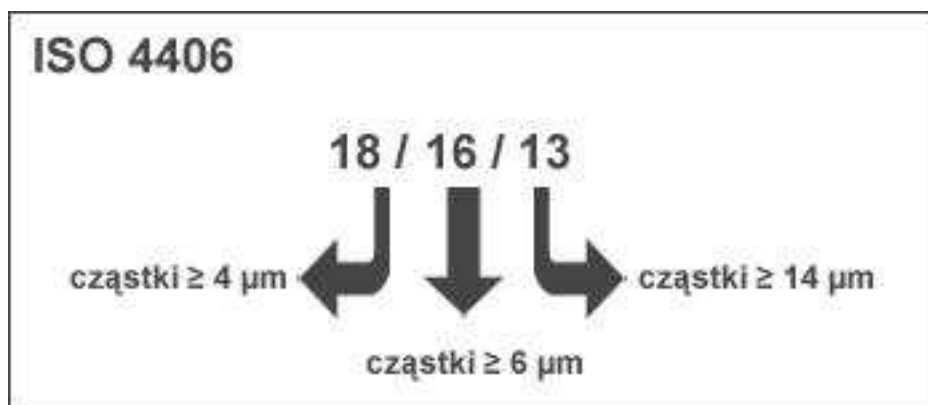


Klasy czystości olejów / cieczy roboczych

wg norm ISO 4406 i NAS 1638

Stopień czystości określony wg normy ISO 4406 jest uznawany przez większość branż przemysłowych. Nowa wersja tej normy uwzględnia ilość cząsteczek powyżej 4 μm , 6 μm i 14 μm na 100 ml objętości.

Ilość cząstek o wielkości powyżej 4 μm wzgl. 6 μm jest stosowana jako wartość odniesienia dla substancji unoszonych. Wielkości powyżej 14 μm określają ilość większych cząstek, które mogą się przyczyniać do istotnych usterek instalacji.



Uwaga: jest jeszcze używana starsza wersja tej normy ISO.

Wersja ta obejmowała cząstki o wielkościach 5 μm i 15 μm .

(Przykład: Kod ISO 16/13 dotyczy cząstek o wielkościach 5 μm i 15 μm).

Przykład

Zliczenie cząstek dało wynik:

Ilość cząstek 4 μm 30 000 cząstek

Ilość cząstek 6 μm 6 000 cząstek

Ilość cząstek 14 μm 800 cząstek

Daje to kod: (zob. tabelę)

30 000 zawiera się między 20 000 i 40 000 --> kod 22

6 000 zawiera się między 5 000 i 10 000 --> kod 20

800 zawiera się między 640 i 1 300 --> kod 17

• klasa czystości ISO 4406 = 22/20/17

Ilość cząstek większych niż	Ilość cząstek do i włącznie z	Kod kategorii ISO
2 500 000		>28
1 300 000	2 500 000	28
640 000	1 300 000	27
320 000	640 000	26
160 000	320 000	25
80 000	160 000	24
40 000	80 000	23
20 000	40 000	22
10 000	20 000	21
5 000	10 000	20
2 500	5 000	19
1 300	2 500	18
640	1 300	17
320	640	16
160	320	15
80	160	14
40	80	13
20	40	12
10	20	11
5	10	10
2.5	5	9
1.3	2.5	8
0.64	1.3	7
0.32	0.64	6
0.16	0.32	5
0.08	0.16	4
0.04	0.08	3
0.02	0.04	2
0.01	0.02	1
0.00	0.01	0

Ze względu na to, że oczyszczanie cieczy hydraulicznych filtrami o maksymalnej możliwej dokładności jest niezbyt ekonomicznym wyjściem, wprowadzone zostały tzw. kategorie zanieczyszczenia. Kategorie zanieczyszczenia są oparte na wymaganiach używanych urządzeń.

Zaprojektowano w tym celu tak zwany „test Omega“, oparty na próbach zużycia prowadzonych na Uniwersytecie Stanu Oklahoma, USA. Założono przy tym, że zdefiniowana ilość cząstek o określonej wielkości będzie mieć wpływ na intensywność zużycia urządzeń hydraulicznych. Poniższa tabela zawiera klasyfikację według pięciu rozmiarów cząstek i ich związek z kategoriami.

Ilość i rozmiary cząstek są określane mikroskopowo na próbie 100 ml. Ilość cząstek danych rozmiarów jest porównywana z wartościami podanymi w tabelach.

Przykład

Zliczenie cząstek dało wynik:

Wielkość cząstek >5 µm >15 µm >25 µm >50 µm >100 µm

Zliczone cząstki 497.444 73.560 7.651 1.320 42

Daje to kod: (zob. tabelę)

Wartość z tabeli 512.000 91.000 8.100 1.140 64

Kod NAS 11 11 10 10 8

Klasa filtra	5 do 15	Wielkość cząstek 15 do 25	w µm 25 do 50	50 do 100	> 100
00	125	22	4	1	0
0	250	44	8	2	0
1	500	89	16	3	1
2	1 000	178	32	6	1
3	2 000	356	63	11	2
4	4 000	712	126	22	4
5	8 000	1 425	253	45	8
6	16 000	2 850	508	90	16
7	32 000	5 700	1 012	180	32
8	64 000	11 400	2 025	360	64
9	128 000	22 800	4 050	720	128
10	256 000	45 600	8 100	1 140	256
11	512 000	91 200	16 200	2 880	512
12	1 024 000	182 000	32 400	5 760	1 024

Poniższa tabela pokazuje klasy kontaminacji w porównaniu ze współczynnikiem zatrzymywania zanieczyszczeń i różnymi zastosowaniami systemów hydraulicznych. Przyporządkowanie do klas NAS 1638 i ISO 4406 jest przybliżone.

Specyfikacje zespołu filtracyjnego i współczynnika zatrzymywania zanieczyszczeń odpowiadają wartości β_{75} .
Osiągnięcie potrzebnej kategorii czystości wymaga w związku z tym zoptymalizowanej strategii.

Układ hydrauliczny	Współczynnik zatrzymywania cząstek $\beta_x \geq 75$	NAS 1638	ISO 4406 (stara)
Serwomechanizmy o najwyższej precyzji, żegluga powietrzna	3	4 do 5	13/10
Ogólne serwomechanizmy, układy wysokociśnieniowe, układy o długim czasie pracy, żegluga powietrzna Maszyny narzędziowe	5	7 do 8	17/13
Wysokojakościowe systemy o dużej niezawodności-ogólna mechanika maszynowa	10	9	18/14
Zastosowania ogólne, konstrukcje ciężkich maszyn	20 do 25	9 do 11	19/15
Układy o dużych tolerancjach	25 do 40	12	21/17

Kod ISO	Cząstki na ml			NAS 1638 (od 1964 r.)	SAE (nieważna od 1963 r.)
	$\geq 2 \mu\text{m}$	$\geq 5 \mu\text{m}$	$\geq 15 \mu\text{m}$		
23/21/18	80.000	20.000	2.500	12	-
22/20/18	40.000	10.000	2.500	-	-
22/20/17	40.000	10.000	1.300	11	-
22/20/16	40.000	10.000	640	-	-
21/19/16	20.000	5.000	640	10	-
20/18/15	10.000	2.500	320	9	6
19/17/14	5.000	1.300	160	8	5
18/16/13	2.500	640	80	7	4
17/15/12	1.300	320	40	6	3
16/14/12	640	160	40	-	-
16/14/11	640	160	20	5	2
15/13/10	320	80	10	4	1
14/12/9	160	40	5	3	0