

شناسنامه مهندسی و راهنمای جامع تجهیزات هوادهی

دیفیوزر هوادهی حباب ریز و حباب درشت OXYXO

دیفیوزرهای دیسکی پیشرفته با ممبران الاستومری EPDM گرید برتر و پایه تقویت شده با الیاف شیشه، طراحی شده جهت حداکثر راندمان استاندارد انتقال اکسیژن (SOTE)، حداقل افت فشار دینامیکی و دوام هیدرولیکی طولانی مدت در تصفیه خانه های فاضلاب بهداشتی، شهری و صنعتی.



دیفیوزر هوادهی

مدل های دیسکی حباب ریز و حباب درشت OXYXO

اصول طراحی هیدرولیکی و ساختار مکانیکی

دیفیوزرهای هوادهی عمقی (Fine & Coarse Bubble Diffusers) سری OXYXO جهت تزریق یکنواخت هوای فشرده به حوضچه های بیولوژیکی طراحی شده اند. ممبران این دیفیوزرها از الاستومر مهندسی EPDM با انعطاف پذیری پایدار و مقاومت استثنایی در برابر پیری حرارتی و ترکیبات شیمیایی تهاجمی پساب ساخته شده است.

تعبیه بیش از ۹۰۰۰ میکروشکاف برشی دقیق به فرم I-Slit بر سطح ممبران دیسکی موجب تولید حباب های یکدست به قطر ۱ الی ۳ میلی متر می گردد. همچنین شیر یکطرفه یکپارچه الاستومری (Integrated Check-Valve) در گلوگاه ورودی، مانع از برگشت معکوس لجن، پساب و رسوبات معلق به داخل خطوط لوله کشی هنگام توقف موقت بلوئر ها می شود.

جدول مشخصات فنی و پارامترهای عملیاتی (Datasheet)

پارامتر مهندسی (Parameter)	دیفیوزر دیسکی حباب ریز (Fine Bubble)	دیفیوزر دیسکی حباب درشت (Coarse Bubble)
متریال غشای الاستومری (Membrane)	EPDM خالص با دانسیته اتصالات عرضی بالا	پلی پروپیلن سخت مقاوم / سیلیکون بدون گرفتگی
متریال بدنه و ساپورت دیسک	پلی پروپیلن تقویت شده با ۳۰٪ الیاف شیشه (PP-GF30)	پلی پروپیلن مهندسی با مقاومت ضربه ای بالا (PP)
قطر اسمی دیسک (Nominal Diameter)	۱۰ اینچ (۲۷۰ میلی متر) و ۱۲ اینچ (۳۳۰ میلی متر)	۱۲ اینچ (۳۳۰ میلی متر) با منافذ آزاد ۳ الی ۵ میلی متر
محدوده دبی هوادهی مجاز	۱.۵ الی ۸ نرمال مترمکعب بر ساعت (Nm ³ /h per unit)	۴.۰ الی ۱۵ نرمال مترمکعب بر ساعت (Nm ³ /h per unit)
راندمان انتقال اکسیژن (SOTE)	۶.۵٪ الی ۸.۵٪ به ازای هر متر عمق غوطه وری	۲.۰٪ الی ۳.۰٪ به ازای هر متر عمق غوطه وری
افت فشار دینامیکی ممبران (DWP)	۲۵ الی ۳۸ میلی بار در دبی کاری نامی	۱۵ الی ۲۲ میلی بار (حداقل مقاومت اصطکاکی)
قطر حباب های خروجی در آب	۱.۰ الی ۳.۰ میلی متر (حباب فوق ریز کروی)	۴.۰ الی ۶.۵ میلی متر (حباب درشت اغتشاشی)
محدوده دمای کاری پایدار	-۵ الی +۸۵ درجه سانتی گراد	-۱۰ الی +۹۰ درجه سانتی گراد
نوع اتصال رزوه به کلکتور	۳/۴ اینچ مادگی و ۱ اینچ نر استاندارد / NPT BSP	۳/۴ اینچ مادگی استاندارد با رابط تبدیل PVC/PP

مبانی دینامیک حباب و سینتیک انتقال جرم اکسیژن (KLa)

انتقال اکسیژن از فاز گاز به فاز مایع در حوضچه هوادهی، طبق تئوری دو لایه ویتمن (Two-Film Theory) تابع فرمول $dC/dt = KLa(Cs - C)$ است. در این فرآیند، ضریب انتقال جرم حجمی (KLa) شدیداً به مساحت کل سطح مشترک حباب‌ها (a) و زمان ماند هیدرولیکی حباب‌ها در عمق حوضچه بستگی دارد.

