

« شرح کار برای مشاوره و طراحی جهت تبدیل الکتروفیلتر اصلی سیستم پخت به بگ‌هاوس »

۱. کلیات پروژه

عنوان: مطالعه، ممیزی شرایط موجود، طراحی طرح تبدیل الکتروفیلتر سیستم پخت به بگ‌هاوس در شرکت سیمان قاین

هدف کلی: کاهش پایدار غلظت گرد و غبار خروجی به مقدار کمتر از 10 mg/Nm^3 ، افزایش قابلیت اطمینان و سهولت نگهداری، و انطباق با مقررات محیط‌زیستی

۲. محدوده خدمات مشاور

الف) بازدید و جمع‌آوری داده‌های اولیه

- بازدید کامل سایت شامل سیستم پخت، برج خنک کن، مسیرهای انتقال هوای داغ به الکتروفیلتر، ESP موجود، دودکش‌ها، دمپرها، فلنچ‌ها، فن‌ها، مسیر دود، زیرساخت سازه‌ای، مجموعه آسیاب مواد (سپراتور، فن، دریچه‌ها و مسیرها تا الکتروفیلتر)
- بررسی کلیه نقشه‌ها و مدارک موجود، دیتا شیت‌ها و گزارش‌ها و لاگ شیت‌های تولید.
- اندازه‌گیری/ثبت جریان گاز، دما، فشار، رطوبت، ترکیبات شیمیایی غبار، غلظت غبار و توزیع اندازه ذرات (PSD) در چند وضعیت عملیاتی (نرمال، بار کم، استارت/استاپ) حسب نیاز طراحی
- شناسایی محدودیت‌های فیزیکی (فونداسیون، دسترسی، ارتفاع، تجهیزات و سازه‌های کناری).

ب) بررسی فنی و مطالعات امکان‌سنجی (FEASIBILITY)

- تحلیل عملکرد فعلی ESP و علت‌سنجی مشکلات (افت راندمان در بار متغیر، مسائل رطوبتی، تجمع مواد، جرقه/کرونا ضعیف).
- بررسی امکان استفاده مجدد از ساختمان/پوسته ESP موجود برای نصب بگ‌هاوس (مزایا/معایب) و گزینه‌های جایگزین (نصب بگ‌هاوس جدید کنار یا پس از ESP، هیبرید و ...).
- ارزیابی ریسک‌های فنی، زیست‌محیطی و ایمنی.
- برآورد تخمینی سرمایه‌گذاری (CAPEX) و هزینه‌های عملیاتی (OPEX) برای هر گزینه (شامل انرژی، مصرف هوای فشرده، تعمیر و نگهداری، تعویض کیسه‌ها).

ج) تعیین مشخصات عملکردی و معیارهای طراحی

- هدف انتشار کمتر از $10 \text{ (mg/Nm}^3\text{)}$ غبار خروجی .
- حداکثر و معمولی دبی گاز Nm^3/hr ، دماهای کاری و نیاز به پیش سردسازی یا استفاده از پوشش فایبر/PTFE در کیسه ها.
- مشخصات ذرات (میزان حمل و اندازه ذرات) و شرایط خوردگی / نشتی احتمالی.

د) بررسی نیازها مقایسه تکنولوژی و تعیین ظرفیت بگ هاوس

- مقایسه انواع غبارگیرهای ممکن:
 - Pulse Jet
 - Reverse Air
 - Hybrid
- بررسی امکان نیاز به:
 - Pre-filter / cyclone
 - Conditioning tower
 - Cooling air addition
- مقایسه شرکت ها و تکنولوژی های موجود در ایران و خارج
- تحلیل مزایا، معایب، هزینه های تقریبی
- ارائه گزارش مقایسه ای مناسب برای مناقصه آینده
- انتخاب نوع مناسب بر اساس شرایط کارخانه
- تعیین ظرفیت غبارگیر بر اساس استانداردهای صنعتی
- انتخاب دبی طراحی با لحاظ:
 - پیک دمایی
 - فلو واقعی + ضریب اطمینان
- تعیین بار غبار ورودی و راندمان مورد نیاز خروجی
- تعیین محدودیت های محیط زیستی (استاندارد خروجی mg/Nm^3)

ه) مهندسی پایه و تفصیلی (FEED → Detail Design)

- تعیین سطح فیلتراسیون مورد نیاز (m^2)
- محاسبه $air-to-cloth$ ratio بهینه
- ابعاد کلی بگ هاوس
- طراحی مکانیکی و سازه ای بگ هاوس (تعداد محفظه ها، پیکر بندی (Config)، شاسی، دسترسی، نردبان/پلتفرم).
- انتخاب جنس و نوع فیلتر (Nomex, PPS, PTFE ...)
- محاسبه افت فشار (Pressure Drop)
- انتخاب نوع و ظرفیت جت پالس، ظرفیت کمپرسور هوای فشرده مورد نیاز
- بررسی نیاز به pre-cooling و تجهیزات جانبی
- انتخاب سایز و نوع کیسه/مدیا (الیاف، PTFE، شیمیایی پوشش دار) بر اساس دما و ساینده گی.
- سیستم پاک سازی (Pulse-jet)، اتصالات هوای فشرده، بلوک های مورد نیاز برای سرویس دهی بدون توقف کامل).
- طراحی دمپر ها/دستیابی به مسیر دودکش جدید، باز طراحی فن ها و محاسبه افت فشار جدید.
- طراحی سیستم هوای فشرده (کمپرسور، مخزن، لوله کشی، صافی ها).
- طراحی سیستم جمع آوری و تخلیه گرد و غبار (هاپر، اسکرو و دراگ چین، ایرلاک و ...).
- مشخصات فنی فن جدید (ایمپلر و الکتروموتور) در صورتی که فن نیاز به تعویض داشته باشد.
- سیستم کنترلی: PLC/SCADA، سنسور های افت فشار، زمان بندی پالس، آلامر ها، HMI.
- مشخصات فنی تجهیزات برقی، حجم و سایز کابل کشی، تابلوها، UPS در صورت نیاز.

۳) شایستگی های مورد انتظار از مشاور

- تجربه حداقل ۳ پروژه مشابه تبدیل الکتروفیلتر به بگ هاوس یا طراحی بگ هاوس برای صنایع سیمان/کوره ها.
- تیم شامل مهندس مکانیک، فرآیند/آلودگی هوا، سازه، برق/کنترل و ایمنی.
- داشتن استانداردها و روال های QA/QC و اجرای تست های انتشار و PSD.
- نمونه کار/رفرنس و معرفی پیمانکاران مجری معتبر در ساخت و نصب یگ هاوس و تامین کنندگان کیسه و تجهیزات.

۴) تحویل دادنی‌ها (Deliverables)

مشاور در پایان کار می‌بایست کلیه مدارک زیر را در قالب گزارشات تهیه شده و فایل‌های محاسبات مربوطه به کارفرما تحویل نماید.

- گزارش بازدید و داده‌های میدانی، PSD و نتایج آزمایش و کلیه محاسبات و انجام شده
- طرح تفصیلی مطالعه امکان‌سنجی با گزینه‌های تکنولوژی انتخابی و هزینه‌های تخمینی.
- طراحی تفصیلی، نقشه‌ها، و مشخصات فنی برای انتخاب مناقصه پیمانکار سازنده و نصب
- گزارش ارزیابی پیمانکار و مدارک قراردادی