - badania głowicą normalną, przy przyłożeniu jej do wewnętrznej powierzchni bocznej obręczy. Głowicę należy przyłożyć do wewnętrznej powierzchni bocznej wg tablicy lp. 1 tak, aby oś symetrii wiązki fal ultradźwiękowych padała na przeciwległą powierzchnię obręczy.

Głowicę należy przesuwac ruchem zygzakowatym po całej szerokości powierzchni bocznej wg rys. 3.



BN-85/3518-02/06-3

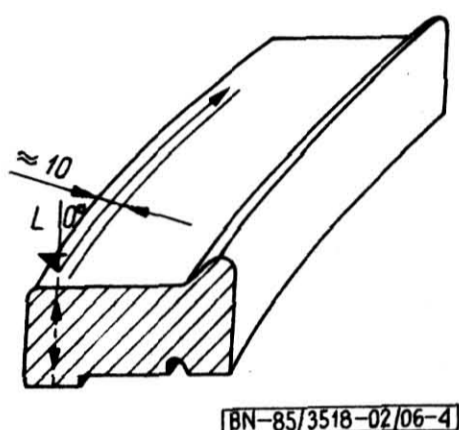
Rys. 3

Szerokość zygzaka h nie może być większa od średnicy lub boku użytego do badań przetwornika.

Obserwację ekranu należy przeprowadzić od punktu zerowego do echa dna wg tablicy lp. 1 i załącznika lp. 1.

Jeżeli na obserwowanym odcinku podstawy czasu wystąpi echo o wysokości nie mniejszej niż $0,2H$, gdzie H jest wysokością ekranu, należy ustalić miejsce odbicia fal ultradźwiękowych na szerokości przekroju poprzecznego obręczy i przeprowadzić czynność b, c lub d w celu określenia rodzaju wykrytej wady.

Czynność b - badania głowicą normalną przy przyłożeniu jej do części skrajnej powierzchni tocznej obręczy - wg rys. 4.

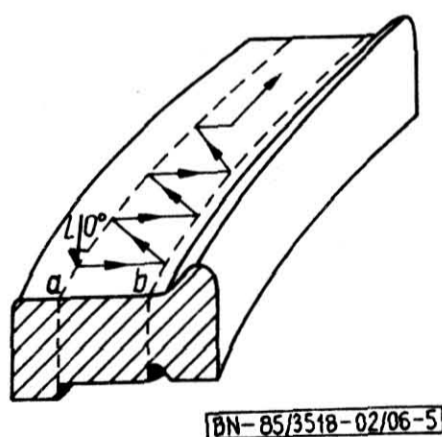


Rys. 4

Głowicę należy przesuwac ruchem ciągłym po okręgu w odległości równej około 10 mm od krawędzi zewnętrznej powierzchni bocznej i powierzchni tocznej.

Obserwację ekranu należy przeprowadzić od punktu zerowego do echa dna wg załącznika lp. 2.

Czynność c - badania głowicą normalną przy przyłożeniu jej do części środkowej powierzchni tocznej obręczy. Głowicę należy przyłożyć do powierzchni tocznej obręczy - wg rys. 5.



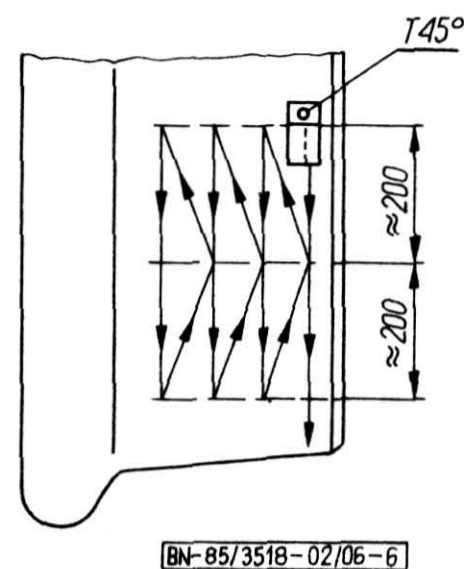
Rys. 5

Głowicę należy przesuwac ruchem zygzakowatym o takiej długości zygzaka, aby wiązka fal odbijała się tylko od przeciwległej powierzchni cylindrycznej obręczy.

