

**NO-06-A103
2005**

Wprowadza

-

Zastępuje
WPN-84/N-01003

Uzbrojenie i sprzęt wojskowy
Ogólne wymagania techniczne, metody kontroli
i badań
Wymagania środowiskowe

nr ref. NO-06-A103:2005

Zatwierdzona decyzją Nr/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia

Przedmowa

Niniejsza norma została opracowana przez Komitet Techniczny Nr 176 ds. Techniki Wojskowej i Zaopatrzenia.

Norma zastępuje WPN-84/N-01003 Aparatura, przyrządy, urządzenia i wyposażenie o przeznaczeniu wojskowym – Ogólne wymagania techniczne, metody kontroli i badań – Wymagania dotyczące działania czynników środowiskowych.

W stosunku do WPN-84/N-01003 wprowadzono zmiany dotyczące układu i zawartości normy zgodnie z aktualnie obowiązującymi Regulami Prac Normalizacyjnych.

Wszelkie uwagi dotyczące normy należy kierować do Wojskowego Centrum Normalizacji, Jakości i Kodyfikacji. Norma jest dostępna w Wojskowym Centrum Normalizacji, Jakości i Kodyfikacji.

Abstrakt

Określono ogólne wymagania techniczne dotyczące oddziaływania czynników środowiskowych (mechanicznych, klimatycznych, biologicznych, środowisk specjalnych, czynników rażenia wskutek wybuchu jądrowego oraz innych czynników, właściwych dla warunków eksploatacji) na aparaturę, przyrządy, urządzenia i wyposażenie o przeznaczeniu wojskowym (dalej w tekście zwanych urządzeniami).

Tłumaczenie abstraktu

Establishes general requirements for effects of environmental factors (i.e. mechanical, climatic, biological, special-environments- and nuclear-burst-effected, as well as other ones typical of operating conditions) upon the military-applications-dedicated apparatus, instruments, devices/systems and equipment (further on called systems).

SPIA TREŚCI

1 Wstęp	3
1.1 Zakres normy	3
1.2 Powołania normatywne	3
1.3 Terminy i definicje	3
2 Wymagania	5
2.1 Postanowienia ogólne	5
2.2 Urządzenia naziemne (klasa N)	7
2.3 Urządzenia morskie (klasa M)	19
2.4 Pokładowe urządzenia lotnicze (klasa S)	27
2.5 Pokładowe urządzenia rakietowe (klasa R)	48
2.6 Urządzenia (wyposażenie) amunicji artyleryjskiej (klasa T)	58
2.7 Ogólne wymagania dotyczące środków pomiarowych	64
2.8 Wymagania dotyczące odporności oraz wytrzymałości i odporności urządzeń na działanie narażeń spowodowanych wybuchem jądrowym	65
Załącznik A (informacyjny) Tryb wyznaczania parametrów pojedynczych uderów mechanicznych dla urządzeń morskich o masie ponad 200 kg	76
Załącznik B (informacyjny) Widmo amplitudowo-częstotliwościowe sejsmicznych narażeń na drgania, powstających podczas wybuchu jądrowego	83

1 Wstęp

1.1 Zakres normy

W niniejszej normie zawarte są ogólne wymagania techniczne dotyczące oddziaływania czynników środowiskowych (mechanicznych, klimatycznych, biologicznych, środowisk specjalnych, czynników rażenia wskutek wybuchu jądrowego oraz innych czynników, właściwych dla warunków eksploatacji) na aparaturę, przyrządy, urządzenia i wyposażenie o przeznaczeniu wojskowym (dalej w tekście zwanych urządzeniami).

1.2 Powołania normatywne

PrNO-06-A101 Uzbrojenie i sprzęt wojskowy – Ogólne wymagania techniczne, metody kontroli i badań – Postanowienia ogólne

PrNO-06-A106 Uzbrojenie i sprzęt wojskowy – Ogólne wymagania techniczne, metody kontroli i badań – Metody badań niezawodności

PrNO-06-A107 Uzbrojenie i sprzęt wojskowy – Ogólne wymagania techniczne, metody kontroli i badań – Metody badań odporności całkowitej na działanie czynników środowiskowych

1.3 Terminy i definicje

1.3.1

baza

część obiektu (czołgu, bojowego wozu piechoty, kołowego transportera opancerzonego i innych), zawierająca opancerzony kadłub (w całości lub częściowo), stanowisko napędowe, przekładnie napędową oraz część bieżną

1.3.2

narażenie

działanie na wyrób określonym czynnikiem lub określonymi czynnikami narażeniowymi

1.3.3

opancerzenie przeciwkulowe

opancerzenie, zapewniające ochronę z odległości 300 m przed przeciwpancernym zapalającym pociskiem karabinowym B – 32 kalibru 7,62 mm

1.3.4

statki powietrzne o dużej manewrowości

statki powietrzne z eksploatacyjnym przeciążeniem 5 i więcej jednostek (względem g)

1.3.5

statki powietrzne o małej manewrowości

statki powietrzne z eksploatacyjnym przeciążeniem mniejszym niż 3,5 (względem g)

1.3.6

statki powietrzne o średniej manewrowości

statki powietrzne z eksploatacyjnym przeciążeniem od 3,5 do 5 (względem g)

1.3.7

strefa centralna rakiety

strefa, wynosząca 0,25 długości rakiety, która może znajdować się zarówno przed, jak i za silnikiem

1.4 Symbole i formy skrócone terminów

M – urządzenia morskie

N	– urządzenia naziemne
O	– wykonanie ogólnoklimatyczne
R	– pokładowe urządzenia rakietowe
T	– urządzenia (wyposażenie) amunicji artyleryjskiej
UZ	– wykonanie umiarkowane – zimne
WT	– wymagania techniczne
ZT	– założenia techniczne
ZTT	– założenia taktyczno-techniczne

2 Wymagania

2.1 Postanowienia ogólne

2.1.1 Wymagania w stosunku do urządzeń naziemnych, morskich, lotniczych i rakietowych oraz urządzeń (wyposażenia) amunicji artyleryjskiej, dotyczącej odporności oraz wytrzymałości i odporności na działanie czynników środowiskowych, powinny być ustalone w ZTT lub w ZT opracowywanych urządzeń w postaci intensywności narażeń, zgodnie z podanymi w punktach od 2.2 do 2.8.

W części ZTT (ZT), zawierającej wymagania techniczne, powinna być podana grupa klasyfikacyjna urządzenia lub wartości odpowiadające intensywności narażeń dla danej grupy.

Jeśli jest to niezbędne dla opracowania metody badań, to warunki klimatyczne, podane dla badań, mogą się różnić intensywnością narażeń od wymagań, zawartych w niniejszej normie.

Kolejność i metody badań zgodności urządzeń z wymaganiami, ustalonymi w niniejszej normie, określono w NO-06-A105, NO-06-A106 i NO-06-A107.

2.1.2 W normie ustalono warunki klimatyczne dla dwóch grup wykonania urządzeń:

- O (ogólnoklimatyczne) — dla urządzeń, eksploatowanych na makroklimatycznych obszarach kuli ziemskiej o klimatach: umiarkowanym, zimnym oraz tropikalnym suchym i wilgotnym;
- UZ (umiarkowane — zimne) — dla urządzeń, eksploatowanych na makroklimatycznych obszarach kuli ziemskiej o naziemnych klimatach umiarkowanym i zimnym.

Jeżeli urządzenie opracowuje się dla obiektów uzbrojenia i techniki wojskowej, przeznaczonych do eksploatacji tylko na obszarze o klimacie umiarkowanym, w ZTT (ZT) dotyczących tego urządzenia należy ustalić:

- podwyższoną temperaturę otoczenia: pracy +50 °C, graniczną +65 °C;
- obniżoną temperaturę otoczenia: pracy -30 °C, graniczną -50 °C;
- zmianę temperatury otoczenia: od -50 °C do +65 °C.

Wymagania dotyczące innych czynników środowiskowych należy ustalić zgodnie z tablicami 2 i 18 dla wykonania urządzeń UZ.

2.1.3 Jeżeli urządzenie jest przeznaczone do stosowania w warunkach odpowiadających, różnym grupom klasyfikacyjnym (np. urządzenie zunifikowane), to dla każdego narażenia należy przyjmować najostrzejsze wymagania odpowiadające tym grupom.

Dopuszcza się przyjmowanie mniej ostrych wymagań, jeżeli na obiekcie lub w obiekcie jest możliwe i celowe zabezpieczenie urządzenia przed oddziaływaniem czynników środowiskowych.

Urządzenie, wykonane w danej grupie klasyfikacyjnej, może być instalowane na dowolnym obiekcie techniki wojskowej, jeżeli urządzeniom tego obiektu, wykonanym w innej grupie klasyfikacyjnej, stawia się takie same lub mniej ostre wymagania, dotyczące odporności i wytrzymałości na działanie czynników środowiskowych lub wtedy, gdy opracowujący urządzenie wspólnie z opracowującym obiekt przedsięwzięli środki zapewniające prawidłową pracę urządzenia w eksploatowanym obiekcie.

2.1.4 Jeżeli bloki (części) urządzenia podlegają różnym grupom klasyfikacyjnym, to wymagania dotyczące odporności oraz wytrzymałości na działanie czynników środowiskowych należy podawać, kierując się przynależnością bloku (części) urządzenia do odpowiedniej grupy klasyfikacyjnej.

2.1.5 Dla urządzeń, które mogą mieć dowolną orientację przestrzenną podczas pracy, należy podawać jednakowe wymagania w stosunku do każdej z trzech osi urządzenia, odpowiadające najostrzejszym wymaganiom dla jednej z osi.

2.1.6 Urządzenia, które zawierają źródła drgania i/lub uderów mechanicznych (silniki, przetwornice, magnetyczne urządzenia spustowe, styczniki itd.) powinny być odporne i powinny być wytrzymałe na oddziaływanie tych czynników.

2.1.7 Ze względu na oddziaływanie czynników środowiskowych na urządzenie, przeznaczone do spełnienia funkcji w warunkach działania danych czynników środowiskowych, należy podawać wymagania, dotyczące odporności wytrzymałości urządzenia na działanie tych czynników, a w ZTT (ZT) dotyczących urządzenia należy wówczas podawać dopuszczalne wartości parametrów wyjściowych, czas utraty zdolności itp.

2.1.8 Zaleca się, aby w urządzeniach naziemnych, morskich, lotniczych i rakietowych oraz urządzeniach (wypośażeniu) amunicji artyleryjskiej nie występował rezonans mechaniczny części konstrukcyjnych urządzeń lub ich bloków w zakresie częstotliwości do 40 Hz.

Zaleca się, aby w urządzeniach przeznaczonych do instalowania w pomieszczeniach stacjonarnych (grupy urządzeń od N.1 do N.4), na ruchomych obiektach na podwoziu kołowym (grupa urządzeń N.7), na okrętach nawodnych i podwodnych (grupa urządzeń M.1), nie występował rezonans mechaniczny części konstrukcyjnych urządzeń lub ich bloków w zakresie częstotliwości do 25 Hz.

Dopuszcza się, po uzgodnieniu z zamawiającym, występowanie rezonansów części konstrukcyjnych, jeżeli nie zakłócają one normalnego funkcjonowania urządzenia i nie zmniejszają jego wytrzymałości, a konstrukcja uniemożliwia ich usunięcie.

Dopuszcza się występowanie rezonansu części i podzespołów urządzeń, których zasada działania jest oparta na zjawiskach rezonansowych w zakresie częstotliwości do 25 Hz.

Dopuszcza się również występowanie rezonansu układu „urządzenie – amortyzacja”, jeżeli nie prowadzi to do pogorszenia zdolności danego urządzenia.

UWAGA Przez rezonans rozumie się w danym przypadku obszar częstotliwościowy charakterystyki rezonansowej części konstrukcyjnej, w którym występuje co najmniej dwukrotne zwiększenie amplitudy drgań tej części w stosunku do punktu jej mocowania.

2.1.9 Wymagania, dotyczące odporności na oddziaływanie środowisk specjalnych, należy podawać dla tych urządzeń, które są przeznaczone do pracy (lub przechowywania) w takich środowiskach.

W tym przypadku, stosownie do warunków eksploatacji, można dla urządzeń ustalać wymagania dotyczące odporności na oddziaływanie jednego lub kilku rodzajów środowisk specjalnych:

- paliw rakietowych lub ich składników [amyl ($N_2 O_4$)] i heptyl $[(CH_3)_2 NNH_2]$ zgodnie z wymaganiami, podanymi w niniejszej normie, a pozostałych – zgodnie z wymaganiami, podanymi w dokumentacji technicznej urządzenia;
- aktywnych substancji korozyjnych atmosfery: amoniaku (NH_3), dwutlenku siarki (SO_2), tlenków azotu (NO_x) i ozonu (O_3) – zgodnie z wymaganiami, podanymi w niniejszej normie;
- środowisk kontrolnych, środowisk wypełniających oraz środków dezaktywujących i odkażających - zgodnie z wymaganiami, podanymi w niniejszej normie;
- środków wyjaławiających - zgodnie z wymaganiami, podanymi w dokumentacji technicznej urządzenia.

Wymagania dotyczące odporności na oddziaływanie środków dezaktywujących i odkażających należy podawać dla urządzeń lub ich bloków i podzespołów, instalowanych na zewnętrznych oraz w nie hermetyzowanych lub rozhermetyzowanych powierzchniach, przedziałach (sekcjach) obiektów techniki wojskowej w warunkach eksploatacji.

2.1.10 Urządzenia naziemne, morskie, lotnicze i rakietowe oraz urządzenia (wyposażenie) amunicji artyleryjskiej powinny być wytrzymałe na transportowanie wszelkimi rodzajami transportu na dowolną odległość, jeżeli w ZTT (ZT) dotyczących urządzeń nie podano innych warunków.

Dla urządzeń transportowanych w opakowaniach należy ustalić stopień narażenia wielokrotnych uderzeń mechanicznych o szczytowym przyspieszeniu uderu do $150 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ oraz o czasie trwania impulsu uderu od 10 ms do 15 ms.

Warunki transportowania urządzeń, otrzymywanych w ramach kooperacji, powinny być ustalone w ich dokumentacjach technicznych.

Rodzaj (typ) opakowania, w którym urządzenie będzie transponowane, powinien być podany w ZTT (ZT) dotyczących urządzeń.

2.1.11 Jeżeli urządzenie jest opracowywane tylko dla konkretnego obiektu (grupy obiektów, systemu), to przy uwzględnieniu funkcjonalnych właściwości i charakterystyk obiektu (grupy obiektów, systemu) dopuszcza się, w uzgodnieniu z zamawiającym, odstępianie od wymagań ustalonych w niniejszej normie. W tym przypadku dopuszcza się, w uzgodnieniu z zamawiającym, ustalanie w ZTT (ZT) wymagań dotyczących odporności i wytrzymałości oraz odporności na działanie czynników środowiskowych zależnych od rzeczywistych warunków eksploatacji urządzenia.

2.1.12 Dla urządzeń, których opracowanie według wymagań, ustalonych w niniejszej normie, jest z przyczyn technicznych niemożliwe lub niecelowe, dopuszcza się podawanie mniej ostrych wymagań, po uzgodnieniu z zamawiającym i przy uwzględnieniu możliwych środków indywidualnej lub ogólnej ochrony na obiekcie (amortyzacji, termostatowania, hermetyzacji, ekranowania przed promieniowaniem jonizującym itd.), co należy określić w ZTT (ZT) dotyczących urządzeń.

Środki ochrony (zabezpieczenia) powinny w tym przypadku umożliwiać stosowanie urządzeń (opracowywanych według złagodzonych wymagań) w warunkach oddziaływania czynników środowiskowych dla przyjętej grupy klasyfikacyjnej.

2.1.13 Urządzenia, jeśli podano to w ZTT (ZT), powinny być odporne na oddziaływanie pól elektromagnetycznych, wytwarzanych przez wyładowania atmosferyczne, energetyczne linie przesyłowe, wyładowania ładunków elektrostatycznych, znajdujących się na nosicielu i operatorze, a także pól wytwarzanych przez środki radiotechniczne o różnorodnym przeznaczeniu.

Wartości, charakteryzujące czynniki środowiskowe, należy ustalać w ZTT (ZT) dotyczącym opracowania (modernizacji) odpowiednich obiektów (kompleksów) uzbrojenia i techniki wojskowej z uwzględnieniem ich przeznaczenia w warunkach bojowych i warunków eksploatacji.

Metody badań należy ustalić w Wymaganiach Technicznych (WT) dotyczących konkretnego urządzenia. Kolejność badań należy uzgadniać z zamawiającym.

2.1.14 Urządzenia, przeznaczone do instalowania w obiektach, stosowanych przez wojska powietrzno-desantowe, zrzuconych na ziemię na spadochronach, powinny w takim zestawieniu, jak na obiekcie (w zestawie obiektu), spełniać dodatkowe wymagania dotyczące wytrzymałości na działanie uderzeń mechanicznych o szczytowym przyspieszeniu uderu do $60 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ i czasie trwania impulsu uderu do 4 s oraz o przyspieszeniu $200 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ i czasie trwania 0,2 s, a także na zmiany ciśnienia atmosferycznego o szybkości $53 \text{ hPa} \cdot \text{s}^{-1}$.