۲ میکروشکاف‌های هوشمند و ساختار الاستومری ضد رسوب

ممبران EPDM دیفیوزرهای OXYXO به شکاف‌های با برش لیزری مجهز است که تنها تحت فشار مثبت هوای بلوئر باز می‌شوند. به محض افت فشار یا قطع برق، خاصیت ارتجاعی الاستومر شکاف‌ها را کاملاً می‌بندد. این مکانیزم همگام با انعطاف دینامیکی پیوسته غشا، از ایجاد بایوفیلیم و رسوب‌گذاری کربنات کلسیم جلوگیری می‌کند.

۱ افزایش سطح ویژه تماس فازی و زمان ماند هیدرولیکی

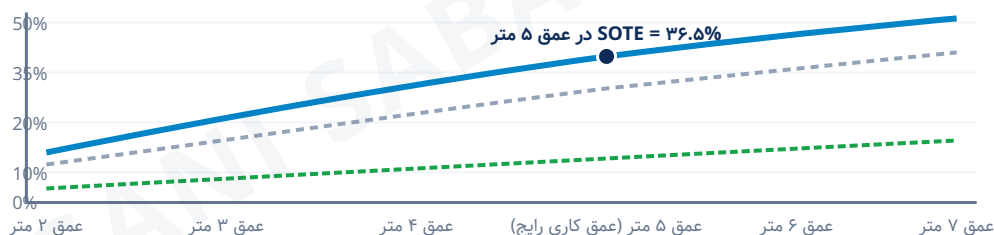
تبدیل حجم معینی از هوا به حباب‌های ۱ الی ۲ میلی‌متری، مساحت ویژه تماس گاز-مایع را تا ۱۰ برابر نسبت به حباب‌های درشت افزایش می‌دهد. همچنین سرعت صعود قائم حباب‌های ریز (Slip Velocity) به کمتر از ۰.۲۵ متر بر ثانیه تقلیل یافته که فرصت تماس و انحلال مولکول‌های اکسیژن در آب را تا ۴ برابر طولانی‌تر می‌سازد.

آزمون استاندارد ASCE در آب تمیز (20°C, 1 atm)

نمودار ۱: راندمان استاندارد انتقال اکسیژن (SOTE %) بر حسب عمق نصب در حوضچه هوادهی (متر)

مقایسه نرخ انحلال اکسیژن دیفیوزر دیسکی حباب‌ریز OXYXO در اعماق ۲ الی ۷ متر در مقایسه با دیفیوزرهای متداول

دیفیوزر حباب‌ریز ۱۲ اینچ OXYXO (راندمان میانگین ۶.۸%)
 دیفیوزر حباب‌ریز متداول بازار (۵.۲% بر متر)
 دیفیوزر حباب‌درشت OXYXO (اختلاطی) (۲.۲% بر متر)

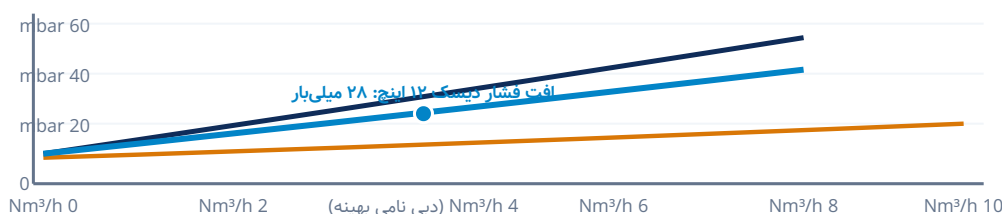


شاخص هد هیدرولیکی دینامیک و مصرف انرژی بلوئر

نمودار ۲: افت فشار ممبران (mbar) بر حسب دبی جریان هوا (Nm³/h per diffuser)

رفتار هیدرولیکی و افت فشار ممبران دیسکی دیفیوزرهای ۱۰ اینچ، ۱۲ اینچ و حباب‌درشت OXYXO