Długość zygzaka powinna być taka, aby wiązka fal ultradźwiękowych odbijała się tylko od powierzchni cylindrycznej na odcinku od a do b wg rys. 5. Szerokość zygzaka nie powinna być większa niż podano w opisie czynności a.

Obserwację ekranu należy przeprowadzić od punktu zerowego do echa dna wg załącznika lp. 3 i 4.

Czynność d - badania głowicą skośną przy przyłożeniu jej do powierzchni tocznej obręczy. Głowicę należy przyłożyć do powierzchni tocznej obręczy - wg rys. 6.



Rys. 6

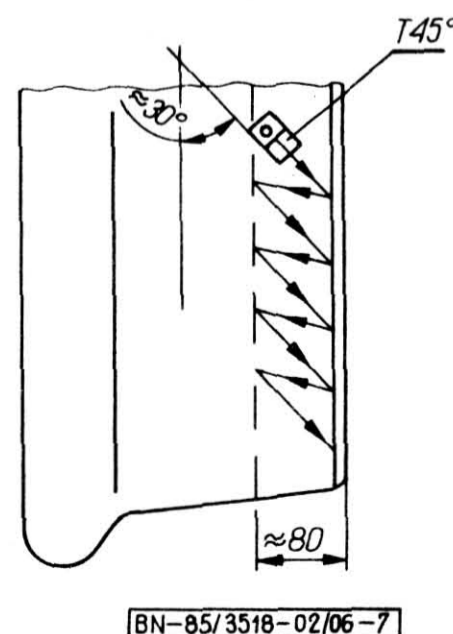
Głowicę należy przesuwac ruchem zygzakowatym (sekcjami) po całej szerokości obręczy.

Długość zygzaka powinna wynosić około 200 mm. Szerokość zygzaka nie powinna być większa niż podano w opisie czynności a.

Po zbadaniu części obręczy przy przesuwaniu głowicy w jednej sekcji po powierzchni tocznej należy głowicę przesuwac w następnych kolejnych sekcjach na całym obwodzie powierzchni tocznej. Następnie należy obrócić głowicę w płaszczyźnie poziomej o kąt 180° i badania przeprowadzić z tej samej powierzchni tocznej przesuwając głowicę sekcjami wg rys. 6.

Obserwację ekranu należy przeprowadzić wg załącznika lp. 5.

Czynność e - badania głowicą skośną przy przyłożeniu jej do części skrajnej powierzchni tocznej. Badania przeprowadza się wtedy, gdy występują widoczne gołym okiem pęknięcia obręczy od wytłoczonych znaków. Głowicę należy przyłożyć do powierzchni tocznej obręczy - wg rys. 7 tak, aby oś symetrii wiązki fal ultradźwiękowych padała na końce wytłoczonych na zewnętrznej powierzchni bocznej znaków hutniczych przy odchyleniu głowicy względem kręgu tocznego o około 30° .



Rys. 7

Głowicę należy przesuwac ruchem zygzakowatym po takiej szerokości powierzchni tocznej, aby spenetrować obszar obręczy z wytłoczonymi znakami.

Długość zygzaka powinna wynosić około 150 mm. Szerokość zygzaka nie powinna być większa niż podano w opisie czynności a.

Następnie należy obrócić głowicę w płaszczyźnie poziomej o kąt 120° i badania przeprowadzić, przykładając głowicę do tej samej powierzchni obszaru obręczy z wytłoczonymi znakami, analogicznie jak podano wyżej.

Obserwację ekranu należy przeprowadzić wg załącznika lp. 6.

2.5.2. Badania częściowo uproszczone przeprowadza się, przykładając głowicę normalną do wewnętrznej powierzchni bocznej i głowicę skośną do powierzchni tocznej. Badania mają na celu wykrycie nieciągłości, jak w p. 2.5.1. W skład badań częściowo uproszczonych wchodzi czynność a oraz czynność d wg 2.5.1. Jeżeli pęknięcia występują na wytłoczonych znakach, wówczas w skład tych badań wchodzi dodatkowo czynność e wg 2.5.1.

2.5.3. Badania uproszczone przeprowadza się przykładając głowicę normalną do powierzchni bocznej wewnętrznej. Badania mają na celu wykrycie nieciągłości jak w 2.5.1. W skład badań uproszczonych wchodzi czynność a wg 2.5.1.

2.5.4. Liczba pomiarów. W przypadku wykrycia wady podczas badania obręczy należy wykonać pomiar wg BN-75/3518-02/00 p. 2.5.8.

