

Total Hydraulic System Solution Provider

معیار سطح تمیزی روغن استانداردهای ISO و NAS

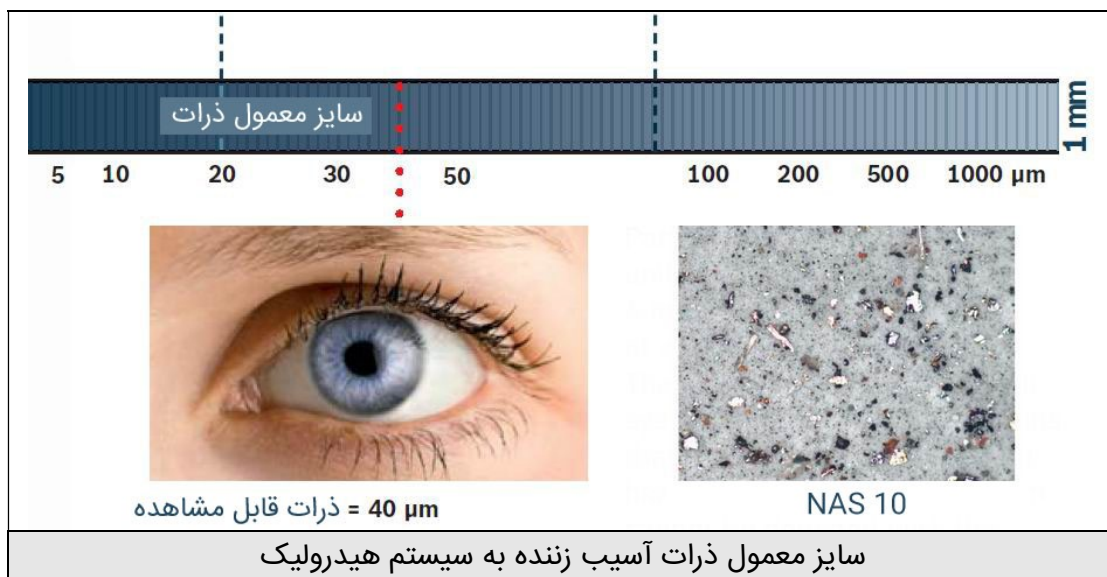


ISO NAS : 01.1403

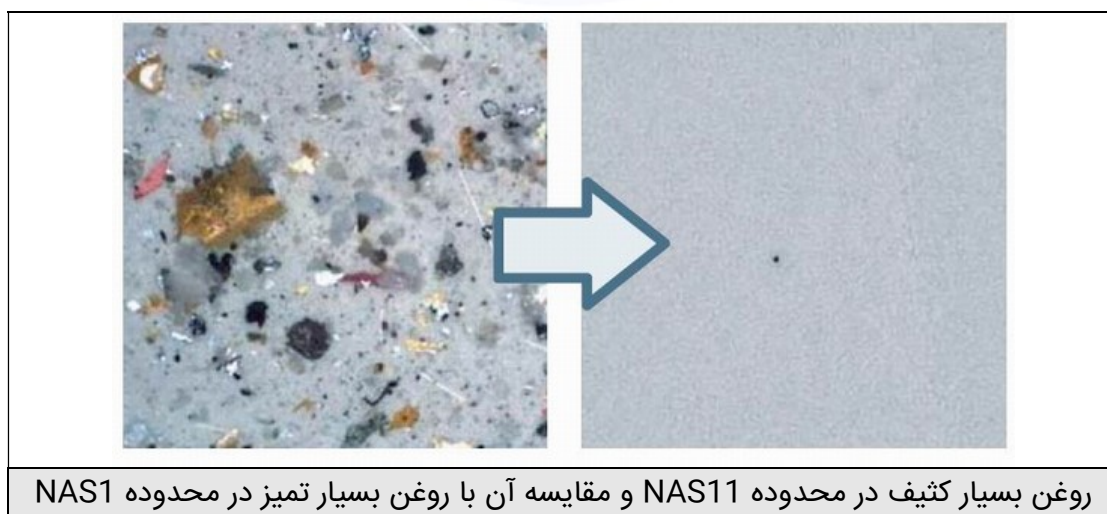
Total Hydraulic System Solution Provider