2.1.15 W przedziałach częstotliwości drgań sinusoidalnych i losowych, zamieszczonych w tablicach niniejszej normy, amplituda przemieszczenia nie powinna przekraczać 10 mm, jeśli w ZTT (ZT) dotyczących urządzeń nie podano innych warunków.

2.1.16 Dla urządzeń środków łączności, dla których podaje się wymagania dotyczące zrozumiałości mowy, poziomy drgań akustycznych należy ustalić w uzgodnieniu z zamawiającym.

2.2 Urządzenia naziemne (klasa N)

2.2.1 Klasyfikacja

2.2.1.1 Urządzenia naziemne dzieli się, w zależności od warunków eksploatacji, na grupy podane w tablicy 1.

Tablica 1

Grupa urządzeń	Warunki eksploatacji urządzenia
N.1	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w naziemnych stacjonarnych pomieszczeniach i budowlach.
N.2	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w specjalnych budowlach fortyfikacyjnych o małym stopniu zabezpieczenia przed narażeniami, umieszczane bez amortyzacji oraz urządzenia umieszczane na amortyzowanych podstawach (blokach) i platformach we wszystkich specjalnych budowlach fortyfikacyjnych, niezależnie od klasy zabezpieczenia.
N.3	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w specjalnych budowlach fortyfikacyjnych o średnim stopniu zabezpieczenia przed narażeniami, bez zastosowania amortyzowanych podstaw (bloków) i platform.
N.4	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w specjalnych budowlach fortyfikacyjnych o podwyższonym stopniu zabezpieczenia przed narażeniami bez stosowania amortyzowanych podstaw (bloków) i platform.
N.5	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w specjalnych budowlach fortyfikacyjnych typu podziemnego (wyrzutnie, stanowiska dowodzenia i inne).
N.6	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w tymczasowych pomieszczeniach i ukryciach, przewożone wszystkimi rodzajami transportu, nie pracujące w ruchu.
N.7	Urządzenia, przeznaczone do instalowania na obiektach naziemnych (w tym na wyrzutniach raketowych) na podwoziach kołowych, bez uzbrojenia artyleryjskiego i moździerzy.
N.8	Urządzenia, przeznaczone do instalowania na obiektach naziemnych (w tym na wyrzutniach raketowych) na podwoziach gąsienicowych z opancerzeniem przeciwkulkowym, bez uzbrojenia artyleryjskiego i moździerzy.
N.9	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w nie opancerzonych obiektach (w tym na wyrzutniach raketowych) na podwoziach gąsienicowych, bez uzbrojenia artyleryjskiego i moździerzy.
N.10	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w czołgach i obiektach zbudowanych na ich bazie.
N.11	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w lekkich czołgach, bojowych wozach piechoty, kołowych transporterach opancerzonych i obiektach zbudowanych na ich bazie.
N.12	Urządzenia, przeznaczone do instalowania na samobieżnych obiektach z uzbrojeniem artyleryjskim (w tym z przeciwlotniczym) i moździerzami z opancerzeniem przeciwkulkowym.

N.13	Urządzenia przeznaczone do instalowania w nie opancerzonych samobieżnych i holowanych systemach artyleryjskich (w tym przeciwlotniczych) i moździerzowych.
------	--

Tablica 1 (ciąg dalszy)

Grupa urządzeń	Warunki eksploatacji urządzenia
N.14	Urządzenia, przeznaczone do pracy na otwartym powietrzu, w tym przenośne (plecakowe), przewożone wszystkimi rodzajami transportu, działające w miejscu i/lub w ruchu.
UWAGA	W grupach klasyfikacyjnych od N.7 do N.13 przewidziano urządzenia, zarówno pracujące, jak i nie pracujące w ruchu, co należy określić w ZTT (ZT) dotyczących urządzeń.

2.2.2 Urządzenia naziemne powinny być odporne i wytrzymałe na działanie czynników środowiskowych, wymienionych w tablicy 2, z uwzględnieniem postanowień punktów od 2.2.3 do 2.2.17.

2.2.3 Urządzenia naziemne mogą być opracowane w wykonaniu klimatycznym „O” lub „UZ”. O rodzaju wykonania decyduje zamawiający.

2.2.4 Dla urządzeń grup od N.1 do N.5, przeznaczonych do instalowania w ogrzewanych pomieszczeniach i budowlach, należy przyjąć następujące warunki środowiskowe: obniżona temperatura pracy +5 °C, wilgotność względna 95 % przy temperaturze +35 °C — dla urządzeń w wykonaniu „O” i 80 % przy temperaturze +25 °C — dla urządzeń w wykonaniu „UZ”.

Dla urządzeń grupy N.6, umieszczanych w ogrzewanych tymczasowych pomieszczeniach i ukryciach oraz urządzeń grup N.7 i N.9, umieszczanych w ogrzewanych nadwoziach, dopuszcza się przyjęcie, w uzasadnionych technicznie przypadkach, obniżonej temperatury pracy –10 °C.

Tablica 2

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy urządzeń													
			N.1	N.2	N.3	N.4	N.5	N.6	N.7	N.8	N.9	N.10	N.11	N.12	N.13	N.14
Drgania sinusoidalne	amplituda przyspieszenia	m • s ⁻²	—					40	50			60		50		40
	przedział częstotliwości	Hz	—					od 1 do 80	od 1 do 300	od 5 do 500						
Drgania akustyczne	przedział częstotliwości	Hz	—					od 50 do 10 000								
	poziom ciśnienia akustycznego (w odniesieniu do 2 • 10 ⁻⁷ hPa)	dB	—					130			135			100		
Udary mechaniczne pojedyncze		m • s ⁻²	—					750	—	750	—	30 000		750	—	1 000

Tablica 2 (ciąg dalszy)

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy urządzeń																
			N.1	N.2	N.3	N.4	N.5	N.6	N.7	N.8	N.9	N.10	N.11	N.12	N.13	N.14			
Udary mechaniczne	czas trwania impulsów udaru	ms	—			od 1 do 5		—		od 1 do 5		od 0,2 do 0,5		od 1 do 5		—		od 1 do 5	
	szczytowe przyspieszenie udaru	m • s ⁻²	—			150			150			1500			150				
	czas trwania impulsów udaru	ms	—			od 5 do 10			od 1 do 5			od 5 do 10			od 5 do 10				
Niskie ciśnienie atmosferyczne	pracy	hPa	600			—			600			600			600				
	graniczne (podczas transportowania nie pracującego urządzenia)	hPa	120			—			120			120			120				

Tablica 2 (ciąg dalszy)

Tablica 2 (ciąg dalszy)

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy urządzeń													
			N.1	N.2	N.3	N.4	N.5	N.6	N.7	N.8	N.9	N.10	N.11	N.12	N.13	N.14
Promienie słoneczne: pełne ultrafioletowe	gęstość strumienia	$W \cdot m^{-2}$	—					-1 125*					1 125			
	gęstość strumienia	$W \cdot m^{-2}$	—					-68*					68			
Strumień powietrzny (wiatr)	średnia wartość prędkości	$m \cdot s^{-1}$	—					-30*					30			
	maksymalna wartość prędkości	$m \cdot s^{-1}$	—					-50*					50			
Grzyby pleśniowe dla wykonania: O UZ	—		+													
			—													

2.2.5 Urządzenia grup od N.6 do N.14, opakowane lub w takim zestawieniu, jak na obiekcie¹⁾ (w zestawie obiektu) zgodnie z tablicą 3, nie powinny się uszkadzać wskutek oddziaływania uderów mechanicznych o wartościach, podanych w tablicy 2.

Tablica 3

Rodzaj uderów mechanicznych	Grupa urządzeń narażona na uderzy mechaniczne	
	w opakowaniu typowym dla danego urządzenia (etatowym)	w stanie eksploatacyjnym bez opakowań
Uderzy mechaniczne: pojedyncze	N.6 oraz zestawy części zapasowych, narzędzi i wyposażenia (ZCZ) grup od N.6 do N.14	N.8, N.10, N.11, N.12, N.14
wielokrotne	—	od N.7 do N.14

2.2.6 Szczytową wartość przyspieszenia pojedynczych uderów mechanicznych, w zależności od masy urządzenia, podano w tablicy 4 dla urządzeń grupy N.6.

Tablica 4

Masa	Szczytowe przyspieszenie uderu	Czas trwania impulsu uderu
kg	$m \cdot s^{-2}$	ms
do 50	750	od 1 do 5
od 50 do 75	500	
ponad 75	200	

2.2.7 Urządzenia grup od N.1 do N.5, przewidziane do instalowania w pobliżu wyrzutni rakietowych lub bezpośrednio na nich, powinny spełniać wymagania dotyczące odporności i wytrzymałości oraz odporności na działanie drgań sinusoidalnych i drgań akustycznych należy określić w ZTT (ZT) dotyczących urządzeń.

2.2.8 Urządzenia grupy N.14 powinny być zdadne do pracy po zanurzeniu w wodzie na głębokość 1 m.

Urządzenia grup N.10 i N.11, umieszczone na zewnątrz obiektów, powinny być zdadne do pracy po przebywaniu pod wodą na głębokości 7 m.

¹⁾ Urządzenie, zainstalowane na obiekcie w położeniu eksploatacyjnym.

2.2.9 Urządzenia grupy N.14 powinny być zdatne do pracy po upadku z wysokości 0,75 m w czasie pracy.

2.2.10 Dla urządzeń grupy N.14, po uzgodnieniu z zamawiającym, dopuszcza się eksploatację w warunkach niskiego ciśnienia atmosferycznego $2,3 \cdot 10^2$ hPa.

2.2.11 Dla urządzeń grup N.10 i N.11, przeznaczonych wyłącznie do instalowania w wieży, po uzgodnieniu z zamawiającym, dopuszcza się drgania sinusoidalne w zakresie częstotliwości od 1 Hz do 500 Hz, o amplitudzie przyspieszenia $30 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

Dla urządzeń grup N.10 i N.11, przeznaczonych do instalowania w przedziale silnikowo-transmisyjnym i na dnie (pojazdu), ustala się drgania sinusoidalne w zakresie częstotliwości od 1 Hz do 500 Hz, o amplitudzie przyspieszenia $100 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

2.2.12 Dla urządzeń grup od N.8 do N.13, przeznaczonych do instalowania w przedziałach silnikowo-transmisyjnych, wymagana podwyższona temperatura pracy powinna wynosić $+125^\circ\text{C}$.

2.2.13 Wymagania dotyczące wielokrotnych uderzeń mechanicznych, podane w tablicy 2 dla urządzeń grup od N.10 do N.13, powinny dotyczyć urządzeń, instalowanych na działach (lub karabinach maszynowych) lub na częściach konstrukcyjnych obiektu bezpośrednio połączonych mechanicznie z działem (karabinem maszynowym).

Dla urządzeń, instalowanych w innych miejscach i strefach obiektu, należy ustalić wielokrotne uderzenia mechaniczne o szczytowym przyspieszeniu uderzenia $200 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ o czasie trwania impulsu uderzenia od 5 ms do 15 ms - dla urządzeń grup N.10 i N.11 oraz o szczytowym przyspieszeniu uderzenia $150 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ i o czasie trwania impulsu uderzenia od 5 ms do 15 ms - dla urządzeń grup N.12 i N.13.

2.2.14 Urządzenia grup N.10 i N.11, oprócz wymagań podanych w tablicy 2, powinny spełniać wymagania dotyczące przechyłów i pochyłeń obiektu o kąt do $\pm 35^\circ$.

2.2.15 Dla urządzeń grupy N.7, przeznaczonych do instalowania w obiektach na podwoziach kołowych, o łącznej masie ponad 14 t dla samochodów i ponad 6 t dla przyczep, dopuszcza się narażenia mechaniczne: wielokrotne uderzenia mechaniczne o szczytowym przyspieszeniu uderzenia $100 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ oraz drgania sinusoidalne w zakresie częstotliwości od 1 Hz do 200 Hz o amplitudzie przyspieszenia $20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

2.2.16 Wymagania, dotyczące jednokrotnych uderzeń mechanicznych, podane w tablicy 2, dla urządzeń grup N.8, N.10, N.11 i N.12, odnoszą się tylko do urządzeń, instalowanych bezpośrednio na pancerzu lub sztywno z tym pancerzem połączonych.

Dla urządzeń, instalowanych w innych miejscach, należy uwzględnić następujące jednokrotne uderzenia mechaniczne: dla urządzeń grupy N.10 — o szczytowym przyspieszeniu uderzenia $5\,000 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ o czasie trwania impulsu od 0,2 ms do 2 ms, jeżeli w ZTT (ZT) nie podano innych wartości; dla urządzeń grup N.8, N.11 i N.12 - o szczytowym przyspieszeniu uderzenia $200 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ o czasie trwania impulsu od 5 ms do 15 ms.

Widmo amplitudowo-częstotliwościowe sejsmicznych narażeń na drgania, działających na urządzenia grupy N.5 podczas wybuchu jądrowego, podano w załączniku B (informacyjnym).

2.2.17 Dla urządzeń w wykonaniu klimatycznym "UZ" należy uwzględniać oddziaływanie mgły solnej (morskiej) wówczas, jeśli tak ustanowiono w ZTT (ZT).

2.2.18 Urządzenia grup od N.1 do N.14 powinny być odporne na działanie aktywnych substancji korozyjnych atmosfery (główne wartości robocze):

- amoniaku (NH_3) o stężeniu $1,0 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$;
- tlenków azotu (NO_x) o stężeniu $2,0 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ (w przeliczeniu na NO_2);
- dwutlenku siarki (SO_2) o stężeniu $2,0 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$;
- siarkowodoru (H_2S) o stężeniu $1,0 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$.

Urządzenia grup od N.6 do N.14 powinny być odporne na czterokrotne oddziaływanie przyjętych do stosowania roztworów roboczych (odkażających). Skład roztworów roboczych i normatywy zużycia należy określić w ZTT (ZT) dotyczących urządzeń.

2.3 Urządzenia morskie (klasa M)

2.3.1 Klasyfikacja

2.3.1.1 Urządzenia morskie dzieli się, w zależności od przeznaczenia i warunków eksploatacji, na grupy oraz grupy wykonania, podane w tablicy 5.

Tablica 5

Grupa urządzenia	Przeznaczenie urządzenia	Grupa wykonania urządzenia	Warunki eksploatacji urządzenia
M.1	Urządzenia okrętów nawodnych i podwodnych	M.1.1	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w specjalnych pomieszczeniach, sterówkach, centralnych stanowiskach sterowniczych i pomieszczeniach mieszkalnych
		M.1.2	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w przedziałach, ładowniach oraz pomieszczeniach maszynowni i kotłowni
		M.1.3	Urządzenia, przeznaczone do instalowania na otwartych pokładach na zewnątrz pomieszczeń
		M.1.4	Urządzenia, przeznaczone do pracy bezpośrednio w wodzie (za burtą i w zatapialnych pomieszczeniach), w tym holowane i spuszczone do wody
M.2	Urządzenia kutrów, okrętów (wodolotów)	M.2.1	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w zamkniętych pomieszczeniach (przedziałach, sterówkach, posterunkach, maszynowniach, pomieszczeniach maszyny sterowej i w ładowniach)
		M.2.2	Urządzenia, przeznaczone do instalowania na otwartych stanowiskach na zewnątrz pomieszczeń
		M.2.3	Urządzenia, przeznaczone do pracy bezpośrednio w wodzie, w tym holowane w wodzie
M.3	Urządzenia umieszczone bezpośrednio na silnikach	—	

Tablica 5 (ciąg dalszy)

Grupa urządzenia	Przeznaczenie urządzenia	Grupa wykonania urządzenia	Warunki eksploatacji urządzenia
M.4	Urządzenia środków nieruchomych i ruchomych z ograniczeniem (min, boi i innych środków autonomicznych)	M.4.1	Urządzenia środków stawianych przez okręty podwodne i nawodne
		M.4.2	Urządzenia środków zrzucanych ze statków powietrznych
M.5	Urządzenia odrzutowych bomb głębinowych, torped	M.5.1	Urządzenia obiektów wystrzeliwanych (zrzucanych) z okrętów nawodnych i podwodnych
		M.5.2	Urządzenia obiektów wystrzeliwanych (zrzucanych) ze statków powietrznych
M.6	Urządzenia wypożyczalne części stacjonarnych środków hydroakustycznych	—	

2.3.2 Urządzenia morskie powinny być odporne i wytrzymałe na działanie czynników środowiskowych, wymienionych w tablicy 6, z uwzględnieniem postanowień punktów od 2.3.3 do 2.3.10.