2.5.5. Określenie położenia i wielkości wykrytych wad

2.5.5.1. Określenie położenia i wielkości nieciągłości punktowych. Położenie wykrytej wady należy ustalić wg BN-75/3518-02/00 p. 2.5.9.

Określenie położenia i orientacyjnej wielkości nieciągłości punktowych wykonuje się w zależności od typu stoso-

wanej głowicy i miejsca jej przyłożenia przez porównanie otrzymanego obrazu z zestawieniem oscylogramów podanych w załączniku.

Za wadę punktową należy uznać nieciągłość w obręczy wg BN-75/3518-02/00 p. 2.5.10, której strefa odbioru fal określona wg BN-75/3518-02/00 p. 1.3.2 jest nie większa od średnicy lub boku przetwornika na odcinku przesuwu głowicy ograniczonym dwoma skrajnymi punktami, w których maksymalna amplituda echa wady zmniejszy się do połowy wartości, tzn. o 6 dB.

2.5.5.2. Określenie położenia i wielkości nieciągłości podłużnych. Położenie wykrytej wady należy ustalić wg BN-75/3518-02/00 p. 2.5.9. Za wielkość wady podłużnej należy uznać długość nieciągłości określoną jak w 2.5.5.1, nie mniejszą niż 10 mm.

2.5.5.3. Określenie położenia i wielkości nieciągłości poprzecznych (pęknięć zmęczeniowych). Położenie wykrytej wady należy ustalić jak w 2.5.5.1. Określenie wielkości pęknięcia wykonuje się w zależności od typu stosowanej głowicy i miejsca jej przyłożenia. Za wielkość pęknięcia należy uznać długość nieciągłości określoną wg BN-75/3518-02/00 p. 2.5.10.

2.6. Ocena wyników badań. Ocena wyników badań należy przeprowadzić przez porównanie obrazu lampy oscyloskopowej otrzymanego w czasie badań z zestawieniem oscylogramów podanym w załączniku. Określając wykrytą wadę należy podać jej położenie i wielkość wg 2.5.5.

Sposób znakowania obręczy należy ustalić wg BN-75/3518-02/00 p. 2.6.

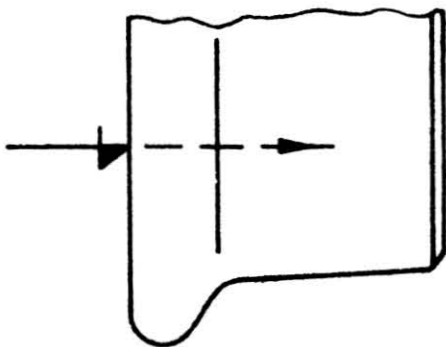
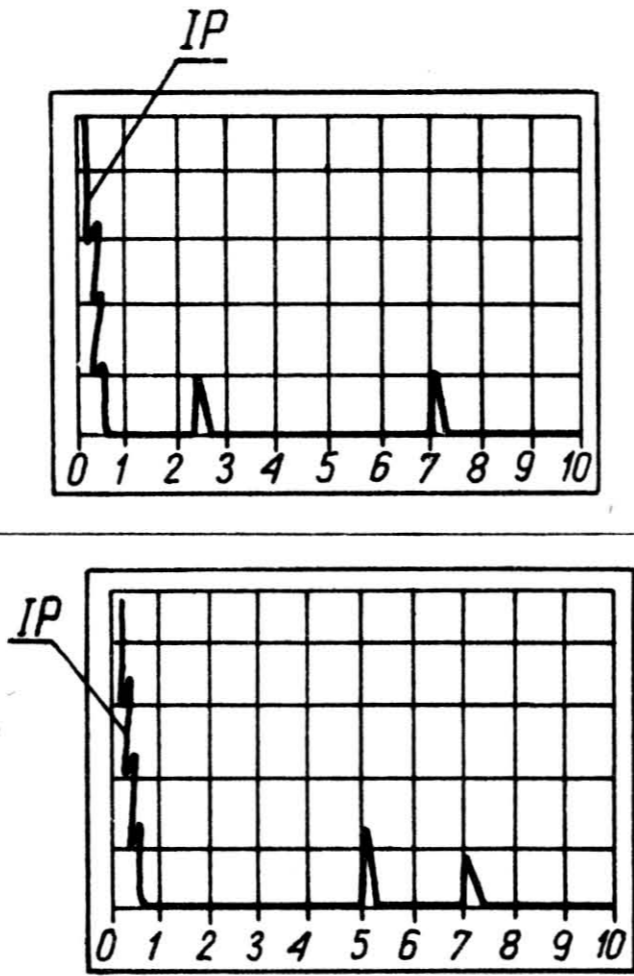
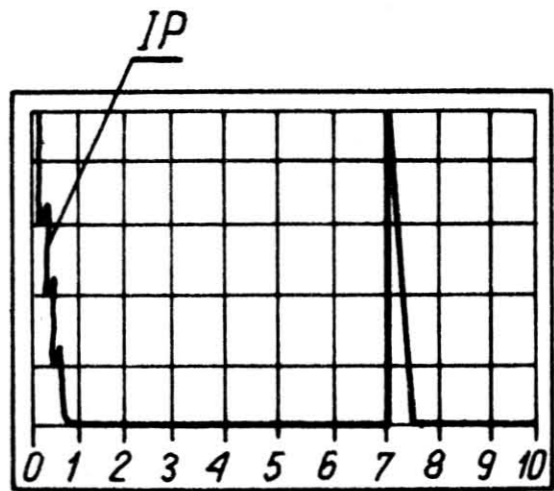
2.7. Dokumentacja badań. Wyniki badań należy zapisywać w dzienniku badań. Szczegóły dotyczące obręczy z wykrytą wadą należy rejestrować dodatkowo w karcie informacyjnej wg BN-75/3518-02/00 p. 2.7, oddzielnie dla każdej obręczy zawierającej wadę.

