

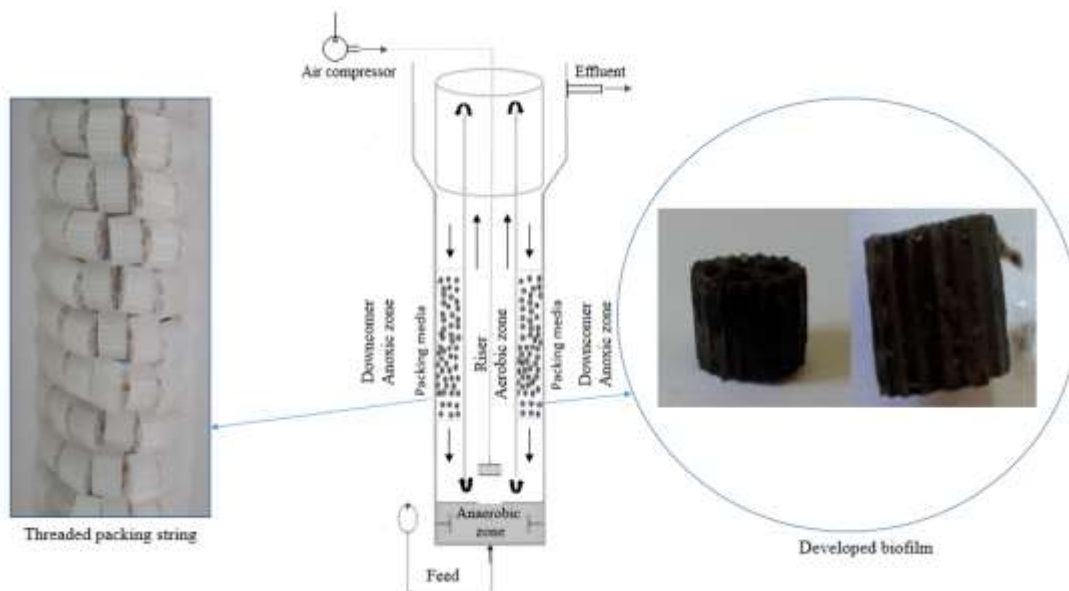
سیستم HALBR (Hybrid airlift bioreactor) در مقیاس نیمه-صنعتی، طرح شرکت EauTech Solutions و ساخت با همکاری شرکت دانش بنیان داناب، با به کارگیری فناوری نوین و ویژه و به واسطه ی قابلیت بالای حذف هم زمان مواد ارگانیک و نیتروژن و ظرفیت نگهداری لجن فعال با زمان ماند بالا در سیستم، امکان تصفیه ی بیولوژیکی کارآمد را برای پساب های شهری و طیف گسترده ای از پساب های صنعتی از طریق روشی مدرن و مقرون به صرفه فراهم می آورد. طراحی منحصر به فرد تکنولوژی HALBR با ترکیب فرآیند های بیولوژیکی با عملیات جداسازی لجن در یک سیستم یکپارچه با جریان پیوسته منجر به تسهیل شرایط فرآیندی و راهبری گردیده و هزینه های ساخت، بهره برداری، تصفیه ی تکمیلی (در صورت لزوم) و تخلیه ی پساب تصفیه شده را به طور قابل توجهی در کاربردهای صنعتی کاهش می دهد. این پکیج یک راه حل مدولار کارآمد برای حذف قابل توجه کربن و نیتروژن به طور همزمان از پساب و جداسازی لجن در محل است. محدودیت های شدید و سخت گیرانه ی مربوط به تخلیه یا استفاده ی مجدد از پساب ها، زیرساخت ها و تجهیزات قدیمی تصفیه ی پساب، رشد سریع جمعیت و افزایش شهرنشینی و صنعتی شدن، تقاضای فزاینده ای را برای ارائه ی سیستم های تصفیه ی بیولوژیکی یکپارچه ی فشرده جهت حذف آلاینده ها و تولید خروجی با کیفیت بالا به روشی سازگار با محیط زیست، قابل اعتماد، امکان پذیر و مقرون به صرفه به وجود آورده است. در مقایسه با سیستم های تصفیه ی معمول و متداول، این سیستم های یکپارچه باید از مزایایی قابل توجهی چون سادگی طراحی، سهولت نصب و بهره برداری با هزینه های سرمایه ای کم تر، مدولار بودن و سادگی راه اندازی و اجرا در محل سایت تصفیه و انعطاف پذیری عملیاتی و سازگاری در برابر نواسانات مکرر در بار هیدرولیکی یا آلی طیف گسترده ای از پساب ها برخوردار باشند. بنابراین، استفاده از سیستم های یکپارچه ی مدولار جهت مدیریت پساب ها با حداکثر میزان کارایی و صرفه جویی ضروری می باشد. سیستم HALBR یک پکیج واحد است که به دلیل طراحی مقیاس پذیر، سهولت ساخت و پیکربندی و ساختار ویژه و پیشرفته اش تمامی مزایای ذکر شده در بالا را ارائه می دهد. این پکیج مدولار یکپارچه شامل چندین واحد عملیاتی است که به طور هماهنگ با هم کار می کنند.