Tablica 6

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy i grupy wykonania urządzeń						
			M.1				M.2		
			M.1.1	M.1.2	M.1.3	M.1.4	M.2.1	M.2.2	M.2.3
Drgania sinusoidalne	amplituda przyspieszenia	$m \cdot s^{-2}$	20						
	przedział częstotliwości	Hz	od 1 do 60				od 1 do 200		
Drgania akustyczne	przedział częstotliwości	Hz	—	n	—	—	n	—	—
	poziom ciśnienia akustycznego (w stosunku do $2 \cdot 10^{-7}$ hPa)	dB	—	n	—	—	n	—	—

Tablica 6 (ciąg dalszy)

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy i grupy wykonania urządzeń						
			M.1				M.2		
			M.1.1	M.1.2	M.1.3	M.1.4	M.2.1	M.2.2	M.2.3
Kołysanie	amplituda kołysań	°	±45				+30		
	okres	s	od 7 do 16				od 7 do 10		
Przechyły: długotrwałe krótkotrwałe (do 3 s)	maksymalny kąt przechyłu	°	15						
			30						
Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy i grupy wykonania urządzeń						
			M.3	M.4		M.5		M.6	
				M.4.1	M.4.2	M.5.1	M.5.2		
Drgania sinusoidalne	amplituda przyspieszenia	m • s ⁻²	50	20	50	20	50	—	
	przedział częstotliwości	Hz	od 1 do 500	od 1 do 60	od 1 do 500	od 1 do 60	od 1 do 500	—	
Drgania akustyczne	przedział częstotliwości	Hz	+	—	n	—	n	—	
Drgania akustyczne	poziom ciśnienia akustycznego (w stosunku do 2 • 10 ⁻² hPa)	dB	+	—	n	—	n	—	
Kołysanie	amplituda kołysań	°	±45		—	±45	—		
	okres	s	od 7 do 16		—	od 7 do 16	—		
Przechyły: długotrwałe	maksymalny kąt przechyłu	°	15						

Tablica 6 (ciąg dalszy)

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy i grupy wykonania urządzeń						
			M.3	M.4		M.5		M.6	
				M.4.1	M.4.2	M.5.1	M.5.2		
krótkotrwałe (do 3 s)	maksymalny kąt przechyłu	°	30						
Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy i grupy wykonania urządzeń						
			M.1				M.2		
			M.1.1	M.1.2	M.1.3	M.1.4	M.2.1	M.2.2	M.2.3
Udary mechaniczne: pojedyncze*	szczytowe przyspieszenie uderu	m • s ⁻²	10 000				—		
	czas trwania impulsu uderu	ms	od 0,5 do 2,0				—		
	wielokrotne	szczytowe przyspieszenie uderu	m • s ⁻²	—				150	
		czas trwania impulsu uderu	ms	—				od 5 do 15	
Przyspieszenie stałe (liniowe)	wartość przyspieszenia stałego	m • s ⁻²	—				50		
Ciśnienie hydrostatyczne	—		—	n		+	—		+
Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy i grupy wykonania urządzeń						
			M.3	M.4		M.5		M.6	
				M.4	M.4.2	M.5.1	M.5.2		
Udary mechaniczne: pojedyncze*	szczytowe przyspieszenie uderu	m • s ⁻²	+		+			n	
	czas trwania impulsu uderu	ms	od 0,5 do 2,0		+			n	
	wielokrotne	szczytowe przyspieszenie uderu	m • s ⁻²	150	—	60	—	60	—
		czas trwania impulsu uderu	ms	od 5 do 15	—	od 5 do 20	—	od 5 do 20	—

Tablica 6 (ciąg dalszy)

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy i grupy wykonania urządzeń						
			M.3	M.4		M.5		M.6	
				M.4	M.4.2	M.5.1	M.5.2		
Przyspieszenie stałe (liniowe)	wartość przyspieszenia stałego	m • s ⁻²	—		n	—	n	—	
Ciśnienie hydrostatyczne	—		—	+					
Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy i grupy wykonania urządzeń						
			M.1				M.2		
			M.1.1	M.1.2	M.1.3	M.1.4	M.2.1	M.2.2	M.2.3
Podwyższona temperatura otoczenia	pracy	°C	+45		+55	+35	+55		+35
	graniczna,	°C	+70						
Obniżona temperatura otoczenia	pracy	°C	0		-40	-4	-10	-40	-4
	graniczna	°C	-50						
Zmiany temperatury otoczenia	przedział zmian temperatury	°C	—			od -50 do +10	—		od -50 do +10
Zwiększona wilgotność	wilgotność względna	%	98	100		n	98	100	n
Zwiększona wilgotność	przy temperaturze	°C	+35	+50	+35	n	+35		n
Kondensacyjne osady atmosferyczne (rosa, lód, szron)	—		—		+	—		+	—
Mgła solna (morska)	—		n		+	—	n	+	—
Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy i grupy wykonania urządzeń						
			M.3	M.4		M.5		M.6	
				M.4.1	M.4.2	M.5.1	M.5.2		
Podwyższona temperatura	pracy	°C	+80	+35					

Tablica 6 (ciąg dalszy)

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy i grupy wykonania urządzeń						
			M.3	M.4		M.5		M.6	
				M.4.1	M.4.2	M.5.1	M.5.2		
	graniczna	°C	+100	+70					
Obniżona temperatura otoczenia	pracy	°C	-10	-4					
	graniczna	°C	-50						
Zmiany temperatury otoczenia	przedział zmian temperatury	°C	od -10 do +100	n					
Zwiększona wilgotność	względna wilgotność	%	100	n				—	
	przy temperaturze	°C	+50	n				—	
Kondensacyjne osady atmosferyczne (rosa, lód, szron)	—		—	n	—		n		
Mgła solna (morska)	—		n	—					
Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy i grupy wykonania urządzeń						
			M.1				M.2		
			M.1.1	M.1.2	M.1.3	M.1.4	M.2.1	M.2.2	M.2.3
Pył, piasek	—		—				n	—	
Promieniowanie słoneczne: pełne ultrafioletowe	gęstość strumienia	W • m ⁻²	n	1 125	—		1 125	—	
			—	68	—		68	—	
Strumień powietrza (wiatr)	średnia wartość prędkości	m • s ⁻¹	—	50	—		50	—	
Grzyby pleśniowe	—		n						
Bryzgi	—		n	—		n	—		
Woda	—		n			—		n	—
Środowiska wypełniające (azot)	—		n	—		n	—		

Tablica 6 (ciąg dalszy)

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy i grupy wykonania urządzeń						
			M.3	M.4		M.5		M.6	
				M.4.1	M.4.2	M.5.1	M.5.2		
Pył, piasek	—		—						
Promieniowanie słoneczne: pełne ultrafioletowe	gęstość strumienia	$W \cdot m^{-2}$	—	n		—			
			—	n	—				
Strumień powietrza (wiatr)	średnia wartość prędkości	$m \cdot s^{-2}$	—	n		—			
Grzyby pleśniowe	—		n						
Bryzgi	—		—						
Woda	—		n	—					
Środowiska wypełniające (azot)	—		n	—					
Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy i grupy wykonania urządzeń						
			M.1				M.2		
			M.1.1	M.1.2	M.1.3	M.1.4	M.2.1	M.2.2	M.2.3
Środowiska kontrolne: (helowo-powietrzne)	—		n	—			n	—	
Podwyższone ciśnienie atmosferyczne			n	—					
Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy i grupy wykonania urządzeń						
			M.3	M.4		M.5		M.6	
				M.4.1	M.4.2	M.5.1	M.5.2		
Środowiska kontrolne: (helowo-powietrzne)	—		n	—					

Tablica 6 (ciąg dalszy)

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy i grupy wykonania urządzeń						
			M.1				M.2		
			M.1.1	M.1.2	M.1.3	M.1.4	M.2.1	M.2.2	M.2.3
Podwyższone ciśnienie atmosferyczne			—						
UWAGA W tablicy przyjęto następujące oznaczenia: + - wymagania podaje się w ZTT (ZT) dotyczących urządzeń, biorąc za podstawę przyjęte warunki eksploatacji; n - wymagania podaje się, jeśli na urządzenie działa dany czynnik środowiskowy, liczbowa wartość czynnika środowiskowego lub stopień zabezpieczenia przed oddziaływaniem czynników środowiskowych podaje się w ZTT (ZT) dotyczących urządzenia; — - wymagań nie podaje się; * - dla urządzeń o masie 200 kg włącznie, szczytową wartość przyspieszenia uderu dla urządzeń o masie ponad 200 kg wyznacza się według załącznika A.									

2.3.3 Dla urządzeń grupy M.1 oraz grup wykonania M.4.1 i M.5.1 wymagania dotyczące drgań sinusoidalnych, podane w tablicy 6, odnoszą się do urządzeń okrętów nawodnych. Dla urządzeń tych grup, instalowanych na okrętach podwodnych, należy ustalić następujące drgania sinusoidalne: zakres częstotliwości od 1 Hz do 35 Hz, amplituda przyspieszenia $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

2.3.4 Dla urządzeń grup wykonania M.1.3 i M.2.2, przeznaczonych do instalowania na dziale (karabinie maszynowym) lub na częściach konstrukcyjnych obiektu, bezpośrednio połączonych mechanicznie z działem (karabinem maszynowym), należy ustalić wielokrotne udary mechaniczne o szczytowym przyspieszeniu uderu $1\,500 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ i o czasie trwania impulsu uderu od 1 ms do 5 ms.

2.3.5 Dla urządzeń grup wykonania M.1.4 i M.2.3 oraz grup od M.4 do M.6, pracujących tylko w wodzie, wymagania dotyczące odporności należy ustalać przy założeniu, że te urządzenia przebywają w wodzie.

2.3.6 Dla urządzeń, przeznaczonych do instalowania w pomieszczeniach maszynowo-kotłowych, należy ustalić następującą podwyższoną temperaturę otoczenia: temperaturę pracy $+55^\circ\text{C}$, temperaturę graniczną $+80^\circ\text{C}$.

2.3.7 Dla urządzeń grup od M.4 do M.6 należy podać wymagania, dotyczące zmian temperatury otoczenia tylko w tym przypadku, gdy podczas eksploatacji przechodzą one z jednego środowiska do innego. Zakres zmian temperatury należy przyjąć wtedy według granicznych wartości temperatur (podwyższonej i obniżonej) wymienionych środowisk.

2.3.8 Dla urządzeń grup wykonania M.1.2 i M.2.1 należy podać wymagania, dotyczące bryzgoszczelności tylko w przypadku instalowania ich w ładowniach i maszynowniach.

2.3.9 Dla urządzeń grupy M.4 należy podać wymagania dotyczące promieniowania słonecznego i strumienia powietrza tylko dla tych części, które znajdują się nad wodą lub lodem.

2.3.10 W przypadku drgań akustycznych — zgodnie z tablicą 6 — oddziałujących na urządzenia morskie, wymaganą wartość poziomu ciśnienia akustycznego w zakresie częstotliwości od 50 Hz do 10 000 Hz należy wybrać z szeregu wartości: 130 dB, 140 dB, 150 dB, 160 dB, 170 dB i należy podać je w ZTT (ZT) dotyczących urządzeń.

2.3.11 Urządzenia grup wykonania M.1.1, M.1.2, M.2.2, M. 4.1 i grupy M.3 powinny być odporne na działanie aktywnych substancji korozyjnych atmosfery (górne wartości robocze) :

- amoniaku (NH_3) o stężeniu $1,0 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$;
- tlenków azotu (NO_x) o stężeniu $2,0 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ (w przeliczeniu na NO_2);
- dwutlenku siarki (SO_2) o stężeniu $2,0 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$;
- siarkowodoru (H_2S) o stężeniu $1,0 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$.

Urządzenia grup od M.1.3 do M.2.2 powinny być odporne na czterokrotne oddziaływanie przyjętych do stosowania roztworów roboczych (odkażających). Skład roztworów roboczych i normatywy zużycia podaje się w ZTT (Z.T) dotyczących urządzeń.

2.4 Pokładowe urządzenia lotnicze (klasa S)

2.4.1 Klasyfikacja

2.4.1.1 Pokładowe urządzenia lotnicze dzieli się, w zależności od przeznaczenia i warunków eksploatacji, na grupy oraz grupy wykonania, podane w tablicy 7.

Tablica 7

Grupa urządzenia	Przeznaczenie urządzenia	Grupa wykonania urządzenia	Warunki eksploatacji urządzenia
S.1	Urządzenia śmigłowców	S.1.1	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w nie hermetyzowanej strefie centralnej w strefie będącej w bezpośredniej styczności z otaczającym powietrzem
		S.1.2	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w nie hermetyzowanej strefie końcowej w strefie będącej w bezpośredniej styczności z otaczającym powietrzem oraz w wyposażeniu podwieszanym ¹⁾
S.2	Urządzenia samolotów poddźwiękowych z silnikami turbośmigłowymi	S.2.1	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w nie hermetyzowanej strefie centralnej, z dala od silnika i śmigieł w strefie będącej w bezpośredniej styczności z otaczającym powietrzem
		S.2.2	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w nie hermetyzowanej strefie w pobliżu silnika i śmigieł w strefie będącej w bezpośredniej styczności z otaczającym powietrzem

Tablica 7 (ciąg dalszy)

Grupa urządzenia	Przeznaczenie urządzenia	Grupa wykonania urządzenia	Warunki eksploatacji urządzenia
		S.2.3	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w nie hermetyzowanej strefie końcowej w strefie będącej w bezpośredniej styczności z otaczającym powietrzem oraz w wyposażeniu podwieszanym
S.3	Urządzenia samolotów poddźwiękowych z silnikami turboodrzutowymi	S.3.1	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w nie hermetyzowanej strefie centralnej, z dala od silnika w strefie będącej w bezpośredniej styczności z otaczającym powietrzem
		S.3.2	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w nie hermetyzowanej strefie centralnej w pobliżu silnika w strefie będącej w bezpośredniej styczności z otaczającym powietrzem
	Urządzenia samolotów poddźwiękowych z silnikami turboodrzutowymi	S.3.3	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w nie hermetyzowanej strefie końcowej w strefie będącej w bezpośredniej styczności z otaczającym powietrzem oraz w wyposażeniu podwieszanym
S4	Urządzenia samolotów naddźwiękowych	S.4.1	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w nie hermetyzowanej strefie centralnej, z dala od silnika w strefie będącej w bezpośredniej styczności z otaczającym powietrzem
		S.4.2	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w nie hermetyzowanej strefie centralnej w pobliżu silnika w strefie będącej w bezpośredniej styczności z otaczającym powietrzem

Tablica 7 (ciąg dalszy)

Grupa urządzenia	Przeznaczenie urządzenia	Grupa wykonania urządzenia	Warunki eksploatacji urządzenia
		S.4.3	Urządzenia przeznaczone do instalowania w nie hermetyzowanej strefie końcowej w strefie będącej w bezpośredniej styczności z otaczającym powietrzem oraz w wyposażeniu podwieszanym
S5	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w strefie silnikowej samolotów i śmigłowców wszystkich typów	—	—
S.6	Urządzenia przeznaczone do instalowania na silnikach samolotów i śmigłowców wszystkich typów	—	—
¹⁾ Przez wyposażenie podwieszane rozumie się kontenery, platformy, bomby lotnicze, wyrzutnie, uchwyty itp.			

2.4.2 Pokładowe urządzenia lotnicze powinny być odporne na działanie czynników środowiskowych, wymienionych w tablicy 8 z uwzględnieniem postanowień punktów od 2.4.3 do 2.4.10.

W tablicy 9 podano charakterystyki czynników środowiskowych dla grup wykonania urządzeń, których warunki eksploatacji różnią się od podanych w tablicy 7 oraz w celu uściślenia wymagań, ustalonych w tablicy 8.

Tablica 8

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy i grupy wykonania urządzeń													
			S.1		S.2			S.3			S.4			S.5	S.6	
			S.1.1	S.1.2	S.2.1	S.2.2	S.2.3	S.3.1	S.3.2	S.3.2	S.3.3	S.4.1	S.4.2			S.4.3
Drgania sinusoidalne	amplituda przyspieszenia		20-III	50-V	100-VI	30-IV	50-V	100-VI	50-V	100-VI	200-VII	300-VIII				
	amplituda przemieszczenia	mm	2,5	5	2,5	5	2,5	5	2,5	5	5					
	przedział częstotliwości	Hz	od 5 do 500						od 5 do 2 000							
Drgania akustyczne	przedział częstotliwości	Hz	od 100 do 10 000													
	poziom ciśnienia akustycznego (w odniesieniu do $2 \cdot 10^{-1}$ hPa)	dB	130-I		140-II	+	130-I	140-II	+	130-I	140-II	+	150-III			
Udary mechaniczne: pojedyncze	szczytowe przyspieszenie udaru	$m \cdot s^{-2}$	+													

Tablica 8 (ciąg dalszy)

Czynnik środo- wiskowy	Charakte- rystyka czynnika środowis- kowego	Jednostka miary	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy i grupy wykonania urządzeń												
			S.1		S.2			S.3			S.4			S.5	S.6
			S.1.1	S.1.2	S.2.1	S.2.2	S.2.3	S.3.2	S.3.2	S.3.3	S.4.1	S.4.2	S.4.3		
Mgła solna (morska)	—		n												
Pył statyczny (piasek)	—		n												
Pył dynamiczny (piasek)	—		n												
Promie- niowanie słoneczne: pełne	gęstość strumienia	$W \cdot m^{-2}$	n												
ultrafio- letowe			n												
Grzyby pleśniowe	—		n												

Tablica 8 (ciąg dalszy)

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy i grupy wykonania urządzeń												
			S.1		S.2			S.3			S.4			S.5	S.6
			S.1.1	S.1.2	S.2.1	S.2.2	S.2.3	S.3.2	S.3.2	S.3.3	S.4.1	S.4.2	S.4.3		
Roztwory robocze (dezynfekujące, dezaktywujące, odkażające)	gęstość powierzchniowa zroszenia roztworem	1 • m ⁻²	n												
Strumień powietrza wiatr	wartość graniczna	m • s ⁻¹	n												
Podwyższone ciśnienie atmosferyczne	—		n												
Opady atmosferyczne (deszcz)	—		n												
			—												

W ZTT (ZT) dotyczących urządzeń należy podawać grupę urządzenia lub jego grupę wykonania, wartość liczbowa czynnika środowiskowego lub stopień nasilenia narażeń (I, II, III itd.) oraz strefę instalowania urządzeń (A, B, C itd.) zgodnie z tablicą 9.