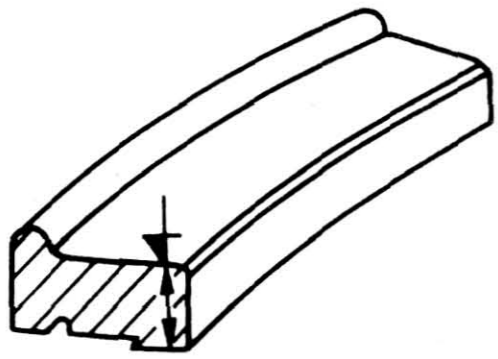
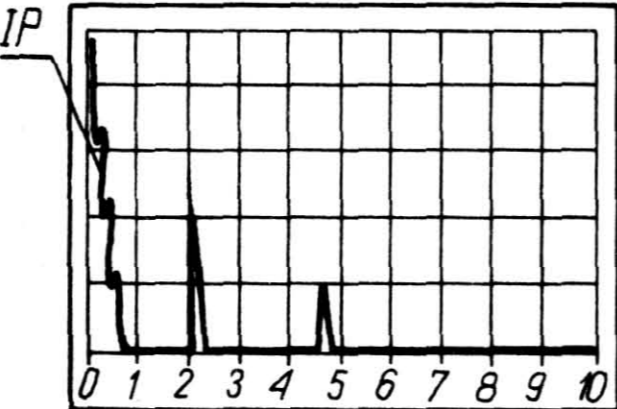
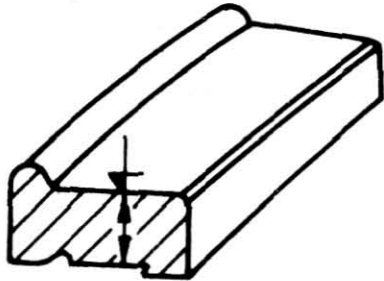
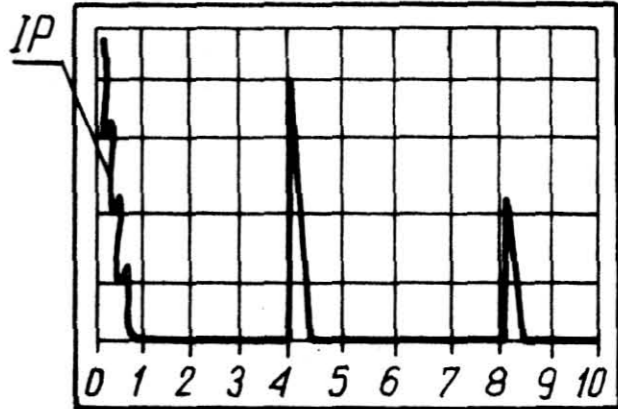
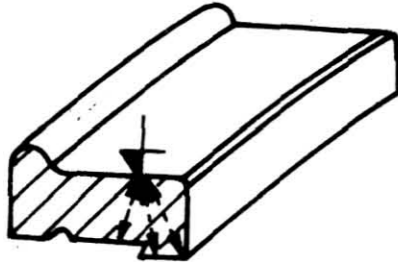
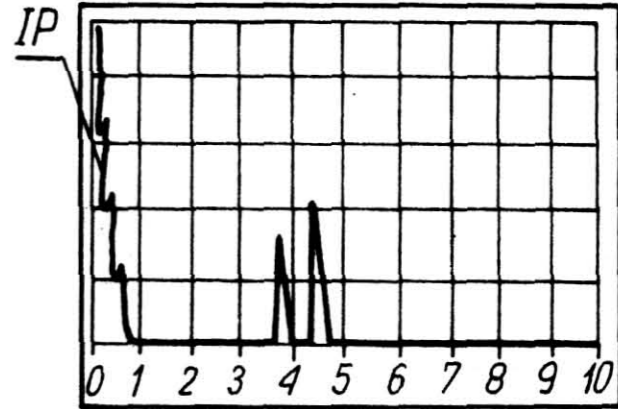
K O N I E C