مقایسه ابعاد ذرات آلاینده

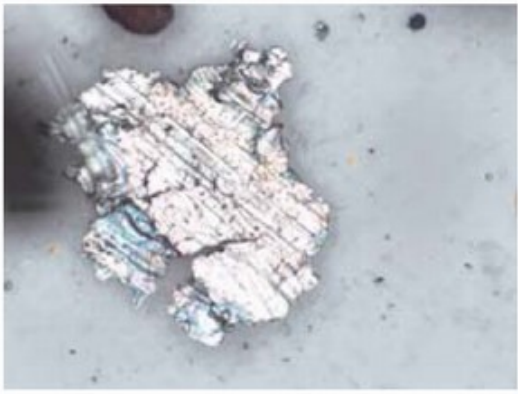
محدوده قابل رویت ذرات توسط چشم غیر مسلح حدود 40micron است. در حالی که سایز بیشتر ذرات آسیب زننده به سیستم هیدرولیک بین 3 تا 40 میکرون میباشند. بنابراین اگر حتی ظاهر روغن تمیز باشد ، ممکن است مملو از ذرات ریز مضر برای سیستم باشد.



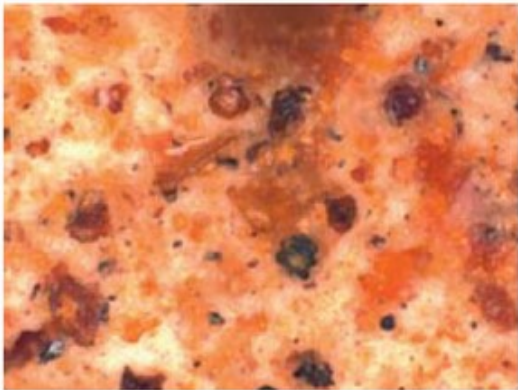

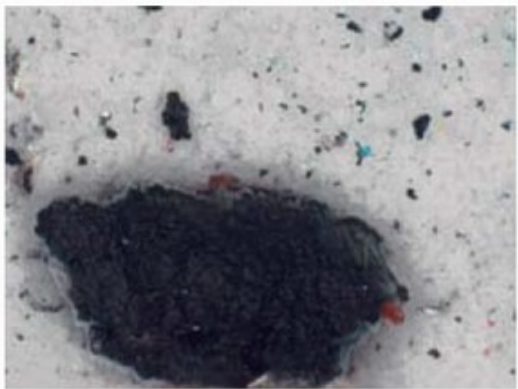
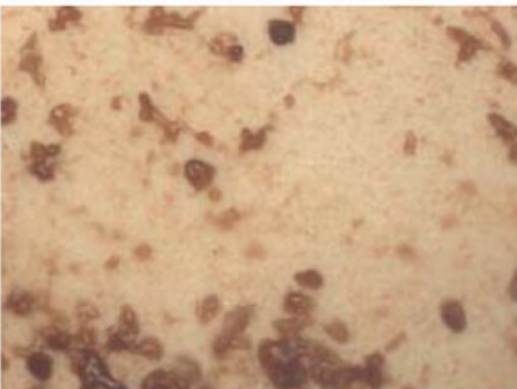
سطح تمیزی روغن توسط استانداردهای ISO4406 و NAS1638 مشخص میشود که در ادامه جزئیات آنها بیان میگردد. از آنجا که بیان سطح تمیزی در استاندارد NAS فقط توسط یک عدد ارائه میشود ، استفاده از این استاندارد در صنعت متداولتر است.



روغن بسیار کثیف در محدوده NAS11 و مقایسه آن با روغن بسیار تمیز در محدوده NAS1

 <p style="text-align: right;">50 μm</p>	 <p style="text-align: right;">50 μm</p>
<p>ذرات ناشی از سایش لغزشی قطعات</p>	<p>ذرات ناشی از سایش خستگی قطعات</p>
 <p style="text-align: right;">50 μm</p>	 <p style="text-align: right;">50 μm</p>
<p>پوسته های سیاه فلزی</p>	<p>ذرات ناشی از سایش برشی قطعات</p>
<p>مقایسه انواع ذرات آلاینده موجود در روغن</p>	