Tablica 9

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Strefa instalowania, stopień zabezpieczenia urządzeń przed oddziaływaniem czynników środowiskowych i warunki użytkowania obiektów techniki lotniczej	Grupa wykonania i maksymalna wartość czynnika środowiskowego dla urządzeń na obiektach techniki lotniczej															
				Samolot				Strefa silnika (strefa G)	Silnik (strefa F)										
				śmigłowiec	poddźwiękowy		ponaddźwiękowy												
					z STS*	z STO**													
											S.1	S.2 ¹⁾	S.3	S.4	S.5	S.6			
Drgania sinusoidalne	amplituda przyspieszenia	$m \cdot s^{-2}$	strefa końcowa	usterzenie ogonowe (strefa D)	50-V ²⁾	100-IV	20-III	50-V	100 ²⁾ -VI	100-IV	200-VII	300-VIII							
						końcówki skrzydła, zewnętrzne uchwyty, podwieszane kontenery (strefa E)													
				strefa central-na	w pobliżu silnika lub śmigła (strefa B)	z dala od silnika lub śmigła (strefa A)							wg ZTT (ZT) 10-II	5-I	10-II	—			
																	50 -V	30-IV	50-V

Tablica 9 (ciąg dalszy)

Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Czynnik środowiskowy	Strefa instalowania, stopień zabezpieczenia urządzeń przed oddziaływaniem czynników środowiskowych i warunki użytkowania obiektów techniki lotniczej	Grupa wykonania i maksymalna wartość czynnika środowiskowego dla urządzeń na obiektach techniki lotniczej						
				Samolot				Strefa silnika (strefa G)	Silnik (strefa F)	
				śmigłowiec	poddźwiękowy		ponad dźwiękowy			
					z STS*	z STO**				
										S.1
amplituda przemieszczenia	mm	Drgania sinusoidalne	strefa końcowa	5				2,5 ⁴⁾		
amplituda przemieszczenia,	mm	Drgania sinusoidalne	strefa końcowa	5				2,5 ⁴⁾		
			strefa centralna	2,5						
przedział częstotliwości	Hz		strefa końcowa i centralna	od 5 do 500	od 5 do 2 000 ⁵⁾		od 5 do 2 000			
przedział częstotliwości	Hz		wszystkie strefy	od 100 do 10 000						
poziom ciśnienia akustycznego (w odniesieniu do 2 • 10 ⁻⁷ hPa)	dB	Drgania akustyczne	strefa z dala od silnika i końca skrzydeł	130-I				—		
			strefa w pobliżu silnika	140-II				—		

Tablica 9 (ciąg dalszy)

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Strefa instalowania, stopień zabezpieczenia urządzeń przed oddziaływaniem czynników środowiskowych i warunki użytkowania obiektów techniki lotniczej	Grupa wykonania i maksymalna wartość czynnika środowiskowego dla urządzeń na obiektach techniki lotniczej						
				Samolot				Strefa silnika (strefa G)	Silnik (strefa F)	
				śmigłowiec	poddźwiękowy		ponaddźwiękowy			
					z STS*	z STO**				
				S.1	S.2 ¹⁾	S.3	S.4	S.5	S.6	
Drgania akustyczne	poziom ciśnienia akustycznego (w odniesieniu do $2 \cdot 10^{-7}$ hPa)	dB	strefa silnika, silnik oraz strefa strugi wydechowej (wylotowej) silnika	150-III						
				60-I	120-III	150-IV	80-II			
Udary mechaniczne: wielokrotne	szczytowe przyspieszenie uderu	$m \cdot s^{-2}$	strefa końcowa		strefa centralna	60-I	60-I	80-II		
				60-I		80-II				
				czas trwania impulsu uderu	ms	wszystkie strefy		15 (20 dla $80 m \cdot s^{-2}$ i poniżej)		
pojedyncze	szczytowe przyspieszenie	$m \cdot s^{-2}$	strefa centralna	150 ⁶⁾ -I						

Tablica 9 (ciąg dalszy)

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Strefa instalowania, stopień zabezpieczenia urządzeń przed oddziaływaniem czynników środowiskowych i warunki użytkowania obiektów techniki lotniczej	Grupa wykonania i maksymalna wartość czynnika środowiskowego dla urządzeń na obiektach techniki lotniczej						
				samolot					Strefa silnika (strefa G)	Silnik (strefa F)
				śmigłowiec	poddźwiękowy		ponad dźwiękowy			
					z STS*	z STO**				
					S.1	S.2 ¹⁾		S.3		
wg ZTT (ZT) ⁶⁾ - II										
Udary mechaniczne: pojedyncze	szczytowe przyspieszenie	m • s ⁻²	strefa końcowa	15						
	czas trwania impulsu uderu	ms	wszystkie strefy	50-I						
	wartość przyspieszenia stałego	m • s ⁻²	samoloty o średniej manewrowości i śmigłowce samoloty o dużej manewrowości	100-II						
Podwyższone ciśnienie atmosferyczne	graniczna	hPa	strefa hermetyzowana	wg ZTT (ZT)						
Niskie ciśnienie atmosferyczne (P _n)	pracy	hPa	strefa niehermetyzowana	467-1	—			467-1		
				267-II		—		267-II		
				—	120-III		—		120-III	

Tablica 9 (ciąg dalszy)

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Strefa instalowania, stopień zabezpieczenia urządzeń przed oddziaływaniem czynników środowiskowych i warunki użytkowania obiektów techniki lotniczej	Grupa wykonania i maksymalna wartość czynnika środowiskowego dla urządzeń na obiektach techniki lotniczej						
				śmigłowiec	Samolot			ponadźwiękowy	Strefa silnika (strefa G)	Silnik (strefa F)
					poddźwiękowy					
						z STS*	z STO**			
			S.1	S.2 ¹⁾	S.3	S.4	S.5	S.6		
Podwyższona temperatura otoczenia	graniczna	°C	strefa o nieregulowane temperaturze oraz strefa, będąca w bezpośredniej styczności z otaczającym powietrzem	+85			—			
	pracy	°C								
	pracy krótkotrwała	°C								
	graniczna	°C								
Obniżona temperatura otoczenia	pracy	°C	strefa silnika oraz silnik	wg ZTT i (ZT)			—			
	graniczna	°C								
	pracy ⁸⁾	°C								
	graniczna	°C								
			strefa o nieregulowanej temperaturze oraz strefa będąca w bezpośredniej styczności z otaczającym	-60		II		-60	III	
		-60								
		-60								

Tablica 9 (ciąg dalszy)

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Strefa instalowania, stopień zabezpieczenia urządzeń przed oddziaływaniem czynników środowiskowych i warunki użytkowania obiektów techniki lotniczej	Grupa wykonania i maksymalna wartość czynnika środowiskowego dla urządzeń na obiektach techniki lotniczej						
				śmigłowiec	Samolot			ponadźwiękowy	Strefa silnika (strefa G)	Silnik (strefa F)
					poddźwiękowy					
					z STS*	z STO**				
					S.1	S.2 ¹⁾	S.3			
Zwiększona wilgotność	względna graniczna przy temperaturze +35°C	%	strefa hermetyzowana oraz strefa zabezpieczona przed bezpośrednim oddziaływaniem otaczającego powietrza	98-I						
			strefa będąca w bezpośredniej styczności z otaczającym powietrzem	100-II						
Kondensacyjne osady atmosferyczne (rosa, wewnętrzne oblodzenie)	wilgotność względna przy temperaturze +28 °C	%	strefa nie hermetyzowana nie ogrzewana	95						
	obniżona temperatura	°C		-30						
	obniżone ciśnienie co najmniej	hPa		226,7						

Tablica 9 (ciąg dalszy)

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Strefa instalowania, stopień zabezpieczenia urządzeń przed oddziaływaniem czynników środowiskowych i warunki użytkowania obiektów techniki lotniczej	Grupa wykonania i maksymalna wartość czynnika środowiskowego dla urządzeń na obiektach techniki lotniczej						
				śmigłowiec	Samolot			Strefa silnika (strefa G)	Silnik (strefa F)	
					poddźwiękowy z STS*	ponadźwźwiękowy z STO**				
						S.1	S.2 ¹⁾			S.3
Mgła solna (morska)	zawartość wody	$\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$	strefa hermetyzowana oraz strefa zabezpieczona przed bezpośrednim oddziaływaniem otaczającego powietrza	od 2 do 3			I			
	temperatura	$^{\circ}\text{C}$		-35						
	zawartość wody	$\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$	strefa będąca w bezpośredniej styczności z otaczającym powietrzem	od 2 do 3			II			
	temperatura	$^{\circ}\text{C}$		+35						
Pył statyczny (piasek)	wilgotność względna obniżona	%	strefa zabezpieczona przed bezpośrednim dynamicznym oddziaływaniem mieszaniny pyłu i piasku	50			I			
	prędkość cyrkulacji	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$		od 0,5 do 10						
	koncentracja masy	$\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$		3						

Tablica 9 (ciąg dalszy)

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Strefa instalowania, stopień zabezpieczenia urządzeń przed oddziaływaniem czynników środowiskowych i warunki użytkowania obiektów techniki lotniczej	Grupa wykonania i maksymalna wartość czynnika środowiskowego dla urządzeń na obiektach techniki lotniczej						
				śmigło wiec	poddźwiękowy		ponaddźwiękowy	Strefa silnika (strefa G)	Silnik (strefa F)	
					z STS [*]	z STO ^{**}				
										S.1
Pył dynamiczny (piasek)	wilgotność względna obniżona	%	strefa niezabezpieczona przed bezpośrednim dynamicznym oddziaływaniem mieszaniny pyłu i piasku	50			II			
	prędkość cyrkulacji	m • s ⁻¹		od 10 do 15						
	koncentracja masy	g • m ⁻²		5						
Promieniowanie słoneczne: pełne	gęstość strumienia promieniowania w paśmie	W • m ⁻²	strefa niezabezpieczona przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym	1 125						
ultrafioletowe	gęstość strumienia	W • m ⁻²		68						
	widmo promieniowania	µm		od 0,28 do 0,40						
Grzyby pleśniowe			wszystkie strefy	+						

2.4.3 Urządzenia lotnicze należy opracowywać tylko w wykonaniu "O".

2.4.4 Urządzenia lotnicze powinny być odporne całkowicie na cykliczne zmiany temperatury w zakresie od podwyższonej temperatury granicznej do obniżonej temperatury granicznej.

2.4.5 Urządzenia, przewidziane do instalowania na obiektach techniki lotniczej w strefach o zwiększonych uderzeniach mechanicznych, drganiach oraz poziomach ciśnienia akustycznego, powstających podczas strzelania z pokładowej broni strzeleckiej oraz z działek lotniczych, powinny być wytrzymałe i powinny być odporne na oddziaływanie tych czynników, jeśli w ZTT (ZT) dotyczących urządzeń nie podano innych wymagań.

Wartości uderzeń mechanicznych, drgań oraz poziomu ciśnienia akustycznego, najdłuższy czas jednej serii strzelania oraz łączną liczbę strzałów w przewidzianym czasie użytkowania obiektu techniki lotniczej powinny być podane w ZTT (ZT) dotyczących urządzeń.

2.4.6 Dla urządzeń, instalowanych na śmigłowcach i samolotach, stacjonujących na okrętach oraz umieszczonych na wodnopłatawcach, oprócz wymagań podanych w tablicy 8 i 9 oraz w 2.4.3, 2.4.4 i 2.4.5, należy podawać dodatkowe wymagania dotyczące odporności i wytrzymałości oraz odporności na działanie mgły solnej (morskiej) oraz kołysań o amplitudzie $\pm 45^\circ$ i okresie od 7 s do 16 s.

2.4.7 Wymagania, w stosunku do urządzeń samolotów (grupy od S.2 do S. 6), dotyczące drgań sinusoidalnych, podane w tablicy 8 i 9, odpowiadają warunkom eksploatacji tych samolotów na gruntowych pasach startowych.

Przy opracowywaniu urządzeń dla samolotów, przeznaczonych do eksploatacji tylko na betonowych pasach startowych, dopuszcza się dla warunków startu i lądowania: amplitudę przemieszczenia w strefie centralnej (urządzenia grup od S. 2 do S. 6) - 1,25 mm, a amplitudę przyspieszenia w strefie końcowej samolotów poddźwiękowych (grupy S. 2 i S. 3) - $20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ oraz samolotów naddźwiękowych (grupa S.4) - $30 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

2.4.8 W urządzeniach z amortyzacją wspólną (grupową) oraz amortyzacją indywidualną nie zaleca się zespołów i części konstrukcyjnych o częstotliwościach drgań własnych mniejszych niż podwójna częstotliwość drgań własnych znamionowo obciążonego układu amortyzacji.

UWAGA Pod nazwą "urządzenie z amortyzacją wspólną (grupową)" rozumie się urządzenie z amortyzacją indywidualną lub bez niej, umieszczone na wspólnych (grupowych) amortyzatorach (tablicach przyrządów, ramach, półkach) i dostarczane bez wspólnych amortyzatorów.

2.4.9 Nie zaleca się umieszczania urządzeń, przeznaczonych dla śmigłowców, na amortyzatorach o niskiej częstotliwości rezonansowej.

2.4.10 W zestawie urządzeń pokładowych, instalowanych na samolocie z silnikiem turbośmigłowym oraz na śmigłowcu nie zaleca się podzespołów konstrukcyjnych, elementów konstrukcji i części składowych o częstotliwościach drgań własnych równych pierwszej harmonicznej drgań wału oraz pierwszym trzem harmonicznym łopat śmigła. Częstotliwości te należy podać w dokumentacji technicznej dla urządzenia.

2.4.11 Urządzenie grup od S.1 do S.6. powinny być odporne na działanie aktywnych substancji korozyjnych atmosfery (górne wartości robocze):

- amoniaku (NH_3) o stężeniu $1,0 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$;
- tlenków azotu (NO_x) o stężeniu $2,0 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ [w przeliczeniu na (NO_2)];
- dwutlenku siarki (SO_2) o stężeniu $2,0 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$;
- siarkowodoru (H_2S) o stężeniu $1,0 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$.

Urządzenia grup od S.4 do S.6 powinny być odporne całkowicie na działanie ozonu (O_3) o stężeniu $0,1 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$.

2.5 Pokładowe urządzenia rakietowe (klasa R)

2.5.1 Klasyfikacja

2.5.1.1 Pokładowe urządzenia rakietowe dzieli się w zależności od przeznaczenia i warunków eksploatacji na grupy oraz grupy wykonania, podane w tablicy 10.

Tablica 10

Grupa urządzenia	Przeznaczenie urządzenia	Grupa wykonania urządzenia	Warunki eksploatacji urządzenia
R.1	Urządzenia rakiet lotniczych, umieszczanych na statkach powietrznych o dużej i o średniej manewrowości	R.1.1	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w strefie głowicowej
		R.1.2	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w strefie centralnej
		R.1.3	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w strefie silnika
R.2	Urządzenia rakiet lotniczych, umieszczanych na statkach powietrznych o małej manewrowości	R.2.1	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w strefie głowicowej
		R.2.2	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w strefie centralnej
		R.2.3	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w strefie silnika
R.3	Urządzenia przeciwlotniczych rakiet kierowanych	R.3.1	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w strefie głowicowej
		R.3.2	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w strefie centralnej
		R.3.3	Urządzenia, przeznaczone do instalowania w strefie silnika
R.4	Urządzenia, przeznaczone do instalowania na rakietach skrzydlatych	—	—
R.5	Urządzenia, przeznaczone do instalowania na rakietach taktycznych	—	—
R.6	Urządzenia rakiet operacyjno-taktycznych odpalanych z ruchomych wyrzutni naziemnych	—	—

2.5.2 Pokładowe urządzenia rakietowe powinny być podczas wszystkich etapów eksploatacji odporne na działanie czynników środowiskowych, wymienionych w tablicy 11, z uwzględnieniem postanowień, zawartych w punktach od 2.5.3 do 2.5.11.