Załącznik

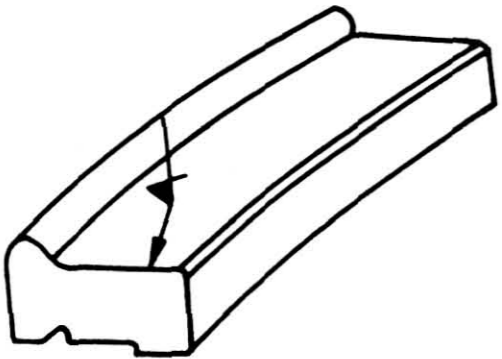
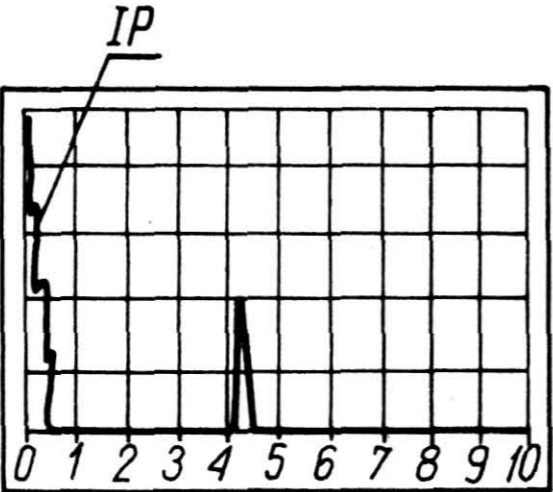
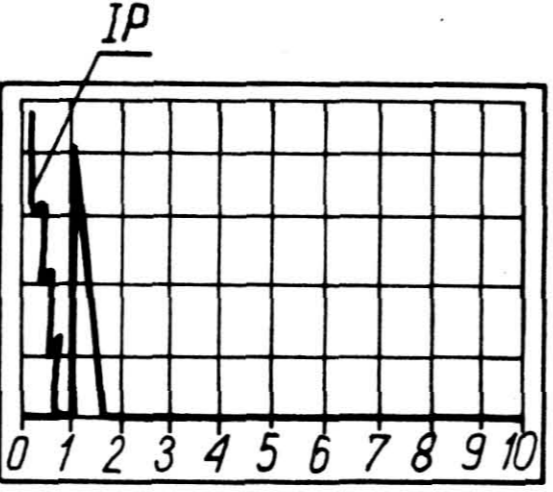
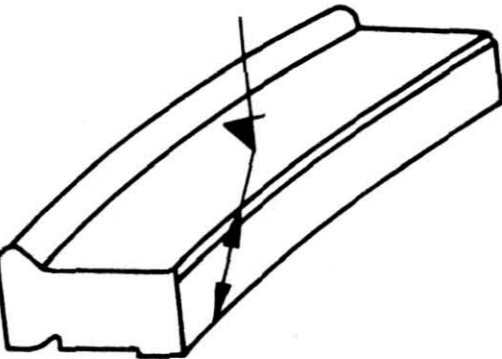
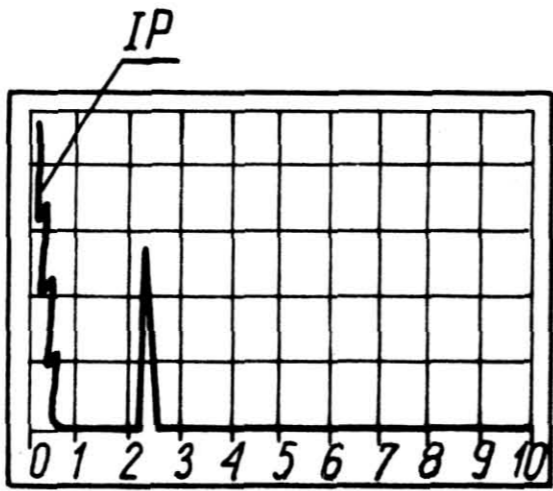
Informacje dodatkowe