هدف از طراحی و ساخت

هدف اصلی و کاربردی از ساخت این بیوراکتور معرفی یک سیستم ترکیبی نوین با حجم نسبتاً کوچک، کم ترین هزینه، مصرف پایین انرژی و بازدهی بالا جهت استفاده ی مجدد از پساب های شهری و پساب های صنعتی حاوی مواد مقاوم در برابر تجزیه ی بیولوژیکی با نسبت های BOD/COD و C/N متفاوت می باشد. در این سیستم، ترکیبی از فناوری های قابل کاربرد برای حذف کربن و مواد مغذی و استفاده ی مجدد از پساب های شهری و صنعتی با کیفیت بسیار بالا در یک بیوراکتور یکپارچه ی ایرلیفت با جریان پیوسته به کار گرفته شده اند. وجود ویژگی های خاص نظیر راهبری آسان و عدم نیاز به حضور پیوسته ی اپراتور، یکپارچگی فرآیند های پیش تصفیه، تصفیه ی بیولوژیکی و ته نشینی در یک سیستم منفرد و قابلیت ترکیب و همگام سازی آن با فرآیند اولترافیلتراسیون با جریان متقاطع در این سیستم نوین به تسهیل فنی و ارزشمند کردن اقتصادی استفاده ی مجدد از پساب های شهری و پساب های صنعتی حاوی مواد مقاوم برای تولید آب بهداشتی که هدف اصلی از ساخت این بیوراکتور است می انجامد.

اصول عملیاتی و مکانیسم کار پکیج HALBR

۱. جریان پساب ورودی به طور پیوسته به قسمت پایینی بیوراكتور، که در آن جا شرایط بی هوازی /میکرو هوازی برقرار است، وارد شده و در آن جا مخلوط لجن فعال و پساب ورودی توسط میکسر های مکانیکی هم زده می شود.
۲. در مدول بی هوازی /میکرو هوازی (ناحیه ی پیش تصفیه)، ترکیبات آلی پیچیده (که به کندی قابل تجزیه ی بیولوژیکی هستند) از طریق فرآیند های هیدرولیز و اسیدی شدن به ترکیبات آلی ساده تر (که به آسانی قابل تجزیه ی بیولوژیکی هستند) تبدیل می شوند.
۳. فاضلابی که پیش تصفیه شده است وارد ناحیه ی واکنش که از دو لوله ی متحدالمرکز تشکیل شده است، می شود. در این ناحیه، یک هواده با قابلیت تحرک درون لوله ی درونی قرار گرفته است، هوادهی در لوله ی درونی سبب می شود که ناحیه ی واکنش به دو بخش بالا رونده (Riser) و پایین رونده (down-comer)، که به ترتیب شرایط هوازی و شرایط انوکسیک در آن ها برقرار است، تقسیم شود و حذف همزمان کربن و نیتروژن میسر گردد. حامل های بیومس هم می توانند به دیواره ی خارجی لوله ی درونی (در ناحیه پایین رونده) تثبیت گردند تا مدت زمان ماند لجن (SRT) را افزایش داده و از این طریق فرآیند SND را بهبود بخشند.
۴. تصفیه ی نهایی در ناحیه ی ته نشینی به وسیله ی یک سامانه ی جداساز مارپیچی چرخان صورت می گیرد، که در آن پساب تصفیه شده به صورت یک خروجی زلال از بیومس معلق جدا شده و لجن معلق درون سیستم حفظ می گردد.
۵. پساب تصفیه شده به طور پیوسته از بیوراکتور خارج می گردد.



