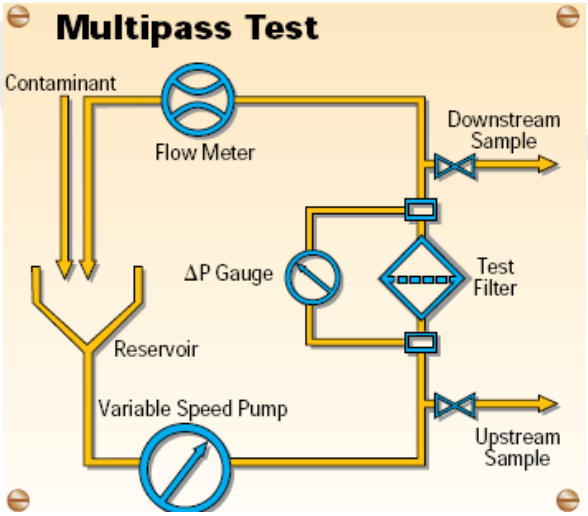
خواص و استانداردهای فیلتر المنت

Multi pass test

باردهی فیلتر توسط تست چند بار گذر Multi pass test قابل اندازه گیری است این تست که بر اساس روش ISO 16889 انجام می گیرد، بر اساس استاندارد ANSI/NFPA T3.100808RI نیز قابل انجام است.

در طی این تست، حجم معینی از سیال تحت شرایط کنترل شده به گردش درآمده و با عبور از فیلتر به مخزن برمی گردد. در طی مدت سیرکولاسیون سیال، مقدار کنترل شده از آلودگی با ریت ثابت به بالا دست جریان (قبل از فیلتر) اضافه می شود. یک شمارنده ذرات لیزری به طور مرتب، تعداد ذرات در جریان بالا دستی و پایین دستی را بر حسب میکرونهای مختلف شمرده و گزارش می نماید.با افزایش مقدار آلودگی، گرفتگی مدیا تا جایی ادامه می یابد که اختلاف فشار در دو سمت فیلتر به 50 psid برسد. در این نقطه، ضریب بازدهی β (Beta ratio) بر اساس تعداد ذرات بزرگتر از x در بالا دست (قبل از فیلتر المنت) به تعداد همان ذرات در پایین دست (بعد از فیلتر المنت) اعلام می گردد.

مقدار آلودکی اضافه شده در طول مدت تست بر حسب گرم نشاندهنده ظرفیت نگهداری ذرات Dirt holding capacity می باشد.



بدین ترتیب با تست فوق، پارامترهای مهم ذیل به عنوان نتایج حاصل می شود.

- **ظرفیت نگهداری ذرات فیلتر المنت Dirt holding capacity**
- **اختلاف فشار دو سمت فیلتر المنت تحت تست Differential pressure**
- **بازدهی فیلتر با عنوان Beta ratio**
- **میکرون ریت مطلق**
- **میکرون ریت نسبی**

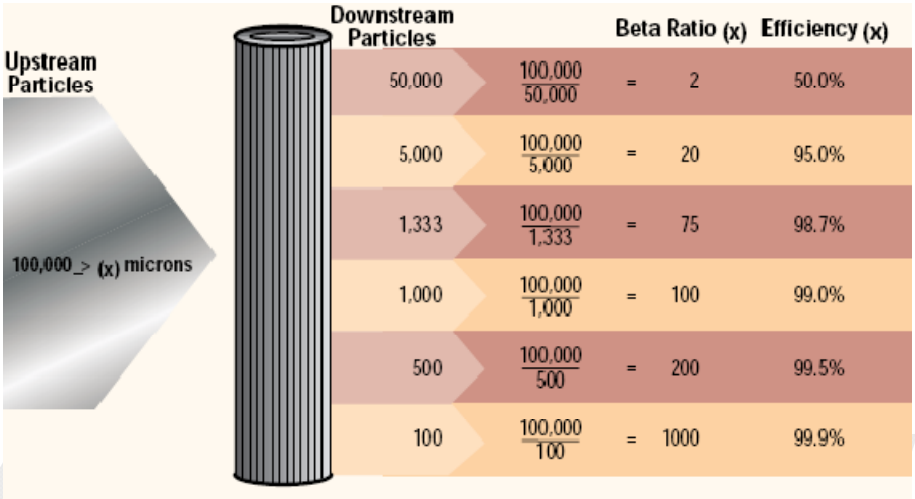
در ذیل یک مثال به منظور تعیین نسبت بتا برای ذرات برزگنر از ۱۰ میکرون آورده شده است:

تعداد درات بزرگتر از ۱۰ میکرون در بالا دست: ۱۰۰۰۰۰

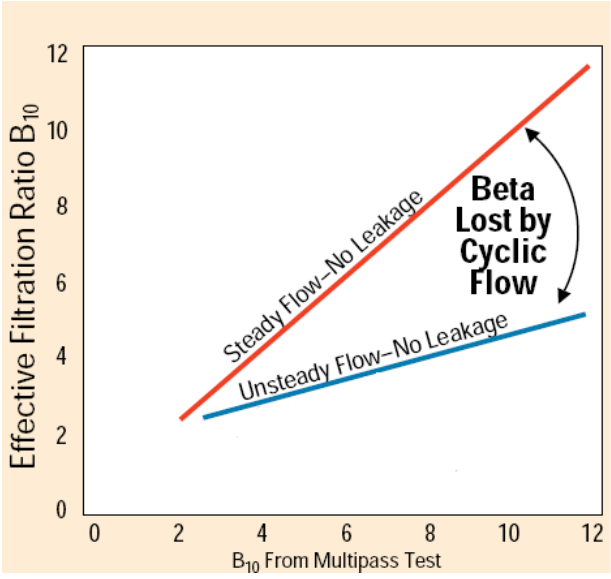
تعداد درات بزرگتر از ۱۰ میکرون در پایین دست: ۵۰۰۰

β10=100000/5000=20

Filter efficiency= (1-1/β)*100 E=95%



نکته مهم در این است که این تست تحت شرایط پایا Steady state انجام می شود. این در حالی است که در گردش روغن درخط اصلی، جریان غیر پایا را ایجاد می کند. این جریان غیر پایا و شدت جریان خط اصلی باعث می شود که نسبت بتا در این فیلترها بسیار کاهش یابد. به طوریکه یکی از مزایای فیلترهای خارج از خط، وجود جریان پایا و استقرار فیلتراسیون با بازدهی بالا و منطبق بر بازدهی Multi pass test می باشد.



مسئله بسیار حائز اهمیت این است که خواص فوق شامل ظرفیت نگهداری ذرات و بازدهی فیلتر وابسته به جنس فیلتر مدیا (فیبرهای شیشه، سلولز و یا وایر مش) ، مشخصات فیلتر مدیا (نظیر Mean pore size) و سطح موثر فیلتراسیون Filtration area می باشد.

Absolute efficiency rating

میکرون ریت مطلق بر اساس روش ANSI B93.2 نشاندهنده سایز بزرگترین ذره عبوری از فیلتر بر حسب میکرون تحت شرایط تست در جاییکه Beta ratio=75 (efficiency=98.7%)

Mean efficiency rating

میکرون ریت نسبی بر اساس روش ANSI B93.2 اندازه گیری سایز بزرگترین ذره عبوری از فیلتر بر حسب میکرون مدیا تحت شرایط تست در جاییکه Beta ratio=2 (efficiency=50%)

Minimum Collapse pressure test

این تست که بر اساس ISO 2941 صورت میگیرد، نشاندهنده میزان مقاومت فیلتر در برابر اختلاف فشار می باشد. این فشار کمترین فشاری است که اجزای فیلتر حفظ شده و پس از آن تغییر شکل داده و یا باز می شود.