Total Hydraulic System Solution Provider

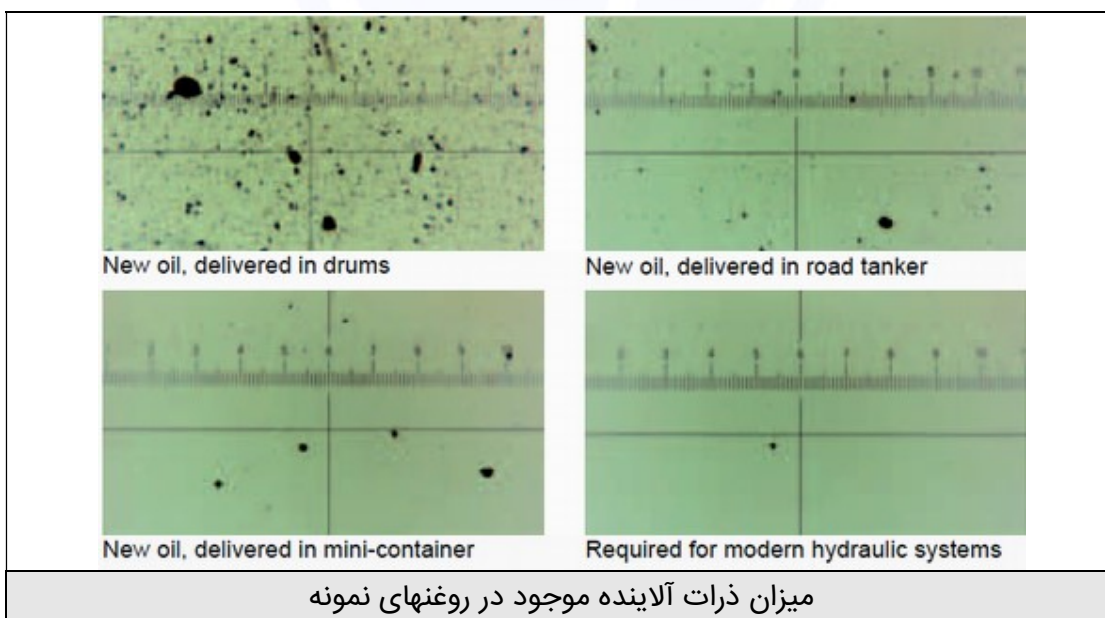
 <p style="text-align: right;">50 μm</p>	 <p style="text-align: right;">50 μm</p>
<p>ذرات قرمز اکسید آهن</p>	<p>ذرات با پایه مس</p>
 <p style="text-align: right;">50 μm</p>	 <p style="text-align: right;">100 μm</p>
<p>ذرات کنده شده از اورینگ و پکینگ</p>	<p>ذرات آلاینده گریس و رزین</p>
<p>مقایسه انواع ذرات آلاینده موجود در روغن</p>	

Total Hydraulic System Solution Provider

استانداردهای مربوط به سطح تمیزی روغن (ISO4406:1999 و NAS1638)



برای بیان میزان تمیزی روغن به صورت معمول از استاندارد ISO4406:1999 استفاده میشود. نسخه قدیمی تر این استاندارد ISO4406:1987 میباشد که استفاده از آن دیگر متداول نیست. یکی دیگر از استانداردهای متداول برای بیان سطح تمیزی روغن NAS1638 است. این استاندارد در ابتدا در آمریکا فقط برای سیستمهای هیدرولیک هواپیما مورد استفاده قرار میگرفت ولی بعدها استفاده از آن برای سیستمهای هیدرولیک صنعتی نیز متداول شد.



Total Hydraulic System Solution Provider

ISO4406:1999

در استاندارد ISO4406:1999 سطح تمیزی روغن توسط سه عدد به صورت A/B/C بیان میشود. عدد اول (A) بیانگر تعداد ذرات موجود در هر میلی لیتر از نمونه با سایز بزرگتر از 4 میکرون است. عدد دوم (B) بیانگر تعداد ذرات موجود با سایز بزرگتر از 6 میکرون و عدد سوم (C) بیانگر تعداد ذرات موجود با سایز بزرگتر از 14 میکرون است.

در جدول زیر دو مثال از نحوه بیان تمیزی روغن توسط استاندارد ISO4406:1999 ارائه شده است. در مثال اول با توجه به تعداد ذرات شمارش شده با سایزهای 4، 6 و 14 میکرون، سطح تمیزی برابر 24/22/19 و در مثال دوم برابر 16/14/11 است.