شماتیکی از بیوراكتور ایرلیفت هیبریدی

معرفی بخش های مختلف پکیج HALBER



۱. شیر ورودی خوراک
۲. مخزن خوراک
۳. پمپ تزریق خوراک
۴. پمپ تزریق هوا
۵. شیر خروجی فاضلاب تصفیه شده
۶. سیستم ته نشینی چرخان
۷. مخزن جمع آوری فاضلاب تصفیه شده
۸. لوله درونی
۹. موتور سامانه چرخان
۱۰. پمپ جهت اختلاط کامل لجن در این ناحیه
۱۱. دوشاخه جهت روشن/خاموش کردن پمپ های a و b

ویژگی های پکیج HALBR

- به منظور برآوردن نیاز های تصفیه ی پساب هایی خروجی از صنایع مختلف و پوشش دادن گستره ی وسیعی از پساب ها با نرخ جریان های متفاوت، نسخه های متفاوتی از این پکیج در ابعاد و با ظرفیت های تصفیه ی متفاوت قابل سفارش دادن است .
- پکیج HALBR به گونه ای طراحی شده است که می توان تمام محفظه های آن به صورت ماژول های مجزا در تاسیسات خارج از سایت از پیش مونتاژ و همراه با تجهیزات مرتبط به سایت تصفیه ارسال گردد.
- HALBR را می توان بر حسب نیاز در قسمت های مختلفی از تصفیه خانه های پساب در حال بهره برداری، نصب و راه اندازی کرد.
- بر حسب نیاز و هدف (های) تصفیه، می توان محفظه های متعددی با آرایش های متفاوت را در پیکربندی پکیج در نظر گرفت.

- یک پکیج HALBR می تواند برای انجام پروژه های متعدد در یک سایت تصفیه مورد استفاده قرار گیرد که این امر سبب می شود تا فضای اشغال شده به حداقل میزان مورد نیاز برسد.
- نسبت ارتفاع به قطر در HALBR به گونه ای است که تنها فضای عمودی کوچکی را اشغال می کند و از این رو برای سایت های تصفیه با فضای محدود، گزینه ی بسیار مناسبی است.
- استفاده از این پکیج، کل هزینه های مشتری را برای ساخت، نصب و بهره برداری به حداقل می رساند و راه حلی بسیار مقرون به صرفه ارائه می دهد.
- راهبری پیوسته و خودکار HALBR، وظایف عملیاتی عملی و تعامل اپراتور را کاهش می دهد.

فواید عملیاتی HALBR

- حذف همزمان ترکیبات آلی (COD) و کل نیتروژن (TN)
- توانایی تحمل گستره ی وسیعی از نرخ بارگذاری آلی (organic loading rate)
- سطح بالای SND، برای تصفیه موثر فاضلاب غنی از آمونیاک (با نسبت COD/N پایین) بدون افزایش زمان ماند هیدرولیکی
- طراحی فشرده با تحمل نرخ بارگذاری حجمی بالاتر در مقایسه با سیستم های معمولی و متداول
- عملکرد پایدار و احیای سهل و سریع سیستم در زمان رویارویی با شوک های هیدرولیکی، به دلیل استفاده از فرآیند رشد چسبیده در ناحیه ی پایین رونده ی بیورکتور
- سرعت انتقال اکسیژن کارآمد و عدم انتشار بو

مشخصات فنی کمی:

همان طور که در بخش اصول عملیاتی و مکانیسم کار پکیج HALBR گفته شده این پکیج دارای دو لوله متحدالمرکز است که لوله درونی دارای ارتفاع و قطر به ترتیب ۱۱۶ و ۱۰ سانتی متر است. ارتفاع و قطر لوله خارجی به ترتیب ۱۴۳ و ۲۰ سانتی متر و حجم ۱۰۰ متر مکعب است. بسته به مقیاس مورد نیاز (صنعتی یا آزمایشگاهی) جنس بدنه راکتور می تواند پلاکسی گلاس، فلزی یا بتنی باشد. جنس بدنه راکتور ارائه شده در نمایشگاه پلاکسی گلاس است. همان طور که گفته شد این پکیج مجهز به یک سامانه ته نشینی چرخان است الکتروموتور گیربکس به کار رفته برای چرخش سامانه ته نشینی ۲۰۰ وات است و دور آن از ۰ تا ۷۰ دور در دقیقه متفاوت است. میکسر ها یا پمپ های کوچک به کار رفته در نواحی مختلف راکتور ۱۲ وات و ۲ آمپر هستند و دور آن ها از ۰ تا ۳۰۰ دور در دقیقه متفاوت است.