

MASZyny, URZĄDZENIA I NARZĘDZIA	NORMA BRANŻOWA	BN-73
	Przekładnie zębate ogólnego przeznaczenia	1156-02
	Metody pomiaru hałasu	Grupa katalogowa IV 15

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są metody pomiaru hałasu zewnętrznego wytwarzanego przez przekładnie zębate wg PN-71/M-88550.

1.2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Postanowienia normy obejmują:

- a) przekładnie zębate stanowiące wyodrębniony od pozostałych maszyn obiekt pomiaru,
- b) przekładnie zębate sprzęgnięte bezpośrednio lub za pomocą sprzęgła z silnikiem elektrycznym,
- c) przekładnie zębate sprzęgnięte bezpośrednio lub za pomocą sprzęgła z silnikiem elektrycznym i z maszyną roboczą,

d) przekładnie zębate badane w mechaniczno-dynamicznym układzie pomiarowym.

1.3. Określenia, podstawowe symbole i oznaczenia — wg PN-71/N-01300.

1.4. Normy związane

PN-71/N-01300 Hałas maszyn i urządzeń. Metody wyznaczania parametrów akustycznych
 PN-71/M-88550 Przekładnie zębate o stałym przełożeniu i stałych osiach. Wytyczne podziału

2. PODZIAŁ

W niniejszej normie dzieli się przekładnie zębate w zależności od wymiarów liniowych na:

- a) przekładnie zębate małe — $l_{\max} < 0,75$,
 - b) przekładnie zębate duże — $l_{\max} \geq 0,75$,
- gdzie l_{\max} — największy wymiar liniowy przekładni bez uwzględnienia wystających części.

3. METODY POMIARU

3.1. Postanowienia ogólne. Badania akustyczne przekładni zębatach mają na względzie:

- zagadnienia konstrukcyjne,
- zagadnienia ergonomiczne.

Celem badań jest:

- ocena własności dynamicznych,
- określenie prawdopodobnego stopnia zagrożenia czynnikami wywołującymi proces destrukcji,
- badania charakterystyki akustycznej ze względu na obowiązujące kryteria odbioru,
- badania charakterystyki akustycznej ze względu na kryteria ergonomiczne (bezpieczeństwo i higienę pracy).

Do badań akustycznych przekładni zębatach, w zależności od celu badań akustycznych klasy pomiarów oraz praktycznych możliwości przeprowadzenia badań, zaleca się stosować jedną z dwóch następujących metod:

- metodę pomiaru w warunkach swobodnego pola akustycznego (3.2),
- metodę pomiaru w warunkach rozproszonego pola akustycznego (3.3).

Metodę pomiaru w odległości $d = 1_{-0,1}^{+0,5}$ m oraz metodę pomiaru w punktach obszaru lokalnego należy stosować w przypadkach wymienionych w 3.4 i 3.5.

3.2. Metoda pomiaru w polu swobodnym. Metoda jest oparta na pomiarze wielkości akustycznych w punktach obszaru swobodnego pola akustycznego.

3.2.1. Zakres stosowania metody. Metodę zaleca

Zakład Doświadczalny przy Fabryce Maszyn Elektrycznych i Motoreduktorów INDUKTA
 Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Maszyn i Aparatów Elektrycznych „EMA” dnia 25 stycznia 1973 r. jako norma obowiązująca w zakresie czynności określonych normą od dnia 1 stycznia 1974 r.
 (Dz. Norm. i Miar nr 16/1973, poz. 44)

się stosować przede wszystkim w badaniach konstrukcyjnych. W warunkach swobodnego pola akustycznego jest możliwy pomiar klasy dokładnej (4.1), jeżeli spełnione zostaną rygorystyczne kryteria określające pole swobodne, zastosowane zostaną przyrządy do pomiarów dokładnych wg PN-71/N-01300 oraz spełnione zostaną warunki jednoznaczności montażu (3.2.2).