ISO 4406 Chart						
Range Code	Particles per milliliter					
	More than	Up to/including	Particle Size	Particles per ml*	ISO 4406 Code range	ISO Code
24	80000	160000	4μ[c]	151773	80000~160000	24
23	40000	80000	6μ[c]	38363	20000~40000	22
22	20000	40000	10μ[c]	8229		
21	10000	20000	14μ[c]	3339	2500~5000	19
20	5000	10000	21μ[c]	1048		
19	2500	5000	38μ[c]	112		
18	1300	2500				
17	640	1300				
16	320	640				
15	160	320				
14	80	160	4μ[c]	492	320 ~ 640	16
13	40	80	6μ[c]	149	80 ~ 160	14
12	20	40	10μ[c]	41		
11	10	20	14μ[c]	15	10 ~ 20	11
10	5	10	21μ[c]	5		
9	2.5	5	38μ[c]	1		
8	1.3	2.5				
7	0.64	1.3				
6	0.32	0.64				

استاندارد ISO 4406:1999

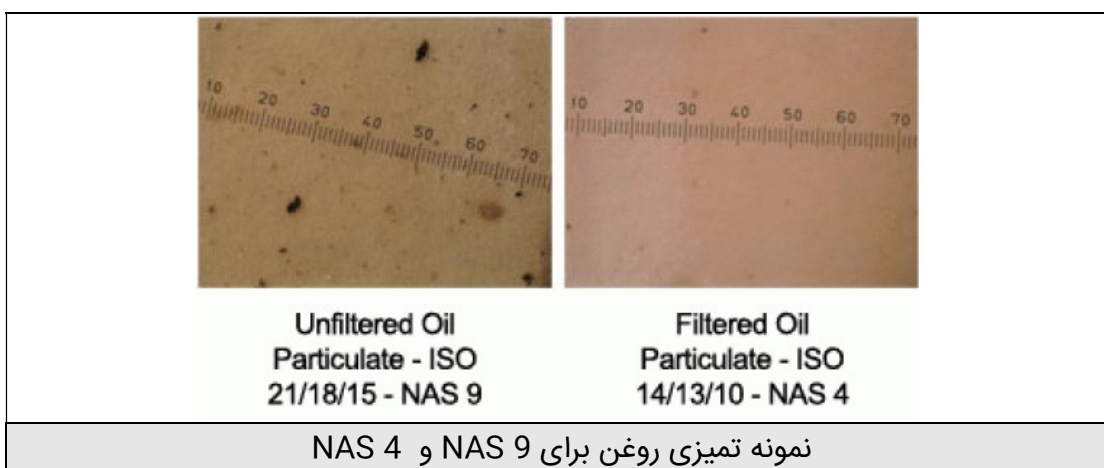
Total Hydraulic System Solution Provider

NAS1638

در استاندارد NAS1638 سطح تمیزی روغن توسط اعداد 00 تا 12 بیان میشود. این اعداد بیانگر تعداد ذرات موجود در 100 میلی لیتر از نمونه روغن و در محدوده مورد نظر میباشد. اگر چه استاندارد NAS1638 به استاندارد AS4059 با بیان سطح تمیزی به صورت پیشرفته تر تغییر یافته است، همچنان در بسیاری از صنایع مورد استفاده قرار میگیرد.

Cleanliness class	Particle size [μm]				
	5-15	15-25	25-50	50-100	>100
	No. of particles in 100 ml sample				
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	1,850	506	90	16
7	32,000	5,700	1,012	180	32
8	64,000	11,600	2,025	360	64
9	128,000	22,800	4,050	720	128
10	256,000	45,600	8,100	1,440	256
11	512,000	91,200	16,200	2,880	512
12	1,024,000	182,400	32,400	5,760	1,024

محدود سایز ذرات در استاندارد NAS1638





Total Hydraulic System Solution Provider

ارتباط استانداردهای ISO4406 و NAS1638

اگرچه هیچ رابطه دقیقی برای ایجاد ارتباط مستقیم بین استانداردهای ISO4406 و NAS1638 وجود ندارد، با اینحال بعضی از محدوده های تمیزی روغن را در این دو استاندارد طبق جدول زیر میتوان به هم مرتبط نمود.