2.5.3 Urządzenia rakietowe powinny być opracowywane tylko w wykonaniu „O”.

Tablica 11

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Etap eksploatacji	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy i grupy wykonania urządzeń											
				R.1			R.2			R.3			R.4	R.5	R.6
				R. 1.1	R. 1.2	R. 1.3	R. 2.1	R. 2.2	R. 2.3	R. 3.1	R. 3.2	R. 3.3			
Drgania losowe	średnia kwadratowa wartość przyspieszenia	m • s ⁻²	1	80	50		8	5		13	8	5	16	13	8
			3	50	130	230	50	130	230	50	130	230	230		50
	przedział częstotliwości	Hz	1	od 1 do 2 000			od 1 do 300			od 1 do 100					
			3	od 20 do 2 000											
Drgania akustyczne	przedział częstotliwości	Hz	2,3	od 50 do 10 000											
	poziom ciśnienia akustycznego (w odniesieniu do 2•10 ⁻⁷ hPa)	dB	3	1 600			150								
			2	-			170								

Tablica 11 (ciąg dalszy)

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Etap eksploatacji	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy i grupy wykonania urządzeń											
				R.1			R.2			R.3			R.4	R.5	R.6
				R. 1.1	R. 1.2	R. 1.3	R. 2.1	R. 2.2	R. 2.3	R. 3.1	R. 3.2	R. 3.3			
Zmiana ciśnienia atmosferycznego	szybkość zmiany ciśnienia	hPa•s ⁻¹	od 1 do 4	1,3 • 10 ³											
Podwyższona temperatura otoczenia	pracy	°C	od 1 do 4	+60			+85			+55			+70		
	graniczna														
Obniżona temperatura otoczenia	pracy	°C	od 1 do 4	-55			-60			-50					
	graniczna														
Zmiany temperatury otoczenia	przedział zmian temperatury	°C	od 1 do 4	od -60 do +85			od -60 do +70								
Zwiększona wilgotność	względna wilgotność	%	od 1 do 4	100						98					
	przy temperaturze	°C										+35			
Opady atmosferyczne (deszcz)	—		od 1 do 4	+			n								

Tablica 11 (ciąg dalszy)

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Etap eksploatacji	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy i grupy wykonania urządzeń											
				R.1			R.2			R.3			R.4	R.5	R.6
				R. 1.1	R. 1.2	R. 1.3	R. 2.1	R. 2.2	R. 2.3	R. 3.1	R. 3.2	R. 3.3			
Kondensacyjne osady atmosferyczne sferyczne (rosa, szron)	—		od 1 do 4	+						n					
Mgła solna (morska)	—		od 1 do 4				+								
Pył statyczny (piasek)	—		od 1 do 4	+						n			+	n	
Pył dynamiczny (piasek)	—		od 1 do 4							n			+	n	
Promieniowanie słoneczne: pełne ultrafioletowe	gęstość strumienia	W • m ⁻²	od 1 do 4							1 125 ^{*)}					
			od 1 do 4							68 ^{*)}					
Grzyby pleśniowe	—		od 1 do 4	+						n			—	s	

Tablica 11 (ciąg dalszy)

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Etap eksploatacji	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy i grupy wykonania urządzeń											
				R.1			R.2			R.3			R.4	R.5	R.6
				R. 1.1	R. 1.2	R. 1.3	R. 2.1	R. 2.2	R. 2.3	R. 3.1	R. 3.2	R. 3.3			
Środowiska specjalne: składniki paliwa raketowego: amyl	koncentracja masy	mg • m ⁻³	od 1 do 4	—										0,5*)	
heptyl															od 1 do 4
Środowiska kontrolne: środowisko helowo-powietrzne	objętościowa część helu,	%	—	do 90										24	
	czas narażania	h	—												
Środowisko argonowo-powietrzne lub argonowo-azotowe	objętościowa część argonu	%	—											300	
	czas narażania	h	—												

Tablica 12

Numer etapu	Etap eksploatacji
1	Transportowanie i wspólny lot
2	Start, rozdzielenie się stopni
3	Lot samodzielny
4	Oddziaływanie strzałów szybkostrzelnych działek lotniczych

Tablica 13

Poziom przyspieszenia w % wartości maksymalnej	od 0 do 10	od 10 do 20	od 20 do 30	od 30 do 40	od 40 do 50	od 50 do 60	od 60 do 70	od 70 do 80	od 80 do 90	od 90 do 100
Stosunek czasu działania przyspieszeń o różnych poziomach do sumarycznego czasu ^{*)} ich działania	0,37	0,26	0,17	0,1	0,052	0,025	0,01	0,007	0,005	0,001
*) Sumaryczny czas działania przyspieszeń o różnych poziomach jest określony czasem ich działania na urządzenia pokładowe podczas eksploatacji.										

2.5.4 Wartości amplitud przyspieszenia drgania dla etapu I eksploatacji są podane względem osi Y i Z. Wielkość przyspieszenia względem osi X powinna wynosić 70 % tych wartości.

Wartości amplitud przyspieszenia drgania dla etapu 3 eksploatacji są podane względem osi X, Y i Z. Wartości amplitud przyspieszenia drgania dla biernej części etapu 3 eksploatacji powinny wynosić 50 % wartości, podanych w tablicy 11.

UWAGA Oś X - oś podłużna rakiety; oś Y - oś poprzeczna rakiety, leżąca w płaszczyźnie pionowej; oś Z - oś poprzeczna rakiety, leżąca w płaszczyźnie poziomej.

2.5.5 Szczytowe wartości przyspieszenia uderzeń dla etapu I eksploatacji są podane względem osi Y. Wartości przyspieszenia względem osi Z i X powinny wynosić odpowiednio 80 % i 70 % tych wartości.

Szczytowe wartości przyspieszenia uderzeń dla etapu 2 eksploatacji są podane względem osi X. Wartości przyspieszenia względem osi Y i Z powinny wynosić 70 % tych wartości.

2.5.6 Dla urządzeń grup od R.1 do R.3 rozkład wariacji przyspieszeń drgań losowych w przedziałach częstotliwości podano w tablicy 14 (wartość wariacji w każdym przedziale częstotliwości należy przyjąć jako stałą); dla urządzeń pozostałych grup - według ZTT (ZT) dotyczących urządzeń.

Tablica 14

Etap eksploatacji	Grupa urządzeń	Rozkład wariancji przyspieszeń drgań losowych w przedziałach częstotliwości, Hz							
		od 0 do 20	od 20 do 45	od 45 do 90	od 90 do 180	od 180 do 355	od 355 do 710	od 710 do 1 400	od 1 400 do 2 000
1	R.1	2,2	0,6	0,4	0,8	4,5	17,0	38,5	36,0
	R.2	50	20	11	11	8	—		
	R.3	60	30	10	—				
3	R.1; R.2; R.3	—	3,2			3,5	18,0	48,3	27,0
4	R.1	—	2,0			8,0	15,0	65,0	10,0

2.5.7 Dla urządzeń grup wykonania od R.1.1 do R.1.3 maksymalne amplitudy i średnie kwadratowe wartości przyspieszeń drgań losowych oraz wartości drgań akustycznych w zakresie częstotliwości od 50 Hz do 10 000 Hz dla etapu 4 eksploatacji podano w tablicy 15.

Tablica 15

Grupa wykonania urządzeń	Amplituda przyspieszenia		Przyspieszenie średnie kwadratowe		Poziom ciśnienia akustycznego	
	$m \cdot s^{-2}$		$m \cdot s^{-2}$		dB	
	$0,5 \leq l \leq 1$	$1 \leq l \leq 2$	$0,5 \leq l \leq 1$	$1 \leq l \leq 2$	$0,5 \leq l \leq 1$	$1 \leq l \leq 2$
R.1.1	1 500	1 300	400	350	160	150
R. 1.2	1 300	1 000	350	300	160	150
R. 1.3	1 500	1 300	400	350	160	150

Wartości amplitud przyspieszeń są podane względem osi Y i Z. Wielkości przyspieszeń względem osi X wynoszą 50 % tych wartości (l - odległość w metrach od osi działka lotniczego do osi rakiety, w płaszczyźnie przechodzącej przez te osie).

Zależności ilorazu czasu działania przyspieszeń do sumarycznego czasu ich działania [t_{re}] od wartości względnych tych przyspieszeń podano w tablicy 16.

Czas działania dla jednego lotu zależy od jednostki ognia i tempa strzelania.

Tablica 16

Poziomy przyspieszeń w % wartości maksymalnej	od 0 do 20	od 20 do 40	od 40 do 60	od 60 do 80	od 80 do 100
t_{re}	0,02	0,94	0,02	0,014	0,006

2.5.8 Dla urządzeń grup od R.1 do R.2 poziom ciśnienia akustycznego dla etapu I eksploatacji, w zakresie częstotliwości od 50 Hz do 10 000 Hz, należy przyjąć jako równy 145 dB.

Czas trwania narażenia podczas jednego lotu ustala się w ZTT (ZT) dotyczących urządzenia.

2.5.9 Dla urządzeń grupy R.1 dla etapu I eksploatacji należy przyjąć maksymalną podwyższoną temperaturę spowodowaną nagrzaniem aerodynamicznym na zewnętrznej powierzchni osłony przedziałów z urządzeniami +250 °C, a minimalną podwyższoną temperaturę (wewnątrz przedziału i jego osłony) + 50 °C.

UWAGA Czas narastania temperatury do jej maksymalnej wartości oraz czas jej trwania podczas jednego lotu ustala się w ZTT (ZT) dotyczących urządzenia.

2.5.10 Urządzenia grup od R.1 do R.6 powinny być odporne na działanie środowisk kontrolnych:

- helowo-powietrznego, zawierającego 90 % helu;
- argonowo-powietrznego, zawierającego 90 % argonu;
- argonowo-azotowego, zawierającego 90 % argonu.

Czas narażenia w środowisku helowo-powietrznym powinien wynosić 24 h, a w argonowo-powietrznym i argonowo-azotowym — 300 h.

2.5.11 Urządzenia grup od R.1 do R.6 powinny być odporne całkowicie na działanie aktywnych substancji, korozyjnych atmosfery (górne wartości robocze):

- amoniaku (NH_3) o stężeniu $1,0 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$;
- tlenków azotu (NO_x) o stężeniu $2,0 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ (w przeliczeniu na NO_2).

2.5.12 Urządzeniom klasy R.2, których środki przenoszenia stosuje się na śmigłowcach i samolotach, a także na okrętach i łodziach podwodnych oprócz wymagań, podanych w tablicy 11, należy stawiać wymagania dotyczące wytrzymałości i odporności na kołysanie (na boki) o amplitudzie $\pm 45^\circ$ i okresie od 7 s do 16 s oraz kołysanie pionowe o amplitudzie do 6 m i okresie od 5 s do 9 s.

2.6 Urządzenia (wyposażenie) amunicji artyleryjskiej (klasa T)

2.6.1 Klasyfikacja

2.6.1 Urządzenia (wyposażenie) amunicji artyleryjskiej dzieli się w zależności od warunków eksploatacji na grupy, podane w tablicy 17.

Tablica 17

Grupa urządzenia	Warunki eksploatacji urządzenia
T. 1	Urządzenia (wyposażenie) pocisków artylerii polowej, w tym urządzenia pocisków czołgowych, przeciwpancernych, dział samobieżnych, granatów moździerzowych, kierowanych pocisków odrzutowych, wystrzeliwanych z systemów artyleryjskich oraz pocisków z korekcją toru lotu
T.2	Urządzenia (wyposażenie) pocisków artylerii przeciwlotniczej, oprócz małokalibrowej
T.3	Urządzenia (wyposażenie) pocisków lotniczych oraz pocisków małokalibrowej broni przeciwlotniczej
T.4	Urządzenia (wyposażenie) pocisków artylerii morskiej, w tym przeciwlotniczej

Grupa urządzenia	Warunki eksploatacji urządzenia
T.5	Urządzenia (wyposażenie) niekierowanych pocisków odrzutowych, w tym turboodrzutowych
T.6	Urządzenia (wyposażenie) czołgowych odrzutowych pocisków kierowanych
T.7	Urządzenia (wyposażenie) przeciwpancernych, raketowych pocisków kierowanych i małowabarytowych przeciwlotniczych raketowych pocisków kierowanych

2.6.3 Urządzenia (wyposażenie) grup od T.1 do T.5 należy opracowywać w wykonaniu „O”.

Tablica 18

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Etap eksploatacji	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy urządzeń						
				T.1	T.2	T.3	T.4	T.5	T.6	T.7
Drgania sinusoidalne	amplituda przyspieszenia	m • s ⁻²	3	100				150		
	przedział częstotliwości	Hz		od 1 do 2 000						
Drgania akustyczne	przedział częstotliwości	Hz	2 i 3	od 50 do 10 000						
	poziom ciśnienia akustycznego (w odniesieniu do 2 • 10 ⁻² hPa	dB	2	150	160	170	150			
			3	130						

Tablica 18 (ciąg dalszy)

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Etap eksploatacji	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy urządzeń						
				T.1	T.2	T.3	T.4	T.5	T.6	T.7
Udary mechaniczne pojedyncze	wartość szczytowa przyspieszenia	m • s ⁻²	1	+						
			2	od 5•10 ⁴ do 8•10 ⁵			600 1300	od 5•10 ⁴ do 1,6•10 ⁵	1 500	
	wartość szczytowa przyspieszenia podczas korekcji	m • s ⁻²	3	od 4.9 • 10 ⁴ do 2,45 • 10 ⁵	—					
Udary podczas upadku	—		1	+						
Drgania stabilizujące	prędkość kątowa	rad • s ⁻¹	2,3	od 200 do 10 000			od 200 do 1 000		—	
Niskie ciśnienie atmosferyczne	pracy	hPa	od 1 do 3	80		6,7	80		1,2•10 ²	
Podwyższona temperatura otoczenia: O	pracy	°C	od 1 do 3	+55		+50		+55		
	graniczna	°C		+70		+60		+70		
UZ	pracy	°C	od 1 do 3	—				+50		
	graniczna	°C		—				+65		
Obniżona temperatura otoczenia: O i UZ	pracy	°C	od 1 do 3	-50		-40		-50		
				-60		-50		-60		

Tablica 18 (ciąg dalszy)

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Etap eksploatacji	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy urządzeń						
				T.1	T.2	T.3	T.4	T.5	T.6	T.7
Zmiany temperatury: O	przedział zmian temperatury	°C	od 1 do 3	od -50 do +70		od -50 do +60		od -60 do +70		
UZ			od 1 do 3	—					od -60 do +65	
Zwiększona wilgotność: O	wilgotność względna przy temperaturze	%	od 1 do 3	100						
		°C		+35						
U Z	wilgotność względna przy temperaturze	%		—				98		
		°C	od 1 do 3	—				+25		
Opady atmosferyczne (deszcz)	—		od 1 do 3	n						
Kondensacyjne osady atmosferyczne (rosa, szron)	—		od 1 do 3	n		+		n		
Mgła solna (morska)	—		od 1 do 3	—		+		—	n	
Pył statyczny (piasek)	—		od 1 do 3	n		—		n		
Pył dynamiczny (piasek)	—		od 1 do 3	n		—		n		
Promieniowanie słoneczne: pełne	gęstość strumienia	W • m ⁻²	od 1 do 3	—					1 125*)	

Tablica 18 (ciąg dalszy)

Czynnik środowiskowy	Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Etap eksploatacji	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy urządzeń						
				T.1	T.2	T.3	T.4	T.5	T.6	T.7
ultrafioletowe				—					68 ^{*)}	
Promieniowanie słoneczne: pełne	gęstość strumienia	W • m ⁻²	od 1 do 3	—					1 125 ^{*)}	
ultrafioletowe				—					68 ^{*)}	
Strumień powietrza	średnia wartość prędkości	m • s ⁻¹	od 1 do 3	—					n	
Strumień powietrza	maksymalna wartość prędkości	m • s ⁻¹	od 1 do 3	—					n	
Grzyby pleśniowe			od 1 do 3	+						
UWAGA 1 W tablicy przyjęto następujące umowne oznaczenia: + - wymagania podaje się również w ZTT (ZT) dotyczących urządzeń, stosownie do zakładanych warunków eksploatacji; — - wymagań nie podaje się; *) - wymagania podaje się, jeśli urządzenia lub ich poszczególne bloki i zespoły konstrukcyjne są umieszczone na zewnętrznej powierzchni; n - wymagania podaje się, jeśli na urządzenie działa czynnik środowiskowy danego rodzaju. Liczbowe wartości i charakterystykę czynnika środowiskowego określa się w ZTT (ZT) dotyczących urządzeń.										
UWAGA 2 W tablicy przyjęto następującą numerację etapów eksploatacji: 1 - ruch pocisku spowodowany pracą urządzeń automatycznych, podających pocisk, podczas ładowania i wprowadzania go do przewodu lufy; 2 - ruch pocisku w przewodzie lufy działa (moździerza) lub po prowadnicach wyrzutni; 3 - ruch pocisku po torze lotu.										