3.2.2. Montaż przekładni zębatach. Fundament, na którym ustawia się przekładnię zębatą powinien spełniać następujące wymagania:

a) powinien być bryłą o dużej masie mającą zdolność tłumienia drgań (przekładni zębataj nie należy ustawiać na cienkiej płycie),

b) promieniowanie dźwięku z powierzchni, na której ustawia się badaną przekładnię zębatą powinno być w maksymalnie możliwym stopniu ograniczone; efekt ten można osiągnąć przez zastosowanie odpowiednich podkładek tłumiących drgania lub w dowolnie inny sposób zapewniający tłumienie drgań,

c) płaszczyzna, na której ustawia się przekładnię zębatą powinna być gładka i twardo odbijająca dźwięk.

Do czynników montażowych wpływających na charakterystykę efektu akustycznego wywołanego działającą przekładnią zębatą należy zaliczyć:

— stan napięcia występujący w płaszczyźnie styku podstawy przekładni zębataj z fundamentem; zależy od kolejności dokręcania śrub fundamentowych i wielkości obciążeń wstępnych w śrubach,

— stan napięcia występujący tak w elementach łączących przekładnię zębatą z zespołem napędowym i obciążającym jak i w tych zespołach; bezpośrednie połączenie przekładni zębataj z innymi źródłami dźwięku powoduje przenikanie dźwięków pochodzących od tych źródeł do punktów pomiaru,

— wstępne obciążenia, które zostaną wywołane w elementach układu badawczego w przypadku, gdy te elementy nie będą miały potrzebnej ze względu na montaż odpowiedniej liczby stopni swobody.

Należy dążyć do tego, aby wpływ wymienionych czynników był stały dla różnych przypadków badawczych. Wymagania co do sposobu przeprowadzenia montażu powinny być uściślone w instrukcji do pomiaru i badań hałasu oraz opisane w protokole pomiarów wg 4.2.

3.2.3. Powierzchnia i punkty pomiarowe. Jeśli obiektem pomiaru jest wyodrębniona od pozostałych maszyn mała przekładnia zębata, powierzchnię i punkty pomiarowe należy dobrać zgodnie z PN-71/N-01300. Liczbę punktów pomiarowych można ograniczyć prowadząc pomiar wokół bada-

nej przekładni zębataj tylko na jednym poziomie, np. na wysokości wału wejściowego lub wyjściowego. Położenie punktów pomiarowych należy dobrać w taki sposób, aby różnica poziomu ciśnienia akustycznego w punktach sąsiednich nie przekraczała $1 \div 2$ dB.

Jeśli obiektem pomiaru jest wyodrębniona od pozostałych maszyn duża przekładnia zębata, powierzchnię i punkty pomiarowe należy dobrać zgodnie z PN-71/N-01300 lub wg 3.5.

Jeśli obiektem pomiaru jest przekładnia zębata sprzęgnięta bezpośrednio lub za pomocą sprzęgła z silnikiem elektrycznym, powierzchnię i punkty pomiarowe należy dobrać zgodnie z PN-71/N-01300 lub wg 3.5.

3.2.4. Powierzchnia i punkty pomiarowe ze względu na potrzeby badań konstrukcyjnych. Punkty pomiarowe należy dobrać w taki sposób, aby odpowiadały celowi badań konstrukcyjnych. Badania konstrukcyjne można prowadzić metodą, pola obszaru lokalnego, podaną w 3.5.

3.2.5. Sposób przeprowadzania pomiarów. Pomiar należy przeprowadzić w warunkach zapewniających maksymalnie możliwą stałość akustycznych parametrów otoczenia.

3.2.5.1. Sprawdzenie pola akustycznego, dobranie wielkości mierzonych, wykonanie pomiarów, obliczenie wielkości akustycznych należy przeprowadzić zgodnie z PN-71/N-01300.

3.2.5.2. Badania akustyczne przekładni zębatach należy przeprowadzić dla tych prędkości obrotowych na wejściu oraz stanów obciążeń, które są zgodne z celem badań. Dane te należy wpisać do protokołu pomiarów (4.2) podając metodę pomiaru tych wielkości.

3.3. Metoda pomiaru w polu rozproszonym. Metoda jest oparta na pomiarze wielkości akustycznych w punktach obszaru rozproszonego pola akustycznego. Pola akustyczne uważa się za rozproszone, a pomieszczenie pogłosowe za przydatne dla pomiarów w polu rozproszonym, jeżeli są spełnione wymagania wg PN-71/N-01300.