ISO 4406: 1999	NAS 1638 CLASS
13/11/8	2
14/12/9	3
15/13/10	4
16/14/9	-
16/14/10	5
17/15/9	-
17/15/10	-
17/15/12	6
18/16/10	-
18/16/11	-
18/16/13	7
19/17/12	-
19/17/14	8
20/18/12	-
20/18/13	-
20/18/15	9
21/19/13	-
21/19/16	10
22/20/13	-
22/20/17	11

ارتباط تقریبی بین استانداردهای ISO4406:1999 و NAS1638

Total Hydraulic System Solution Provider

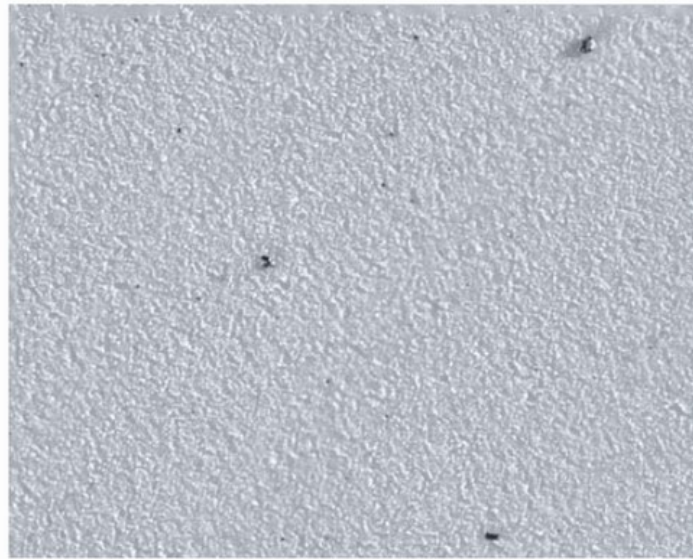
نمایش تصویری ذرات موجود در روغن با سطوح تمیزی مختلف

<p>ISO 10/7/5 (NAS 1638: class 1)</p>  <p>200 µm</p>
<p>ISO 12/11/6 (NAS 1638: class 2)</p>  <p>200 µm</p>
<p>مقایسه سطح تمیزی NAS2 و NAS1</p>

Total Hydraulic System Solution Provider

ISO 14/13/9

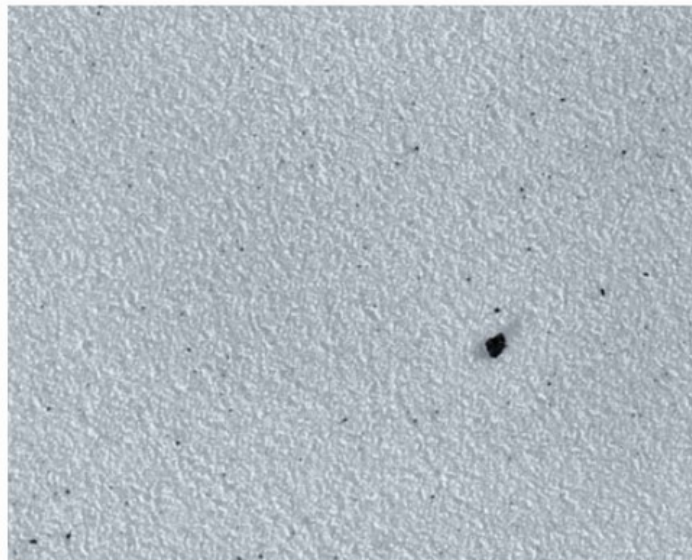
(NAS 1638: class 3)



200 μm

ISO 16/14/10

(NAS 1638: class 5)



200 μm

مقایسه سطح تمیزی NAS5 و NAS3

Total Hydraulic System Solution Provider

ISO 17/15/13

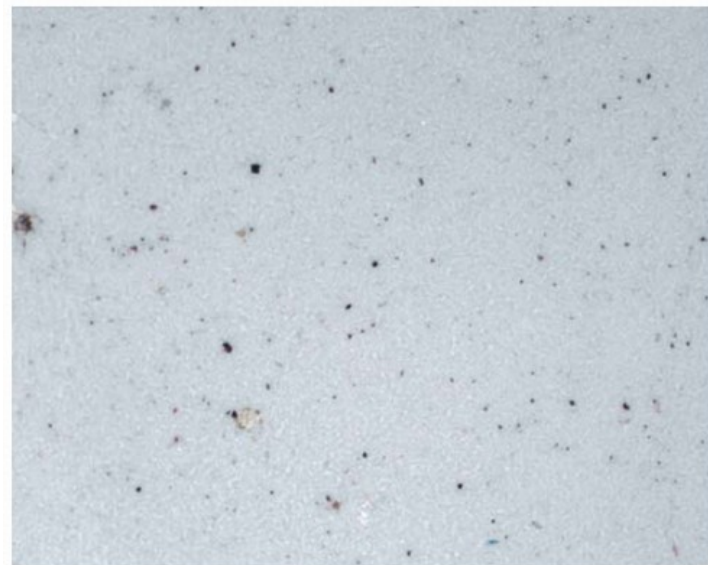
(NAS 1638: class 6)