دیفیوزر حباب‌ریز ۱۲ اینچ OXYXO (■) دیفیوزر حباب‌ریز ۱۰ اینچ OXYXO (■) دیفیوزر حباب‌درشت ۱۲ اینچ OXYXO (■)



حوزه‌های کاربرد تخصصی در فرآیندهای تصفیه آب و فاضلاب

۲. بیوراکتورهای رشد چسبیده (MBR و MBBR، IFAS)

ایجاد جریان چرخشی هیدرولیکی یکنواخت جهت تعلیق مدیاهای پلاستیکی بیوفیلیم، اکسیژن‌رسانی به لایه‌های عمقی و شستشوی هوایی ممبران‌های فیلتراسیون اولترافیلتراسیون.

۱. حوضچه‌های هوادهی لجن فعال (Activated Sludge)

تامین پیوسته اکسیژن محلول (DO) مورد نیاز باکتری‌های هتروتروف در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری، پکیج‌های فلزی و بتنی با کمترین هزینه برق مصرفی الکتروموتور بلوئر.

۴. مزارع تکثیر و پرورش متراکم آبزیان و شیلات

اکسیژن‌رسانی فوق‌ریز بدون ایجاد استرس هیدرولیکی یا آشفستگی مخرب جریان برای ماهیان سردآبی و گرم‌آبی؛ حفظ پایداری اکسیژن در تراکم‌های بالای بیومس.

۳. مخازن متعادل‌سازی و اختلاط (حباب‌درشت OXYXO)

هوادهی اغتشاشی با دیفیوزرهای حباب‌درشت جهت پیشگیری از ته‌نشینی لجن خام، جلوگیری از بوی تعفن و سپتیک شدن پساب‌های لینی، کشتارگاهی و پتروشیمی.

راهنمای مهندسی چیدمان، نصب و نگهداری شبکه دیفیوزرها

بهره‌برداری با حداکثر راندمان اکسیژن‌رسانی و پیشگیری از توزیع غیریکنواخت هوا نیازمند رعایت دقیق الزامات مهندسی لوله‌کشی و آزمون هیدرولیکی به شرح زیر است:

۱. تراز دقیق شبکه لوله‌کشی (Leveling Tolerance): کلیه دیفیوزرهای حوضچه باید در یک تراز ارتفاعی دقیق نصب شوند. حداکثر اختلاف تراز مجاز در کل کف حوضچه ± 6 میلی‌متر است تا از فرار هوا از دیفیوزرهای بالاتر جلوگیری شود.

۲. آزمون نشت‌بندی و آب تمیز (Clean Water Oxygen Test): پیش از بارگذاری لجن و فاضلاب، حوضچه با آب زلال تا ارتفاع ۱۰ الی ۲۰ سانتی‌متر بالای دیفیوزرها آبگیری شده و یکنواختی جوشش حباب‌ها و عدم نشتی رزوه‌ها با چشم بازرسی می‌گردد.

۳. کنترل دمای هوای خروجی از بلوئر: هوای فشرده خروجی از بلوئرها روتس یا ساید چنل نباید دمایی بالاتر از ۸۵ درجه سانتی‌گراد در ورودی دیفیوزرها داشته باشد؛ در صورت نیاز استفاده از خنک‌کننده هوا (Aftercooler) الزامی است.

۴. برنامه شستشو و اسیدشویی دوره‌ای (Acid Cleaning): در صورت بالا رفتن افت فشار ممبران به دلیل رسوب‌گذاری کلسیمی، تزریق متناوب بخار اسید فرمیک رقیق (Formic Acid Gas Cleaning) به خط لوله هوا ممبران‌ها را بدون تخلیه حوضچه احیا می‌کند.

نکته محاسباتی چیدمان: جهت جلوگیری از تلفات هیدرولیکی و تشکیل نقاط مرده، فاصله مرکز به مرکز دیفیوزرهای دیسکی در کف حوضچه معمولاً بین ۵۰ الی ۱۰۰ سانتی‌متر و دانسیته پوشش مساحت کف بین ۱۰٪ الی ۳۵٪ طراحی می‌گردد.