اعلام نتیجه براساس(DP (bar,psid

Material compatibility test

این تست که بر اساس ISO 2943 انجام میپذیرد، عبارتست از بررسی تاثیر زمان بر روی مواد و اجزای فیلتر المنت در یک سیستم داغ

Bubble point test

این تست که بر اساس ISO 2942 صورت می گیرد، از فشار گاز به منظور اندازه گیری ماکزیمم سایز چشمه فیلتر مدیا Max. Pore size of filter media استفاده می گردد.

اعلام نتیجه براساس micron

Clean pressure drop test

این تست بر اساس روشANSI/NFPA T3.10.14 ، مقاومت یک فیلتر المنت تمیز در برابر جریان را برای ویسکوزیته های مختلف سیال تعیین می کند. این مقاومت توسط افت فشار (اختلاف فشار دو سمت فیلتر در حالت نو) نمایش داده می شود.

اعلام نتیجه براساس(DP (bar,psid

عوامل موثر بر بازدهی فیلتر

شدت جریان (دبی حجمی) Flow rate – شدت جریان بالا برای مکانیسم جذبی فیلتر زیانبار بوده و لذا موجب کاهش بازدهی فیلتر می گردد. این مسئله در فیلترهای چین خورده و در میکرونهای بالاتر اتفاق می افتد. بنابراین کاهش شدت جریان، باعث افزایش خواص جذبی فیلتر و تشکیل کیک فیلتر خواهد شد. شدت جریان اپتیمم پیشنهادی معمولا 0.5 -0.75 gpm برای هر ft^2 (معادل تقریبا ۲۰ تا ۳۰ لیتر بر دقیقه به ازای هر متر مربع) از سطح مدیای چین خورده می باشد.

شرایط جریان Flow condition – فیلتر المنتها برای کار در شرایط و جریان پایا طراحی و ساخته می شوند. جریانهای پالسی و نوسانات جریام می تواند باعث به هم خوردن کیک فیلتر و عبور ذرات با ضربه مکانیکی گردد. همچنین این جریانات نوسانی می تواند به ساختار مدیا آسیب وارد کند.

سطح مدیا Area – افزایش سطح فیلتر باعث کاهش فلاکس جریان (شدت جریان در واحد سطح) و افت فشار فیلتر خواهد شد. بنابر این با افزایش سطح چین خورده فیلتر، بازدهی فیلتر افزایش می یابد.

اختلاف فشار Differential pressure- با افزایش تجمع ذرات و گرفتگی سطح فیلتر مدیا، اختلاف فشار دو سمت فیلتر افزایش می سابد. بنابراین با افزایش اختلاف فشار، بازدهی فیلتر کاهش می یابد. اجتلاف فشار تعویض که از سوی سازنده اعلام می گردد، معمولا اختلاف فشاری است که بازدهی پس از آنبه شدت کاهش می یابد.

ویسکوزیته سیال Fluid viscosity: افزایش ویسکوزیته باعث افزایش کشسهای هیدرودینامیک سیال و افزایش افت فشار فیلتر خواهد شد. افزایش ویسکوزینه باعث کاهش خاصیت جذبی مدیا و کاهش بازدهی فیلتر می گردد.

آلودگی Contaminant- مقدار آلودگی اولیه و سایز ذرات آلاینده، بر اساس ضریب بتا نشاندهنده آلودگی عبوری از فیلتر می باشد. پر واضح است که افزایش مقدار ذرات، باعث کاهش بازدهی فیلتر خواهد بود.

سازگاری با سیال Compatibility – سیالات ناسازگار با فیلتر باعث تخریب سلختار مدیا، آسیب به آببندیها و سایر اجزای فیلتر شده و به شدت بازدهی فیلتر را کاهش می دهند. بنابراین کلیه اجزای فیلتر می بایست سازگار با سیال انتخاب شود.