200 μm

ISO 18/16/13

(NAS 1638: class 7)



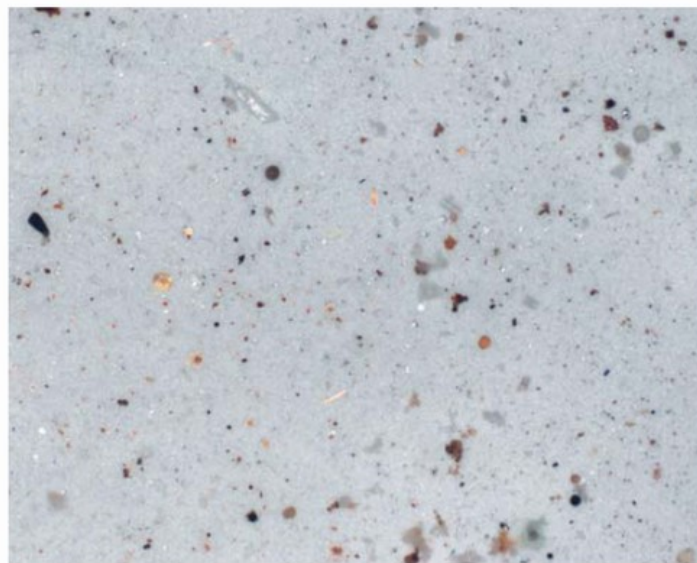
200 μm

مقایسه سطح تمیزی NAS7 و NAS6

Total Hydraulic System Solution Provider

ISO 19/17/14

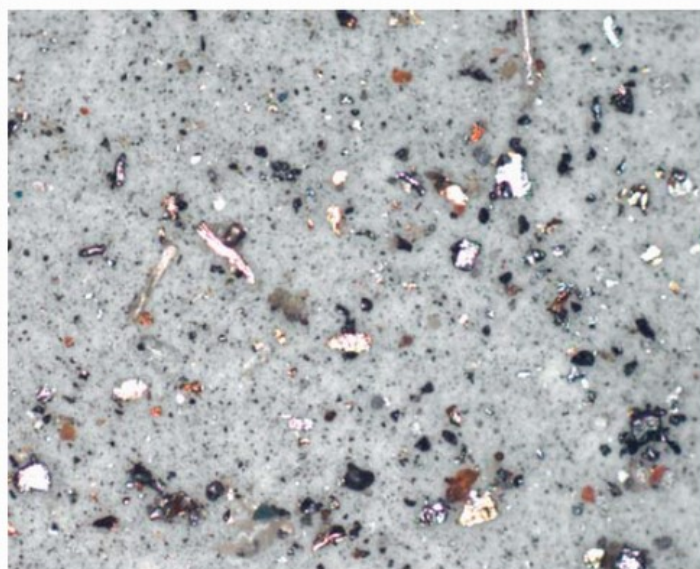
(NAS 1638: class 8)



200 μm

ISO 22/19/17

(NAS 1638: class 10)



200 μm

مقایسه سطح تمیزی NAS10 و NAS8

Total Hydraulic System Solution Provider
انتخاب فیلتر مناسب با توجه به سایز مش و راندمان عملکرد فیلتر

معمولا در بازار ، عملکرد فیلترها بر اساس سایز الیاف یا مش آنها دسته بندی میشود. مثلا انتظار می رود فیلتر با مش 10 میکرون عملکرد بهتری نسبت به فیلتر با مش 25 میکرون داشته باشد. در حالی که لازم است بدانیم سایز میکرون فیلتر بدون در نظر گرفتن راندمان فیلتر برای یک سایز ذره بخصوص، دارای اهمیت کمی است.

در فرایند فیلتراسیون علاوه بر سایز یا مش فیلتر ، دو پارامتر مهم راندمان (E_{β}) و نسبت β دارای اهمیت بالایی میباشد.