2.6.4 Maksymalne amplitudy przyspieszeń uderów (a_{max}) przy wystrzałach, zależne od maksymalnego ciśnienia gazów prochowych pełnego ładunku w przewodzie lufy, od kalibru działa (moździerza), masy pocisku (granatu), należy określić ze wzoru:

$$a_{\max} = \frac{P_{\max} \pi D^2}{4mg} \quad (1)$$

w którym:

P_{\max} - maksymalne ciśnienie gazów prochowych na dno pocisku (granatu) w przewodzie lufy działa (moździerza), $\text{N} \cdot \text{m}^{-2}$;

D - kaliber, w metrach;

m - masa pocisku (granatu), w kilogramach;

g - przyspieszenie ziemskie, $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$.

Wartość amplitudy przyspieszenia (w jednostkach względnych), otrzymaną z powyższego wzoru, należy zaokrąglić do następującej najbliższej większej wartości przyspieszenia: $2,5 \cdot 10^3$; $5 \cdot 10^3$; 10^4 ; $1,6 \cdot 10^4$; $2,5 \cdot 10^4$; $4 \cdot 10^4$; $6 \cdot 10^4$; $8 \cdot 10^4$.

Czas trwania impulsu udaru podaje się w ZTT (ZT) dotyczących urządzeń.

2.6.5 Dla urządzeń (wyposażenia) grupy T.5 konkretne wymagania, dotyczące ударów mechanicznych przy wystrzałach w zakresie narażeń, wymienionych w tablicy 18, podaje się w ZTT (ZT) dotyczących urządzeń.

2.6.6 Dla urządzeń (wyposażenia) grupy T.1 wymagania, dotyczące ударów mechanicznych występujących podczas korygowania toru lotu, ustala się w zakresie przyspieszeń, podanym w tablicy 18, wybierając z szeregu: $5 \cdot 10^3$; 10^4 ; $2 \cdot 10^4$; $4 \cdot 10^4$; $8 \cdot 10^4$; 10^5 ; $1,6 \cdot 10^5$; $2,5 \cdot 10^5$.

2.6.7 Maksymalną wartość kątovej prędkości obrotowej (ω_{\max}) w $\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$ wylicza się ze wzoru:

$$\omega_{\max} = \frac{2\pi}{\eta} V_0 \quad (2)$$

w którym:

V_0 — maksymalna prędkość początkowa pocisku, w $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$,

η — skok bruzd, w metrach.

Wartość maksymalnej kątovej prędkości obrotowej, otrzymaną z powyższego wzoru, należy zaokrąglić do najbliższej większej wartości prędkości kątovej: $2 \cdot 10^2$; $5 \cdot 10^2$; 10^3 ; $2 \cdot 10^3$; $4 \cdot 10^3$; $6 \cdot 10^3$; $8 \cdot 10^3$; 10^4 .

Czas wirowania powinien odpowiadać czasowi lotu i powinien być podany w ZTT (ZT) dotyczących urządzeń.

2.6.8 Dla urządzeń (wyposażenia) granatów moździerzowych, pocisków artylerii gładkolufowej, raketowych oraz innych pocisków, stabilizowanych na torze pocisku za pomocą ruchu obrotowego, maksymalną wartość prędkości obrotowej i czas jej trwania podaje się w ZTT (ZT) dotyczących urządzeń.

Dla urządzeń (wyposażenia) nie wirujących i nie koziółkujących na torze lotu nie ustala się wymagań dotyczących prędkości obrotowej.

2.6.9 Czas oddziaływania ciśnienia akustycznego o poziomie, podanym dla etapu 2 eksploatacji, powinien odpowiadać chwili wystrzału i nie powinien przekraczać 100 ms; poziom ciśnienia akustycznego, podany dla etapu 3 eksploatacji, powinien odpowiadać czasowi lotu do celu.

2.6.10 Dla urządzeń (wyposażenia) grup od T.1 do T.7, zawierających materiały wybuchowe lub urządzenia pirotechniczne, wymagania dotyczące podwyższonej i obniżonej temperatury (pracy i granicznej) oraz zmian temperatury należy podać w ZTT (ZT) dotyczących urządzeń z uwzględnieniem temperatury dopuszczalnej dla tych materiałów wybuchowych lub urządzeń pirotechnicznych.

2.6.11 Dla urządzeń (wyposażenia) grup T.6 i T.7, w przypadku zastosowania zabezpieczenia przed przegrzaniem od promieni słonecznych, można — w uzgodnieniu z zamawiającym — obniżyć wymagania, dotyczące podwyższonej temperatury granicznej o 15 °C.

2.7 Ogólne wymagania dotyczące środków pomiarowych

2.7.1 Dla środków pomiarowych, wbudowanych w urządzenia, należy podać te same wymagania, dotyczące odporności na narażenia, które zostały ustalone dla danej grupy urządzeń. Przy tym należy uwzględnić środki ochrony (zabezpieczenia) zastosowane w danym urządzeniu.

2.7.2 Środki pomiarowe (miary, wzorce, wzorcowe środki pomiarowe) powinny spełniać wymagania dotyczące odporności na narażenia, ustalone dla urządzeń grup N.1; N.6; N.7; N.14 oraz dla grup wykonania M.1.1 i M.2.1.

Grupę wykonania należy podać w ZT dotyczących środków pomiarowych.

2.7.3 Jeżeli środki pomiarowe grup wykonania M.1.1 i M.2.1 są narażone na działanie ударów mechanicznych i drgań, przewidzianych dla grup tylko w warunkach przechowywania, to wymagania dotyczące odporności na te narażenia należy podać z uwzględnieniem ochronnych własności opakowań typowych, przyjętych dla danego urządzenia.

2.7.4 Jeżeli wzorce i środki pomiarowe o większej dokładności, ze względu na zasadę działania lub właściwości wynikające z układu lub konstrukcji nie mogą spełniać wymagań dotyczących niektórych narażeń dla grup N.1; N.7; N.14 oraz grup wykonania M.1.1 i M.2.1, to wymagania dotyczące tych narażeń w każdym konkretnym przypadku należy ustalić z zamawiającym.

Dla wzorców radiotechnicznych i wzorcowych środków pomiarowych pierwszej kategorii nie można przy tym ustalać wymagań dotyczących odporności na narażenia mechaniczne i klimatyczne o poziomach niższych niż podane w tablicy 19.

Tablica 19

Czynnik środowiskowy i jego charakterystyka	Jednostka miary	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy urządzeń	
		N.1	N.6; N.7
Urazy mechaniczne: wielokrotne: szczytowe przyspieszenie uderzenia czas trwania impulsu uderzenia jednokrotne: szczytowe przyspieszenie uderzenia czas trwania impulsu uderzenia	$m \cdot s^{-2}$	150	150
	ms	od 5 do 10	od 5 do 10
	$m \cdot s^{-2}$	—	500
	ms	—	od 1 do 10
Podwyższona temperatura otoczenia: pracy graniczna	°C	+40	+40
		+50	+60

Tablica 19 (ciąg dalszy)

Czynnik środowiskowy i jego charakterystyka	Jednostka miary	Wartość czynnika środowiskowego dla grupy urządzeń	
		N.1	N.6; N.7
Obniżona temperatura otoczenia:	°C	+5	+5
pracy			
graniczna		-50	-50
Zmiany temperatury otoczenia	°C	-	od -50 do +60
Zwiększona wilgotność względna	%	90	95
temperatura	°C	+30	+30
Niskie ciśnienie atmosferyczne:	hPa	$6 \cdot 10^2$	$6 \cdot 10^2$
pracy			
graniczne (podczas transportowania środków pomiarowych w stanie nieroboczym)		—	$2,3 \cdot 10^2$

2.7.5 Podzespoły, bloki i urządzenia, wchodzące w skład środków pomiarowych, przeznaczone do użytku na wolnym powietrzu, powinny spełniać wymagania ustalone dla urządzeń grupy N.14.

2.7.6 Podzespoły i urządzenia, wchodzące w skład środków pomiarowych, przeznaczone do pracy w wodzie, powinny spełniać wymagania ustalone dla urządzeń grupy M.1.4.

2.7.7 Dla środków pomiarowych, nie wbudowywanych w urządzenie i nie pracujących w ruchu, dopuszcza się po uzgodnieniu z zamawiającym, obniżoną temperaturę pracy wybraną z szeregu: -50 °C; -30 °C; -10 °C; +5 °C.

2.8 Wymagania dotyczące odporności i wytrzymałości oraz odporności urządzeń na działanie narażeń spowodowanych wybuchem jądrowym

2.8.1 Urządzenia naziemne, morskie, pokładowe urządzenia lotnicze i rakietowe oraz urządzenia (wyposażenie) amunicji artyleryjskiej powinny być — podczas wszystkich etapów eksploatacji — całkowicie odporne i wytrzymałe na działanie czynników środowiskowych o intensywności, podanej w tablicy od 20 do 24.

Tablica 20 - Stopień intensywności narażeń dla urządzeń naziemnych

Czynnik środowiskowy	Stopień intensywności narażeń dla grupy urządzeń													
	N.1	N.2	N.3	N.4	N.5	N.6	N.7	N.8	N.9	N.10	N.11	N.12	N.13	N.14
Wstrząs sejsmiczny spowodowany wybuchem jądrowym I	—	I u	II u	III u	IV u V u VI u VII u	—								
Sejsmiczne narażenie na drgania spowodowane wybuchem jądrowym I	—				I w II w III w IV w	—								
Drgania akustyczne spowodowane wybuchem jądrowym ¹⁾	—				I a II a III a IV a	—								
Fala uderzeniowa spowodowana wybuchem jądrowym ²⁾	—					II r	I r	III r	II r	IV r	III r		II r	III r
Promieniowanie jonizujące spowodowane wybuchem jądrowym	II j	I j				II j		III j	II j	III j			II j	III j
Impuls elektromagnetyczny spowodowany wybuchem jądrowym ³⁾	I e	IV e		V e		I e	I e	IV e	II e	V e	IV e		II e	III e
Promieniowanie świetlne spowodowane wybuchem jądrowym ⁴⁾	—						I s	III s	II s	IV s	III s		II s	s

¹⁾ Wymagania dotyczące urządzeń grupy N.5 podaje się zgodnie z 2.8.6.

²⁾ Wymagania dotyczące urządzeń przenośnych, wchodzących do grupy N.14, podaje się w ZTT (ZT).

³⁾ Dla urządzeń wyrzutni ruchomych, wchodzących do grupy N.7, wymagania odnoszą się do wysokościowego wybuchu jądrowego.
Dla naziemnego (powietrznego) wybuchu jądrowego wymagania podaje się w ZTT (ZT).

⁴⁾ Wymagania dotyczące urządzeń grupy N.14 podaje się w ZTT (ZT).

UWAGA

W tablicach od 20 do 24 symbole przy oznaczeniach stopni intensywności narażeń odnoszą się do poszczególnych czynników środowiskowych i oznaczają:

u - wstrząs sejsmiczny; w - sejsmiczne narażenie na drganie; a - drgania akustyczne; r - fala uderzeniowa;

j - promieniowanie jonizujące; e - impuls elektromagnetyczny; s - promieniowanie świetlne;

— - wymagań nie podaje się.

Tablica 21 - Stopień intensywności narażeń dla rządzeń morskich

Czynnik środowiskowy	Stopień intensywności narażeń dla grupy i grupy wykonania urządzeń												
	M.1				M.2			M.3	M.4		M.5		M.6
	M.1.1	M.1.2	M.1.3	M.1.4	M.2.1	M.2.2	M.2.3		M.4.1	M.4.2	M.5.1	M.5.2	
Wstrząs sejsmiczny spowodowany wybuchem jądrowym ¹⁾	—							u				—	
Fala uderzeniowa spowodowana wybuchem jądrowym ²⁾	—		r		—		r		—		r		
Promieniowanie jonizujące spowodowane wybuchem jądrowym	II j												
Impuls elektromagnetyczny spowodowany wybuchem jądrowym	II e							I e	II e		I e		
Promienowanie świetlne spowodowane wybuchem jądrowym	IV s	—	IV s	—	II s		—	I s	II s				
¹⁾ Wymagania podaje się zgodnie z 2.8.3. ²⁾ Wymagania podaje się zgodnie z 2.8.10.													

Tablica 22 - Stopień intensywności narażeń dla pokładowych urządzeń lotniczych

Czynnik środowiskowy	Stopień intensywności narażeń dla grupy i grupy wykonania urządzeń											
	S.1		S.2			S.3			S.4			S.5
	S.1.1	S.1.2	S.2.1	S.2.2	S.2.3	S.3.1	S.3.2	S.3.3	S.4.1	S.4.2	S.4.3	
Wstrząs sejsmiczny spowodowany wybuchem jądrowym ¹⁾	—	u	—		u	—		u	—		u	—
Fala uderzeniowa spowodowana wybuchem jądrowym ²⁾	r								I r			

Czynnik środowiskowy	Stopień intensywności narażeń dla grupy i grupy wykonania urządzeń												
	S.1		S.2			S.3			S.4			S.5	S.6
	S.1.1	S.1.2	S.2. 1	S.2.2	S.2.3	S.3.1	S.3.2	S.3.3	S.4.1	S.4.2	S.4.3		
Promieniowanie jonizujące spowodowane wybuchem jądrowym	II j									od II j do III j			
Impuls elektromagnetyczny spowodowany wybuchem jądrowym	I e												
Promieniowanie świetlne spowodowane wybuchem jądrowym	I s		III s						IV s			—	

1) Wymagania podaje się zgodnie z 2.8.3 (dla urządzeń w wyposażeniu podwieszonym).

2) Wymagania dla urządzeń grup S.1; S.2; S.3 podaje się w ZTT (ZT).

Czynnik środowiskowy	Stopień intensywności narażeń dla grupy I grupy wykonania urządzeń											
	R.1			R.2			R.3			R.4	R.5	R.6
	R.1.1	R.1.2	R.1.3	R.2.1	R.2.2	R.2.3	R.3.1	R.3.2	R.3.3			
Wstrząs sejsmiczny spowodowany wybuchem jądrowym ¹⁾	u											
Fala uderzeniowa spowodowana wybuchem jądrowym ²⁾	I r			r ²⁾			I r			II r		III r
Promieniowanie jonizujące spowodowane wybuchem jądrowym	III j									II j		IV j
Impuls elektromagnetyczny spowodowany wybuchem jądrowym	I e									II e		
Promieniowanie świetlne spowodowane wybuchem jądrowym	V s							V s		V s	IV s	

¹⁾ Wymagania podaje się zgodnie z 2.8.3.
²⁾ Wymagania dotyczące urządzeń grupy R.2 podaje się w ZTT (ZT).

Tablica 24 - Stopień intensywności narażenia dla urządzeń wyposażenia amunicji artyleryjskiej

Czynnik środowiskowy	Stopień intensywności narażenia dla grupy urządzeń						
	T. 1	T.2	T.3	T.4	T.5	T.6	T.7
Promieniowanie jonizujące spowodowane wybuchem jądrowym	II j						
Impuls elektromagnetyczny spowodowany wybuchem jądrowym	III e		II e		III e		
Promieniowanie świetlne spowodowane wybuchem jądrowym	—					IV s	

2.8.2 Dla instalacji ciepłno-energetycznych zapewniających odpowiednią temperaturę i wilgotność w specjalnych budowlach fortyfikacyjnych, należy ustalać wymagania dotyczące odporności na działanie wstrząsu sejsmicznego spowodowanego wybuchem jądrowym, zgodnie z postanowieniami niniejszej normy.

2.8.3 Jeżeli urządzenia morskie, lotnicze i rakietowe, w takim zestawieniu jak na obiekcie (w zestawie obiektu), przechowuje się w specjalnych pomieszczeniach fortyfikacyjnych (indeks „u” wg tablicy od 21 do 23), to w zależności od klasy budowli należy podać dla tych urządzeń wymagania dotyczące odporności na działanie wstrząsu sejsmicznego spowodowanego wybuchem jądrowym, jak dla urządzeń grup od N.2 do N.4.

2.8.4 W systemach antenowych, umieszczanych na zewnątrz obiektu, powinny być przewidziane urządzenia (środki), zapobiegające zniszczeniu tych systemów wskutek działania fali uderzeniowej spowodowanej wybuchem jądrowym, scharakteryzowanej w ZTT (ZT) dotyczących urządzeń.

2.8.5 Dla urządzeń grupy N.4 wymagania dotyczące odporności na działanie wstrząsu sejsmicznego oraz — jeśli to konieczne — sejsmicznych narażeń na drgania oraz akustycznych, spowodowanych wybuchem jądrowym, należy ustalić z zamawiającym na podstawie analizy obliczonych parametrów tych narażeń oraz wskaźników techniczno-ekonomicznych dla różnych rozwiązań projektowych, dotyczących ochrony (zabezpieczenia) konkretnych specjalnych budowli fortyfikacyjnych.

2.8.6 Dla urządzeń grupy N.5 wymagania dotyczące odporności na wstrząsy sejsmiczne i sejsmiczne narażenia na drgania oraz akustyczne, spowodowane wybuchem jądrowym, powinien określać zamawiający w zależności od ochronnych właściwości specjalnych budowli fortyfikacyjnych i szczegółowych własności konstrukcyjnych wyposażenia.