جدول مشخصات مدل های فعال دیفیوزر OXYXO در انبار بازرگانی ساباط

بازرگانی ساباط به عنوان مرجع تخصصی تامین سیستم های هوا دهی، مدل های استاندارد زیر را آماده تحویل فوری عرضه می نماید:

مدل و سایز تجاری OXYXO	نوع مکانیزم حباب	قطر اسمی (mm)	دبی کاری (Nm ³ /h)	راندمان OTE	کاربرد شاخص مهندسی
دیفیوزر ۶ اینچ حباب ریز	حباب ریز (Fine)	۶ اینچ (۱۶۰ mm)	۲.۵ الی ۱۰	۵.۵% - ۶.۵% m	پکیج های کامپکت و آزمایشگاهی
دیفیوزر ۸ اینچ حباب ریز	حباب ریز (Fine)	۸ اینچ (۲۱۵ mm)	۴.۰ الی ۱۵	۶.۰% - ۷.۰% m	پکیج های درمانی و استخر پرورش ماهی
دیفیوزر ۱۰ اینچ حباب ریز	حباب ریز (Fine)	۱۰ اینچ (۲۷۰ mm)	۵.۰ الی ۲۰	۶.۵% - ۷.۵% m	پکیج های فلزی و حوضچه های متوسط
دیفیوزر ۱۰ اینچ حباب درشت	حباب درشت (Coarse)	۱۰ اینچ (۲۷۰ mm)	۱۰.۰ الی ۳۰	۲.۰% - ۲.۸% m	اختلاط هیدرولیکی و حوضچه متعادل سازی
دیفیوزر ۱۲ اینچ حباب ریز	حباب ریز (Fine)	۱۲ اینچ (۳۳۰ mm)	۸.۰ الی ۲۵	۷.۰% - ۸.۵% m	تصفیه خانه های بزرگ شهری و MBBR
دیفیوزر ۱۲ اینچ حباب درشت	حباب درشت (Coarse)	۱۲ اینچ (۳۳۰ mm)	۱۵.۰ الی ۴۰	۲.۰% - ۳.۰% m	مخازن چربی گیر DAF و هاضم لجن
دیفیوزر ۱۴ اینچ حباب ریز	حباب ریز (Fine)	۱۴ اینچ (۳۸۰ mm)	۱۲.۰ الی ۳۵	۷.۵% - ۹.۰% m	استخرهای عمیق بتنی و لاگون هوا دهی
دیفیوزر ۱۴ اینچ حباب درشت	حباب درشت (Coarse)	۱۴ اینچ (۳۸۰ mm)	۲۰.۰ الی ۶۰	۲.۲% - ۳.۲% m	کانال های دانه گیر و پیش هوا دهی سنگین

نکات انبارداری، بازرسی دوره ای و خدمات پس از فروش

شرایط انبارداری استاندارد:

- نگهداری در کارتن های فابریک در انبار سرپوشیده و دور از تابش مستقیم نور خورشید و UV.
- عدم قرار دادن اجسام تیز و سنگین بر روی ممبران ها به منظور ممانعت از درفرمه شدن.
- دمای نگهداری بین ۰ الی ۳۵ درجه سانتی گراد در محیط با رطوبت نسبی متعارف.

پشتیبانی قطعات و ممبران یدکی:

کلیه دیفیوزرهای OXYXO ساباط دارای ضمانت اصالت فیزیکی و شیمیایی می باشند. همچنین ممبران های الاستومری EPDM یدکی به صورت جداگانه در انبار ساباط موجود بوده و امکان تعویض سریع غشاهای بدون نیاز به تعویض پایه پلاستیکی فراهم است.

مشاوره تخصصی، استعلام قیمت به روز و ثبت سفارش در بازرگانی ساباط

کارشناسان مهندسی فرآیند و تجهیزات هوا دهی بازرگانی ساباط آماده ارائه محاسبات دقیق هوا دهی، تعیین دبی و فشار بلوئر، طراحی چیدمان بهینه شبکه دیفیوزرها و استعلام قیمت به روز انواع دیفیوزرهای حباب ریز و حباب درشت OXYXO هستند. جهت دریافت مشخصات فنی، نقشه های جانمایی و صدور پیش فاکتور رسمی با ما در ارتباط باشید.

 bazargani-sabat.ir

 (مشاوره) 09198957861

 021-44994255