 رابطه نسبت β و راندمان فیلتر

نسبت β	راندمان (E_{β})	نسبت β	راندمان (E_{β})
1	0%	75	98.7%
2	50%	100	99%
5	80%	200	99.5%
10	90%	1000	99.9%
20	95%	5000	99.98%

برای دستیابی به میزان تمیزی مطلوب برای سیستم هیدرولیک معمولا از نسبت β برابر 1000 یا راندمان 99.9% استفاده می شود. این راندمان بالا توسط الیاف مایکرو فایبر قابل دستیابی میباشد. در حالی که فیلترهای با جنس سلولز معمولا دارای راندمان 50% میباشد.

فیلترهای کاغذی (سلولزی) معمولا در بهترین حالت با سایز 10 میکرون ، نمیتوانند سطح تمیزی مناسب برای بیشتر سیستمهای هیدرولیک را فراهم آورند و بهترین سطح تمیزی خروجی آنها حدود NAS10 خواهد بود.

سیستمهای هیدرولیک حساس که دارای شیرآلات سروو و پروپورشنال میباشد در محدوده سطح تمیزی NAS 7 الی NAS5 معمولا بهترین کارایی را دارند. برای سیستمهای هیدرولیک شامل شیرآلات و پمپهای معمولی منطقه ایمن کارکرد، محدوده تمیزی NAS9 الی NAS8 میباشد. برای روغنهای گیربکس یا دنده محدوده NAS10 الی NAS9 معمولا پیشنهاد میگردد.

فیلترهای مایکروفایبر با نسبت بتا 1000 و راندمان 99.9% بهترین گزینه برای فیلتراسیون روغن میباشد. سایز مش متداول برای این فیلترها 3 ، 6 ، 10 و 25 میکرون میباشد.

Total Hydraulic System Solution Provider

انواع فیلترهای پیچی بر مبنای سایز مش و سطح نهایی تمیزی

برای روغنهای هیدرولیک پایه معدنی فیلترهای 25 میکرون ، 60 میکرون و 125 میکرون به عنوان فیلتر اولیه برای حذف ذرات بزرگ مورد استفاده قرار میگیرند. فیلترهای 3 میکرون ، 6 میکرون و 10 میکرون برای فیلتراسیون روغن در خروجی پمپ به عنوان فیلتر ثانویه برای رسیدن به سطح تمیزی ماکزیم NAS4 و یا بهتر ، مورد استفاده قرار میگیرند.

Item	نمای فیلتر	کد فیلتر	برند	مش Micron	سطح تمیزی
1		A121T125	Filtrec ایتالیا	125 μ	-
2		A121T60		60 μ	-
3		A121G25		25 μ	NAS 9
4		A121G10		10 μ	NAS 7
5		A121G06		6 μ	NAS 5
6		A121G03		3 μ	NAS 4

Contamination Classes – Reachable Values, Components Life Expectancy Tables									
Contamination Classes	ISO 4406	14/11/09	15/13/10	16/14/11	17/15/12	18/16/13	19/17/14	20/18/15	21/19/16
	NAS 1638	3	4	5	6	7	8	9	10
	SAE 5049	4A/3B/3C	5A/4B/4C	6A/5B/5C	7A/6B/6C	8A/7B/7C	9A/8B/8C	10A/9B/9C	11A/10B/10C
									NEW OIL
FILTREC ELEMENTS		G03	G03/G06	G06	G06/G10	G10/G20	G20/G25		

جدول کد فیلترهای برند Filtrec و سطح تمیزی قابل دستیابی توسط این فیلترها

Total Hydraulic System Solution Provider

انتخاب دستگاه پرتابل فیلتراسیون

دستگاههای فیلتراسیون پرتابل یا (فیلتر کارت) ، برای انتقال و فیلتراسیون روغنهای هیدرولیک و دنده مورد استفاده قرار میگیرد. این دستگاهها در رنج دبی 10lit/min الی 100lit/min موجود میباشند.

پارامترهای اصلی انتخاب فیلتر کارتها ویسکوزیته روغن ، دبی مورد نیاز و حجم مخزن میباشد.