3.3.1. Zakres stosowania metody. Metodę zaleca się stosować głównie w badaniach mających na względzie kryteria odbioru i kryteria ergonomiczne.

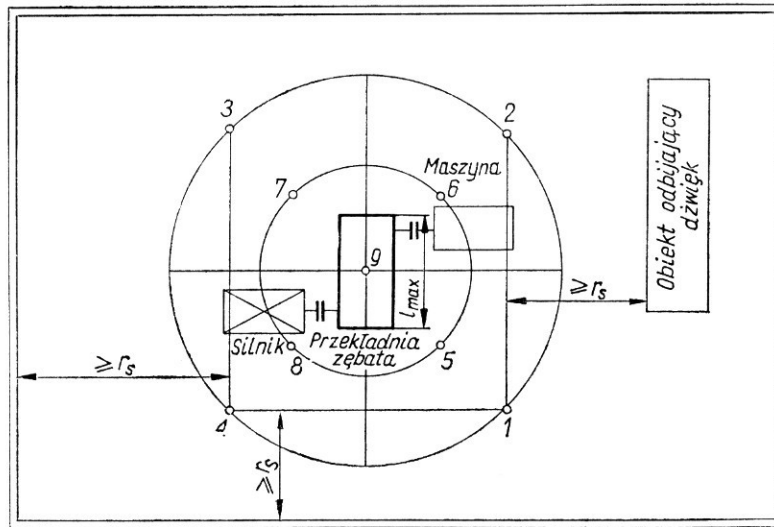
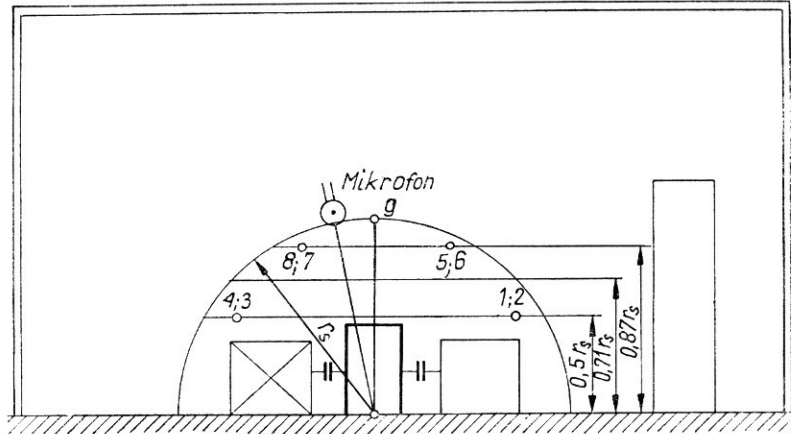
3.3.2. Montaż przekładni zębatach powinien odpowiadać wymaganiom, które zostały określone w PN-71/N-01300 i 3.2.2.

3.3.3. Powierzchnia i punkty pomiarowe. Jeśli obiektem pomiaru jest przekładnia zębata sprzęgnięta bezpośrednio lub za pomocą sprzęgła z silnikiem elektrycznym, powierzchnię i punkty pomiarowe należy dobrać zgodnie z PN-71/N-01300 lub 3.5.

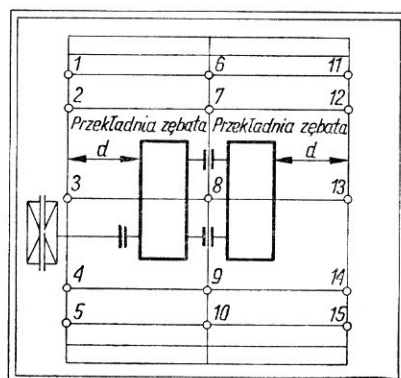
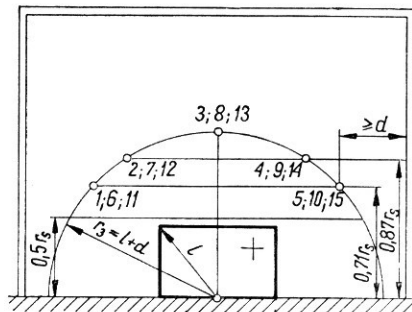
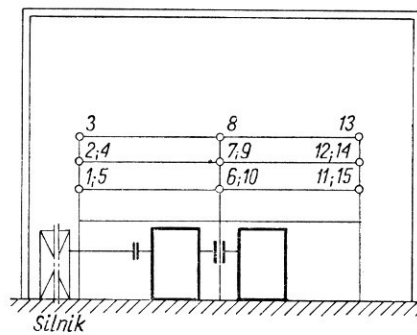
Jeśli obiektem pomiaru jest przekładnia zębata:

— sprzęgnięta bezpośrednio lub za pomocą sprzęgła z silnikiem elektrycznym oraz z maszyną, której schemat przedstawiono na rys. 1;
 — badania w mechaniczno-dynamicznym u-

kładzie pomiarowym, której schemat przedstawiono na rys. 2, to powierzchnie i punkty pomiarowe należy dobrać zgodnie z PN-71/N-01300 lub 3.5.



1156-02-1 Rys. 1



1156-02-2 Rys. 2

3.3.4. Sposób przeprowadzenia pomiarów powinien odpowiadać wymaganiom wg 3.2.4.

3.4. Pomiar w odległości $d = 1_{-0,1}^{+0,5}$ m. Metodę zaleca się stosować w badaniach przekładni zębatej, której maksymalny wymiar spełnia nierówność $l_{\max} < 0,75$ m.

3.4.1. Montaż przekładni zębatej powinien odpowiadać warunkom określonym w 3.2.2.

3.4.2. Punkty pomiarowe. Liczbę punktów pomiarowych oraz ich rozmieszczenie dobiera się w sposób określony w PN-71/N-01300.

Jeżeli przewyższenie poziomu ciśnienia akustycznego wywołanego działaniem innych źródeł w danym punkcie pomiarowym wynosi mniej niż 4 dB lub jeżeli wahania tego poziomu są znaczne, a przewyższenie nie będzie większe lub równe 10 dB, to pomiarów nie należy przeprowadzać.

3.4.3. Sposób przeprowadzenia pomiarów powinien odpowiadać warunkom określonym w PN-71/N-01300.

3.5. Pomiar w punktach obszaru lokalnego. Metoda polega na pomiarze wielkości akustycznych w punktach, których odległość od zewnętrznej powierzchni przekładni zębatej spełnia warunek $d \leq 0,25$ m.

Metodę zaleca się stosować w badaniach, w których dźwięk jest środkiem informacji o zdarzeniach zachodzących w wybranym obszarze obserwacji.

Metodę zaleca się stosować również w tych przypadkach, w których z jakichś względów pozostałe metody nie mają zastosowania.

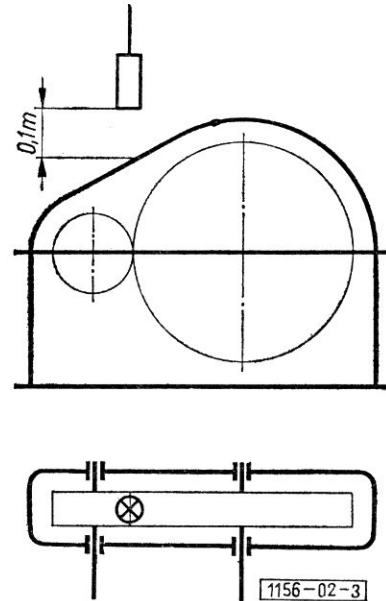
Ten sposób prowadzenia pomiarów akustycznych polegających na odniesieniu oceny akustycznej całej przekładni zębatej do reprezentowanych punktów obszaru lokalnego należy uznać za odpowiedni dla przekładni zębatych dowolnych wielkości i dowolnie usytuowanych względem innych źródeł.