ZESTAWIENIE OSCYLOGRAMÓW

Lp.	Miejsce przyłożenia głowicy	Typ głowicy	Echo wady	Orientacyjna wielkość wady	Echo powierzchni ograniczającej
1	2	3	4	5	6
1		<p>LO°</p>		<p>2 mm na powierzchni tocznej</p> <p>3 mm na powierzchni tocznej</p>	

Lp.	Miejsce przyłożenia głowicy	Typ głowicy	Echo wady	Orientacyjna wielkość wady	Echo powierzchni ograniczającej
1	2	3	4	5	6
2		10°		4 mm^2 na zewnętrznej powierzchni bocznej	—
3		10°	—	—	
4		10°	—	—	

cd. tablicy

1	2	3	4	5	6
5		T45°		<p>φ 4 mm na wewnętrznej powierzchni bocznej</p>	—
				<p>15 mm² na powierzchni tocznej</p>	—
6		T45°		<p>9 mm² na zewnętrznej powierzchni bocznej w obszarze wytłoczonych znaków</p>	—

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Centralny Ośrodek Badań i Rozwoju Techniki Kolejnictwa, Warszawa.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-76/3518-02/06

a) wprowadzono badania w obszarach wytłoczonych znaków obręczy,

b) zmieniono zakres obserwacji podstawy czasu przy badaniu głowicą skośną.

3. Normy związane

PN-76/M-70050 Badania nieniszczące. Metody ultradźwiękowe. Nazwy i określenia

PN-75/M-70051 Badania nieniszczące metodami ultradźwiękowymi. Wzorzec kontrolny W1

PN-75/M-70054 Badania nieniszczące metodami ultradźwiękowymi. Wzorzec kontrolny W2

PN-77/M-70055 Badania nieniszczące. Metody ultradźwiękowe. Badania spoin w złączach doczołowych

BN-75/3518-02/00 Nieniszczące metody badań. Wytyczne przeprowadzania badań ultradźwiękowych części pojazdów szynowych i elementów stalowych nawierzchni kolejowej

BN-75/3518-02/01 Nieniszczące metody badań. Badania ultradźwiękowe osi zestawów kołowych elektrycznych zespołów trakcyjnych 3000 V

4. Dokumenty międzynarodowe

Internationaler Eisenbahnverband UIC, Forschungs- und Versuchsamt ORE, Frage E-29. Neuzeitliche zerstörungsfreie Werkstoffprüfung der Metalle. Katalog: Anwendung der Prüfmethoden. Empfehlungen Schlussbericht. Utrecht, Juli 1962.

Office de Recherches et d'Essais de l'Union Internationale des Chemins de fer. Question E139. Procédés d'examen non destructif. Rapport No 4. Contrôle par ultrasons á la reception en usine des bandages et jantes de roues monoblocs. Utrecht, Septembre 1981.

Zerstörungsfreie Prüfung von Eisenbahnmateriellen in Betrieb. Frage E 162. Rp 1. Übersicht über die Methoden der zerstörungsfreie Materialprüfung, die an Radreifen, Rädern, Radsetzrollen, Federn und Teilen der Zugeinrichtungen angewendet werden. Utrecht, April 1984.

5. Autorzy projektu normy - mgr inż. Roman Bawolski, dr inż. Eugeniusz Chmiel - Centralny Ośrodek Badań i Rozwoju Techniki Kolejnictwa, Warszawa.