2.8.7 Dla urządzeń grup od N.2 do N.5 ustala się następujące kategorie odporności na działanie wstrząsu sejsmicznego spowodowanego wybuchem jądrowym:

- urządzenia, dla których nie dopuszcza się pojawiającej się chwilowo, czasowej i całkowitej niesprawności podczas i po działaniu wstrząsu sejsmicznego spowodowanego wybuchem jądrowym;
- urządzenia, dla których nie dopuszcza się czasowej i całkowitej niesprawności po działaniu wstrząsu sejsmicznego spowodowanego wybuchem jądrowym;
- urządzenia, dla których nie dopuszcza się całkowitej niesprawności po działaniu wstrząsu sejsmicznego spowodowanego wybuchem jądrowym;

- urządzenia, dla których dopuszcza się zniszczenie mechaniczne, ale nie dopuszcza się rozprysku części (odłamków) i zerwania z podstawy podczas i po działaniu wstrząsu sejsmicznego spowodowanego wybuchem jądrowym.

2.8.8 Dla urządzeń dozymetrycznych i radiometrycznych ustala się dodatkowe wymagania dotyczące odporności na działanie neutronów cieplnych i rezonansowych, pochodzących od wybuchów jądrowych oraz na działanie promieniowania gamma pochodzącego od produktów rozpadu i promieniowania gamma wzbudzonego wychwytem neutronów.

Charakterystyki i wartości wymienionych czynników środowiskowych ustala się w ZTT (ZT), w zależności od poziomu wymagań, przeznaczenia urządzenia i miejsca jego zainstalowania na obiekcie według danych, zamieszczonych w tablicy 25.

Tablica 25

Charakterystyka czynnika środowiskowego	Jednostka miary	Grupa urządzeń		
		od N.1 do N. 14	od M.1 do M.6	od S.1 do S.6
Całkowity strumień neutronów cieplnych	neutr • cm ⁻²	10 φn	2 φn	0,3 φn
Całkowity strumień neutronów rezonansowych	neutr • cm ⁻²	φn	φn	φn
Maksymalna moc dawki ekspozycyjnej promieniowania gamma od produktów rozpadu	A • g ⁻¹	2,84 • 10 ⁻⁷ P _{γmax}		
Maksymalna moc dawki ekspozycyjnej promieniowania gamma wzbudzonego wychwytem neutronów	A • g ⁻¹	2,56 • 10 ⁻⁶ P _{γmax}		
UWAGA Oznaczenia umowne: φn - całkowity strumień neutronów o energii ponad 0,1 MeV, przyjętej dla urządzeń danej grupy; P _{γmax} - maksymalna moc dawki ekspozycyjnej promieniowania gamma, przyjęta dla urządzeń danej grupy.				

2.8.9 Dla urządzeń naziemnych (grupa N.14), morskich, lotniczych i rakietowych umieszczanych na zewnątrz obiektów, oprócz wymagań, zamieszczonych w tablicach od 20 do 23, należy podać dodatkowe wymagania, dotyczące odporności oraz odporności na działanie błysku wybuchu jądrowego, ustalone w ZTT (ZT) dotyczących urządzeń.

2.8.10 Urządzenia morskie powinny być wytrzymałe na udary mechaniczne i nie powinny mieć fałszywych zadań przy oddziaływaniu uderzeń, wywołanych falami uderzeniowymi o następujących wartościach:

- dla urządzeń okrętów podwodnych grupy wykonania M.1.4 podczas wybuchów podwodnych, przy jednoczesnym oddziaływaniu ciśnienia hydrostatycznego, odpowiadającego połowie granicznej głębokości zanurzenia okrętu podwodnego, której wartość należy podać w ZTT (ZT) dotyczących urządzeń:

$$P(t) = 5 \exp\left(-\frac{1000}{32}t\right) \text{ [Mpa]} \quad \text{dla } 0 \leq t \leq 0,053 \text{ s} \quad (3)$$

oraz

$$P(t) = 20 (1 - 1000 t) \text{ [Mpa]} \quad \text{dla } 0 \leq t \leq 0,001 \text{ s} \quad (4)$$

w którym:

$P(t)$ — ciśnienie fali uderzeniowej, w megapaskalach;

t — czas, w sekundach;

- dla urządzeń okrętów nawodnych grupy wykonania M.1.4 podczas wybuchów podwodnych:

$$P(t) = 1,6 \text{ [MPa]} \quad \text{dla } 0 \leq t \leq 0,004 \text{ s} \quad (5)$$

- dla urządzeń okrętów nawodnych grupy wykonania M.1.3 podczas wybuchów powietrznych:

$$P(t) = 0,04 (1 - t) \text{ [MPa]} \quad \text{dla } 0 \leq t \leq 1 \text{ s} \quad (6)$$

- dla urządzeń grupy wykonania M.2.3 i obiektów, które są eksploatowane na głębokości nie większej niż 10 m, przy wybuchu podwodnym:

$$P(t) = 1,2 \text{ [MPa]} \quad \text{dla } 0 \leq t \leq 0,004 \text{ s} \quad (7)$$

- dla urządzeń grup wykonania M.4.1 i M.4.2 i grupy M. 6 oraz obiektów, które są eksploatowane na głębokości większej niż 10 m, przy wybuchach podwodnych z jednoczesnym oddziaływaniem ciśnienia hydrostatycznego, którego wartość podaje się w ZTT (ZT) dotyczących urządzeń:

$$P(t) = 2,5 \exp\left(-\frac{1000}{32}t\right) \text{ [MPa]} \quad \text{dla } 0 \leq t \leq 0,035 \text{ s} \quad (8)$$

$$P(t) = 10 \left(1 - \frac{1000}{1,3}t\right) \text{ [MPa]} \quad \text{dla } 0 \leq t \leq 0,0013 \text{ s} \quad (9)$$

- dla urządzeń grupy wykonania M.2.2 przy wybuchu powietrznym

$$P(t) = 0,02 (1 - t) \text{ [MPa]} \quad \text{dla } 0 \leq t \leq 1 \text{ s} \quad (10)$$

2.8.11 Wartości narażeń spowodowanych wybuchem jądrowym

2.8.11.1 Wartości narażeń, spowodowanych wybuchem jądrowym, charakteryzujące warunki eksploatacji i ich stopnie intensywności, podane są w tablicach od 26 do 32.

2.8.11.2 Wartości, charakteryzujące wstrząs sejsmiczny spowodowany wybuchem jądrowym, w zależności od stopnia intensywności, podano w tablicy 26.

Tablica 26

Charakterystyka wstrząsu sejsmicznego spowodowanego wybuchem jądrowym	Jednostka miary	Wartości narażeń dla stopnia intensywności						
		I u	II u	III u	IV u	V u	VI u	VII u
Szczytowe przyspieszenie uderu	m • s ⁻²	98	196	ponad 196	245	440	640	1 070
Czas działania półfali i przyspieszenia uderu	ms	od 30 do 50			od 15 do 40	od 15 do 35	od 10 do 30	od 10 do 20
UWAGA Przyjęto, że uogólniony wstrząs sejsmiczny spowodowany wybuchem jądrowym, charakteryzuje się sinusoidalnym impulsem przyspieszenia o przemienным znaku (pełnym okresem sinusoidy).								

2.8.11.3 Wartości, charakteryzujące sejsmiczne narażenia na drgania spowodowane wybuchem jądrowym, w zależności od stopnia intensywności, podano w tablicy 27.

Tablica 27

Charakterystyka sejsmicznych narażeń na drgania spowodowanych wybuchem jądrowym	Jednostka miary	Wartości narażeń dla stopnia intensywności			
		I w	II w	III w	IV w
Maksymalna amplituda przyspieszenia	m • s ⁻²	390	780	1 070	1 960
Przedział częstotliwości	Hz	od 20 do 250			
UWAGA Sejsmiczne narażenia na drgania, spowodowane wybuchem jądrowym, mają charakter drgań zanikających. Widmo amplitudowo-częstotliwościowe sejsmicznych narażeń na drgania, spowodowanych wybuchem jądrowym, podano w załączniku B (informacyjnym).					

2.8.11.4 Wartości charakteryzujące drgania akustyczne, spowodowane wybuchem jądrowym, w zależności od stopnia intensywności, podano w tablicy 28.

Tablica 28

Charakterystyka drgania akustycznych, spowodowanych wybuchem jądrowym	Jednostka miary	Wartości narażeń dla stopnia intensywności			
		I a	II a	III a	IV a
Poziom ciśnienia akustycznego (w odniesieniu do $2 \cdot 10^{-5}$ Pa)	dB	165	170	175	185
Przedział częstotliwości	Hz	od 15 do 600	od 15 do 800	od 15 do 1 000	od 15 do 1 500
UWAGA Drgania akustyczne, spowodowane wybuchem jądrowym mają charakter drgań zanikających.					

2.8.11.5 Wartości charakteryzujące falę uderzeniową, spowodowaną wybuchem jądrowym, w zależności od stopnia intensywności, podano w tablicy 29.

Tablica 29

Charakterystyka fali uderzeniowej spowodowanej wybuchem jądrowym	Jednostka miary	Wartości narażeń dla stopnia intensywności			
		I r	II r	III r	IV r
Ciśnienie czoła fali uderzeniowej	Pa	$2,9 \cdot 10^4$	$4,9 \cdot 10^4$	$9,8 \cdot 10^4$	$39,2 \cdot 10^4$
Czas fazy sprężania fali uderzeniowej	s	1,8	1,0	0,7	0,5
UWAGA Wymagania stawia się urządzeniom, znajdującym się na zewnątrz obiektu.					

2.8.11.6 Wartości charakteryzujące promieniowanie jonizujące spowodowane wybuchem jądrowym, w zależności od stopnia intensywności, podano w tablicy 30.

Tablica 30

Charakterystyka promieniowania jonizującego spowodowanego wybuchem jądrowym	Jednostka miary	Wartości narażeń dla stopnia intensywności		
		I j	II j	III j
Całkowity strumień neutronów o energii większej od 0,1 MeV	neutr \cdot cm ⁻²	10^{12}	10^{12}	10^{13}
Maksymalna moc dawki ekspozycyjnej promieniowania gamma	A \cdot g ⁻¹	2,58	$2,58 \cdot 10^3$	$2,58 \cdot 10^4$
Dawka ekspozycyjna promieniowania gamma	C \cdot g ⁻¹	$2,58 \cdot 10^{-4}$	$2,58 \cdot 10^{-3}$	$2,58 \cdot 10^{-2}$

2.8.11.7 Wartości charakteryzujące impuls elektromagnetyczny spowodowany wybuchem jądrowym, w zależności od stopnia intensywności, podano w tablicy 31.

Tablica 31

Rodzaj wybuchu jądrowego	Charakterystyka impulsu elektromagnetycznego spowodowanego wybuchem jądrowym	Jednostka miary	Wartości narażeń dla stopnia intensywności				
			I e	II e	III e	IV e	V e
Wybuch jądrowy naziemny (powietrzny niski)	Amplituda natężenia składowej pionowej pola elektrycznego	$\text{kV} \cdot \text{m}^{-1}$	30	40	50	60	70
Wybuch jądrowy naziemny (powietrzny wysoki)	Amplituda natężenia składowej poziomej pola elektrycznego	$\text{kV} \cdot \text{m}^{-1}$	0,2	0,5	2	2,6	6
	Amplituda natężenia pola magnetycznego	$\text{A} \cdot \text{m}^{-1}$	20	30	40	270	300
Wybuch jądrowy powietrzny wysoki	Amplituda natężenia składowej pionowej pola elektrycznego	$\text{kV} \cdot \text{m}^{-1}$	100				
	Amplituda natężenia składowej poziomej pola elektrycznego	$\text{kV} \cdot \text{m}^{-1}$	50				
	Amplituda natężenia pola magnetycznego	$\text{A} \cdot \text{m}^{-1}$	300				
UWAGA 1	W tablicy podano wartości charakteryzujące impuls elektromagnetyczny spowodowany naziemnym (powietrznym niskim i powietrznym wysokim) wybuchem jądrowym na zewnątrz obudów (korpusów) obiektów znajdujących się na powierzchni ziemi. W razie istnienia działania osłabiającego obudów (korpusów) obiektów dopuszcza się podawanie wartości charakteryzujących impuls elektromagnetyczny spowodowany wybuchem jądrowym, różniących się od podanych w tablicy 31, z uwzględnieniem wtórnych pól elektromagnetycznych wzbudzonych promieniowaniem jonizującym.						
UWAGA 2	Liczbę oddziaływujących impulsów elektromagnetycznych i przerwy między nimi ustala się w ZTT (ZT) dotyczących opracowania konkretnego typu urządzenia na podstawie modeli udarów jądrowych i charakterystyk funkcjonowania urządzeń obiektów.						

2.8.11.8 Wartości charakteryzujące promieniowanie świetlne spowodowane wybuchem jądrowym, w zależności od stopnia intensywności, podano w tablicy 32.

ZAŁĄCZNIK A
(informacyjny)**TRYB WYZNACZANIA PARAMETRÓW POJEDYNCZYCH UDARÓW
MECHANICZNYCH DLA URZĄDZEŃ MORSKICH O MASIE PONAD 200 kg**

Amplitudy przyspieszeń udarów mechanicznych, działających na urządzenia lub ich poszczególne bloki o masie ponad 200 kg, w zależności od masy urządzenia i sztywności amortyzatorów, podano na rysunkach A.1 i A.2. Przy oddziaływaniu na urządzenie obciążeń, podanych na rysunku A.1 (zależności od II do VIII) i na rysunku A.2 (zależności od II do VI) należy zapobiec jednoczesnym uderzeniom w amortyzatory. Urazy mechaniczne, działające na urządzenie lub jego bloki o masie ponad 200 kg, powinny być impulsami sinusoidalnymi o okresie T , którego wartość wyznacza się z rysunku A. 3 w zależności od wartości amplitudy przyspieszenia.

Dla urządzeń, których podstawowa częstotliwość rezonansowa na amortyzatorach różni się od wartości wynikających z krzywych od II do VIII (rysunek A.1) i od II do VI (rysunek A.2), amplitudy przyspieszeń wyznacza się poprzez interpolację. Wartości amplitud przyspieszeń dla urządzeń amortyzowanych o kilku sprzężonych częstotliwościach drgań własnych w rozpatrywanym kierunku, wyznacza się według krzywych, podanych na rysunkach A.1 i A.2, wychodząc z częstotliwości określonej wyrażeniem:

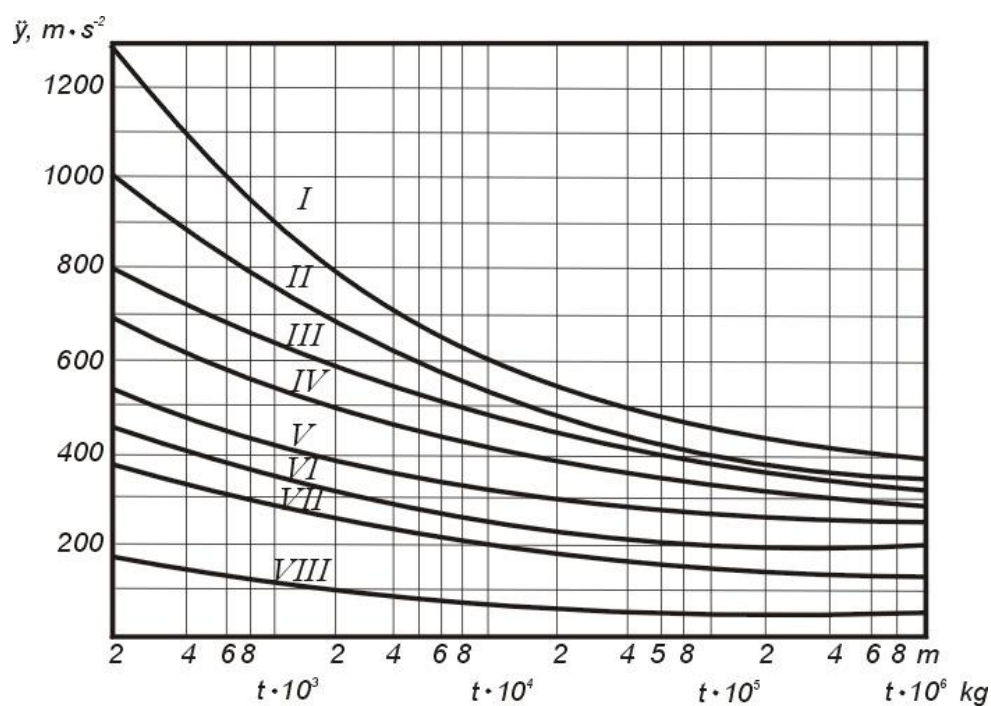
$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{n}}$$

przy czym k - współczynnik sztywności układu amortyzującego w rozpatrywanym kierunku.

Na rysunku A.1 podano wartości amplitud przyspieszeń udarów mechanicznych, działających na urządzenia okrętów podwodnych, w zależności od masy urządzenia i jego częstotliwości rezonansowej. Obciążenie działa na urządzenie w miejscach ich zamocowania do amortyzatorów.