3.5.1. Montaż przekładni zębatej powinien odpowiadać warunkom w 3.2.2.

3.5.2. Punkty pomiarowe. Liczbę punktów pomiarowych oraz ich rozmieszczenie określa każdorazowo cel badań. Ze względu na dominujący charakter impulsów zazębienia, obszar lokalny wyznaczony położeniem wycinka płaszczyzny przyporu jest reprezentatywny dla oceny efektu akustycznego wywołanego działającą przekładnią zębatą.

Punkt pomiarowy powinien znajdować się w bliskiej odległości nad wycinkiem płaszczyzny przyporu (rys. 3) lub w przypadku szczególnym z boku przekładni zębatej na wysokości wycinka płaszczyzny przyporu.

W tym przypadku liczba i rozmieszczenie punktów pomiarowych są funkcją liczby stopni przełożenia przekładni zębatej.



Rys. 3

3.5.3. Sposób przeprowadzania pomiarów. W każdym punkcie pomiarowym zmierzona wielkość reprezentuje poziom efektu akustycznego niezależnie od wartości uzyskanych w pozostałych pomiarowych punktach. Z tego względu w protokole pomiarów (4.2) należy określić, do którego punktu pomiarowego odnoszą się dane. Pozostałe wymagania jak w 3.2.5.

4. OPIS WYNIKÓW BADAŃ

4.1. Klasa pomiarów. W zależności od wybranej metody pomiaru, warunków badań i klasy przyrządów pomiarowych, pomiary akustyczne oceniane są jako:

a) dokładne — przy zastosowaniu metody badań w swobodnym polu akustycznym oraz spełnieniu warunków jednoznaczności montażu i przy stosowaniu przyrządów pomiarowych odpowiadających wymaganiom Międzynarodowej Komisji Elektronicznej (IEC),

b) przybliżone — w przypadku gdy zostały spełnione co najmniej odstępstwa od kryteriów określających pomiar dokładny,

c) orientacyjne — w przypadku nieznaczących odstępstw od wymagań pomiarów zbliżonych.

4.2. Protokół pomiarów. W protokole pomiarów powinny być zawarte następujące dane:

a) Ogólne informacje, które powinny zawierać

— nazwę instytucji oraz nazwiska osób wchodzących w skład zespołu badawczego,

- miejsce i datę badań,
 - wyszczególnienie dokumentacji pomiarowej (4.3),
 - typ, numer i wytwórcę przekładni zębatej,
 - klasę pomiarów (4.1),
 - rodzaj stosowanej metody pomiaru (rozdz. 3).
- b) Opis obiektu i miejsca badań, który powinien zawierać
- opis geometrycznych cech konstrukcyjnych przekładni zębatej oraz jej elementów; należy również podać wymiary gabarytowe,
 - czas pracy przekładni zębatej oraz jej elementów do chwili pomiaru,
 - warunki montażu i ustawienia przekładni zębatej na stanowisku pomiarowym.
- c) Opis warunków i sposobu przeprowadzenia pomiaru, który powinien zawierać
- opis pomieszczenia i pola akustycznego,
 - opis powierzchni i punktów pomiarowych,
 - opis przyrządów pomiarowych,
 - parametry pomiaru,
 - dane ilościowe odnoszące się głównie do prędkości obrotowej na wejściu oraz prawdopodobnego stanu obciążenia.
- d) Opis wyników pomiaru, który powinien zawierać
- opis charakterystycznych częstości wymuszeń kinematycznych,
 - opis widma akustycznego,
 - sposób obliczania parametrów akustycznych,
 - wnioski.

4.3. Dokumentacja pomiarowa. Na dokumentację pomiarową składają się:

- niniejsza norma,
- dokumentacja techniczna przekładni zębatej oraz charakterystyka otoczenia (poziom zakłóceń, ciśnienia barometryczne, wilgotność i temperatura powietrza),
- dokumentacja metrologiczna,
- instrukcja pomiarowa.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE do BN-73/1156-02

RWPG PC 611-66 Шум. Методы измерения. Общие определения

ISO R 495 General Requirements for the Preparation

of Test Codes for Measuring the Noise Emitted by Machines

NRD TGL 19-11040 Getriebe Geräuschmessungen an Getrieben Ermittlung des Schalleistungspegels