- ویسکوزیته روغن (هیدرولیک یا دنده) : در رنج 10Cst الی 460Cst

- دبی خروجی مورد نیاز : در رنج 10lit/min الی 100lit/min

- حجم مخزن : در رنج 20lit الی 5000lit

روغن با ویسکوزیته بالا (روغن موتور یا گیربکس)		روغن با ویسکوزیته معمول (روغن هیدرولیک)		
تا 460Cst	تا 220Cst	10-22-32-46-68Cst		
HFC10	HFC16	SFC34	SFC50	SFC100
10 lit/min	16 lit/min	34 lit/min	50 lit/min	100 lit/min
حجم مخزن تا 300lit	حجم مخزن تا 500lit	حجم مخزن تا 1000lit	حجم مخزن تا 2000lit	حجم مخزن تا 5000lit



استفاده از فیلتر کارت در انتقال و فیلتراسیون روغن پاورپک


Total Hydraulic System Solution Provider

نمونه گیری و تعیین سطح تمیزی روغن

با شروع عملیات فیلتراسیون بعد از زمان مشخص (مثلا دو ساعت) و با استفاده از شیر مخصوص روی دستگاه فیلتر کارت ، نمونه گیری از روغن امکانپذیر است. نمونه مورد نظر در حدود 200cc را میتوان جهت آنالیز روغن یا تعیین سطح تمیزی به آزمایشگاه ارسال نمود.


دو آزمایشگاه معروف برای آنالیز و تعیین سطح تمیزی روغن در ادامه معرفی شده اند:

- توان کاو نت با آدرس وب سایت tavankavnet.ir
- البرز تدبیر کاران با آدرس وب سایت alborztadbir.com



گزارش آنالیز روغن و ذرات فرسایشی

توان کاو نت
 اولین آزمایشگاه OCM در کشور



ارسال نمونه روغن به آزمایشگاه برای تعیین سطح تمیزی

Date Analyse		1396/10/16	
Particle Counting	Method	Unit	تست شمارنده ذرات
Size5-15	NAS1638	Num	210780(10)
Size15-25	NAS1638	Num	19345(9)
Size25-50	NAS1638	Num	17815(12)
Size50-100	NAS1638	Num	2155(11)
Size>100	NAS1638	Num	340(11)
Cleanlines Level	NAS1638	Num	12


سطح تمیزی اولیه روغن - NAS12


Date Analyse		1396/10/16	
Particle Counting	Method	Unit	تست شمارنده ذرات
Size5-15	NAS1638	Num	3825(4)
Size15-25	NAS1638	Num	295(3)
Size25-50	NAS1638	Num	90(4)
Size50-100	NAS1638	Num	15(4)
Size>100	NAS1638	Num	0(0)
Cleanlines Level	NAS1638	Num	4

سطح تمیزی روغن پس از فیلتراسیون - NAS4

Total Hydraulic System Solution Provider

نمونه جواب آزمایشگاه بعد از عملیات فیلتراسیون روغن





OIL CONDITION MONITORING (OCM)
اولین آزمایشگاه جامع OIL CM در ایران

Recived Date	1400/05/05		
Analyse Date	1400/05/06		
	Method	Unit	Result
Size5-15	NAS1638	Num	1330(3)
Size15-25	NAS1638	Num	140(2)
Size25-50	NAS1638	Num	60(3)
Size50-100	NAS1638	Num	0(0)
Size>100	NAS1638	Num	0(0)
Cleanlines Level	NAS1638	Num	3

نمونه جواب آزمایشگاه (توان کاونت) برای یک نمونه روغن کثیف با حجم حدود 60lit و NAS اولیه 10 و انجام عملیات فیلتراسیون با استفاده از دستگاه SFC34 مجهز به فیلتر اولیه G25 و فیلتر نهایی G03 برند Filtrec ایتالیا





بنیان تدبیر پارس

FILTREC®

دستیابی به سطح تمیزی NAS3, NAS5, NAS7
روغن هیدرولیک با استفاده از فیلترهای میکروفایبر
برند Filtrec ایتالیا با کد G03, G06, G10 و دستگاه
پرتابل فیلتراسیون روغن شرکت بنیان تدبیر پارس






www.btpco.com

شرکت بنیان تدبیر پارس تامین کننده فیلترهای هیدرولیک صنعتی

از برندهای Filtrec، Sofima و UFI ایتالیا - HYDMAC

شامل انواع فیلتر های خط فشار، برگشت و پیچی (Spin on). دانلود مشخصات و کاتالوگها از وب سایت

وب سایت : www.btpco.com

تلگرام و واتساپ : ۰۹۳۵۲۱۳۸۷۴۲

تلفن : ۰۲۱)۵۵۲۷۸۱۱۷-۸