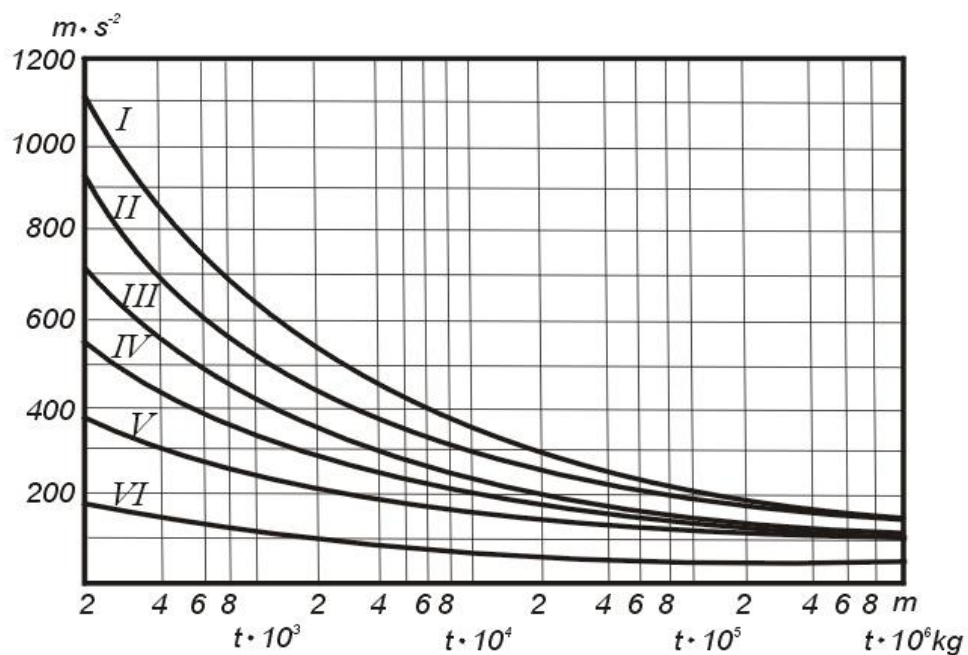
Na rysunku A.2 podano wartości amplitud przyspieszeń udarów mechanicznych, działających na urządzenia okrętów nawodnych w miejscach mocowania urządzeń do amortyzatorów, w zależności od masy urządzenia i jego częstotliwości rezonansowej.

Na rysunku A.3 podano zależność okresu T od amplitud przyspieszeń udarów mechanicznych, działających na urządzenia okrętów podwodnych i nawodnych.



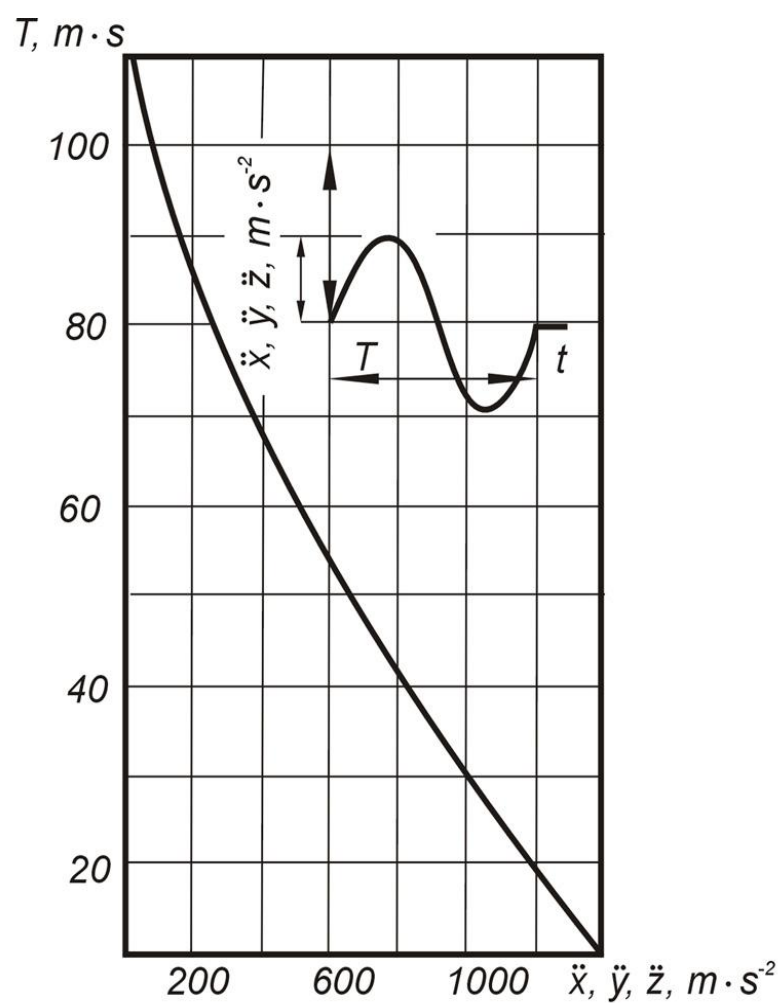
Rysunek A.1 - Amplitudy przyspieszeń uderów mechanicznych, działających na urządzenia okrętów podwodnych:

- dla urządzeń sztywno mocowanych — I;
- dla urządzeń amortyzowanych o podstawowej częstotliwości rezonansowej (Hz):
 II - 60; III - 40; IV - 30; V - 20; VI - 15; VII - 10; VIII - 3



Rysunek A.2 - Amplitudy przyspieszeń uderów mechanicznych, działających na urządzenia okrętów nawodnych:










- dla urządzeń sztywno mocowanych — I;
- dla urządzeń amortyzowanych o podstawowej częstotliwości rezonansowej (Hz):
 II - 60; III - 40; IV - 25; V - 10; VI - 3



Rysunek A.3 - Zależność okresu T od amplitudy przyspieszeń uderów mechanicznych

Stosunek amplitud przeciążeń względem osi współrzędnych dla urządzeń okrętów podwodnych powinien odpowiadać wartościom podanym w tabelicy A.1.

Tablica A.1

Umowne numery miejsc zainstalowania urządzeń	Rozmieszczenie urządzeń								
	Przedziały końcowe			Przedziały przyległe do końcowych			Przedziały pozostałe		
	Przeciążenie jako część $\frac{a}{a_0}$ (jedn. wzgl.)								
									
1	1	1	1	1	1	$2/3^{*)}$	1	1	1/2
2	1	$2/3^{*)}$	1	1	$2/3^{*)}$	$2/3^{*)}$	1	$2/3^{*)}$	1/2
3	1	1	1	1	1	$2/3^{*)}$	1	1	1/3

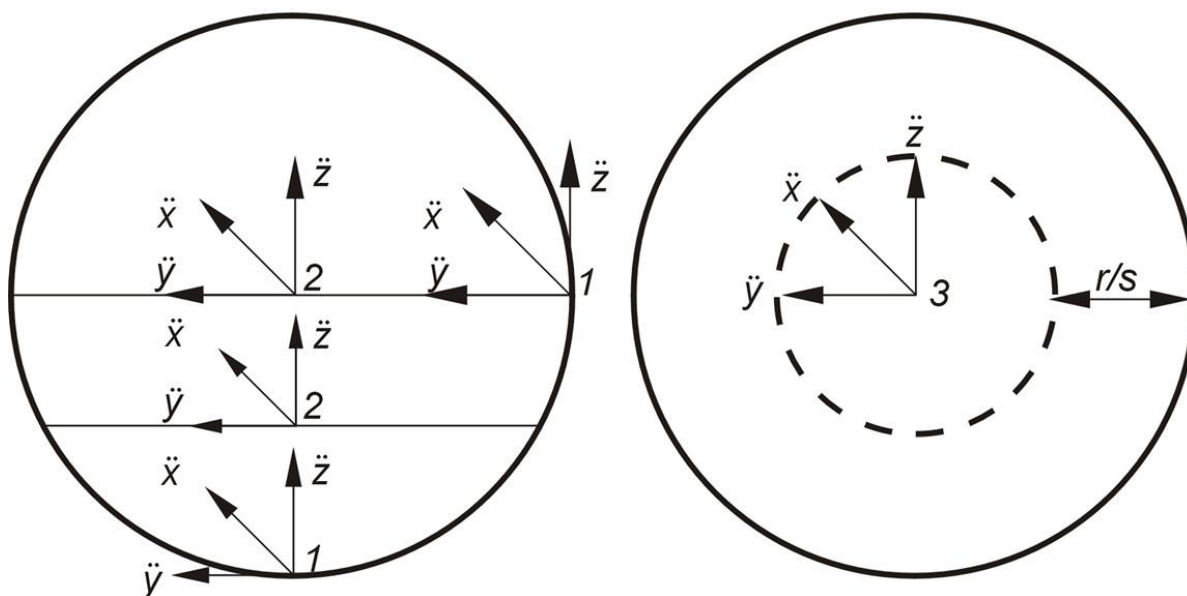
^{*)} Dla urządzeń o masie ponad 10^4 kg przyjmuje się $\frac{a}{a_0} = \frac{1}{2} \frac{a}{a_0}$

1 - urządzenia na dnie i nie związane z burtą;
2 - urządzenia na burcie lub z nią związane;
3 - urządzenia na pokładach, platformach, nadbudówkach i masztach;
4 - urządzenia na głównych grodziach w ich części środkowej (nie bliżej niż 2 m od linii zamocowania grodzi).

Wartości amplitud przeciążeń (jako części przeciążeń $\frac{a}{a_0}$, otrzymanych z rysunku A.1), w zależności od miejsca umieszczenia urządzenia w okręcie podwodnym i od kierunku działania, podano na rysunku A.4.

Na przełocie pomiędzy
głównymi grodziami
poprzecznymi

Na głównych grodziach
poprzecznych



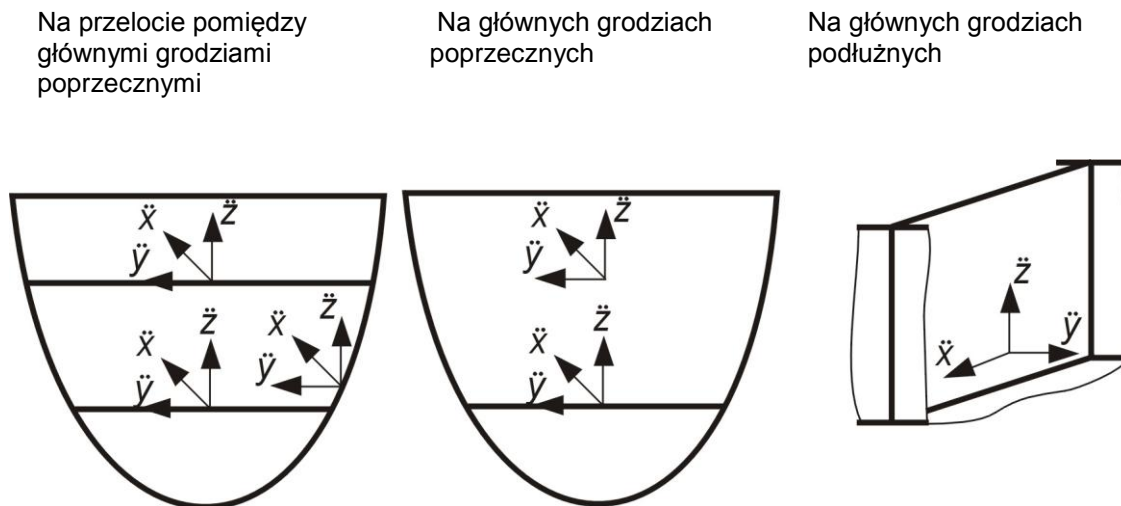
Rysunek A.4 - Topografia przyspieszeń uderów mechanicznych dla urządzeń w okrętach podwodnych: 1 — urządzenia na sztywnym kadłubie lub z nim zespolone; 2 — urządzenia na pokładach i pomostach; 3 — urządzenia w częściach środkowych głównych grodzi poprzecznych

Stosunek amplitud przeciążeń względem osi współrzędnych dla urządzeń okrętów nawodnych podano w tablicy A.2.

Tablica A.2

Umowne numery miejsc zainstalowa- nia urządzeń	Przeciążenie jako część α_0 (jedn. wzgl.)		
	α_x	α_y	α_z
1	1/2	1	1/6
2	1	1	1/6
3	1/2	1/2	1/6
4	1/2	1	1/6

Na rysunku A.5 podano wartości amplitud przeciążeń (jako części przeciążeń $\frac{a}{g}$, otrzymanych z rysunku A.2), w zależności od miejsca umieszczenia urządzenia na okręcie nawodnym i od kierunku działania:



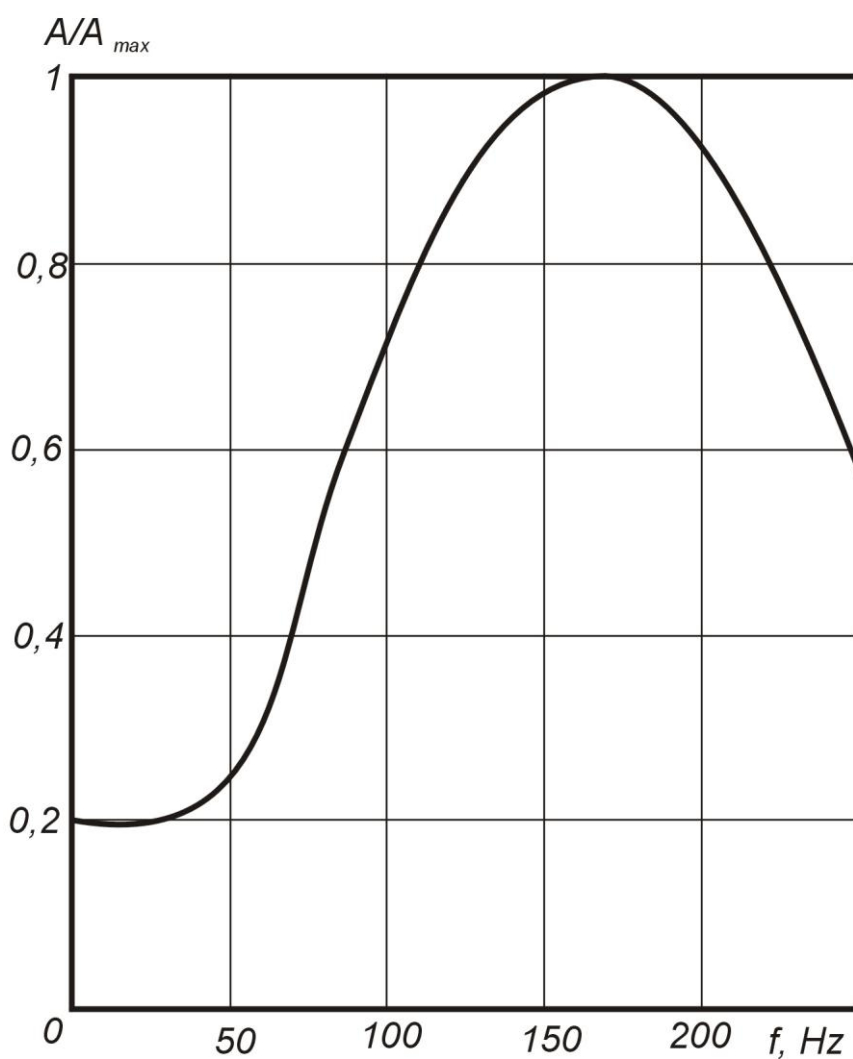
Rysunek A.5 - Topografia przyspieszeń uderów mechanicznych dla urządzeń na okrętach nawodnych (objaśnienia w tekście)

Dla urządzeń o masie ponad 200 kg, które nie zmieniają swego położenia i orientacji na okręcie, wartości amplitudy przeciążeń w każdym kierunku mogą być zmniejszone w stosunku do danych, zamieszczonych na rysunku A.4 i w tabelicy A.1 dla urządzeń okrętów podwodnych oraz na rysunku A.5 i w tabelicy A.2 - dla urządzeń okrętów nawodnych.

Wynikające z krzywych od I do VIII (rysunek A.1) i od I do VI (rysunek A.2) stosunki między wartościami amplitud przeciążeń są ważne również dla amplitud przeciążeń o zmniejszonych wartościach. Okres T wyznacza się wg rysunku A.3, w zależności od obniżonych wartości amplitud narażeń.

Załącznik B
(informacyjny)**WIDMO AMPLITUDOWO-CZĘSTOTLIWOŚCIOWE SEJSMICZNYCH NARAŻEŃ
NA DRGANIA POWSTAJĄCYCH PODCZAS WYBUCHU JĄDROWEGO**

Podczas wybuchu jądrowego na urządzenia grupy N.5 oddziałują sejsmiczne narażenia na drgania, których widmo amplitudowo-częstotliwościowe podano na rysunku B.1.



Rysunek B.1 - Widmo amplitudowo-częstotliwościowe sejsmicznych narażeń na drgania, powstających podczas wybuchu jądrowego.

f — częstotliwość drgania;
 A — amplituda przyspieszenia;
 A_{max} — maksymalna amplituda przyspieszenia.

