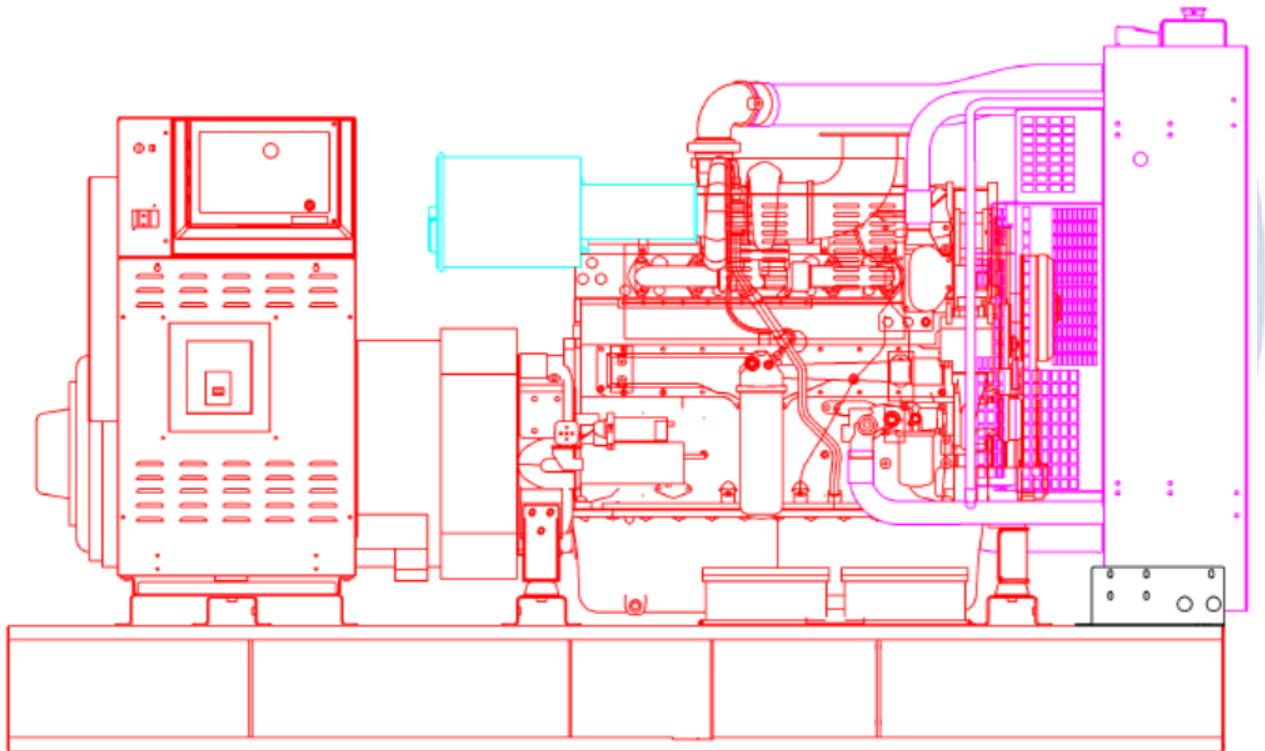


پیش گفتار:

دیزل ژنراتور دستگاهی است که سوخت گازوئیل را به الکتریسیته تبدیل می کند. این دستگاه از دو بخش موتور دیزلی و ژنراتور تشکیل شده است. موتورهای دیزلی برای راه اندازی و تولید توان نیاز به توان الکتریکی اولیه ای دارند. از این رو در اکثر موارد از یک منبع تغذیه که ولتاژ مستقیم (DC) در حدود 12-24 ولت در خود ذخیره دارد، برای راه اندازی موتور استفاده می شود. این منبع تغذیه می تواند خود موتور الکتریکی یا تعدادی باتری باشد.



موتور دیزلی سوخت گازوئیل را تبدیل به نیروی مکانیکی می کند. این نیرو توسط میلنگ تبدیل به نیروی دورانی و به ژنراتور انتقال داده می شود و پس از آن ژنراتور نیروی دورانی را توسط قوانین الکترومغناطیس به الکتریسیته تبدیل می کند. نصب صحیح و درست دیزل ژنراتور یکی از مهم ترین موارد در میزان بهره وری و عملکرد دستگاه می باشد. رعایت قوانین ساخت، ایمنی و اتصال صحیح قطعات، نقش حیاتی در راه اندازی دیزل ژنراتور ایفا می کند.

نصب و راه اندازی یک دیزل ژنراتور می‌بایست همواره توسط یک فرد متخصص و با تجربه انجام گیرد تا از بروز هر گونه مشکلات احتمالی به دور باشد.



بررسی و کنترل تمامی اجزای دیزل ژنراتور بسیار ضروری و حیاتی می‌باشد و در صورت سهل انگاری، خطراتی از قبیل برق گرفتگی، از کار افتادن دستگاه و آتش سوزی دیزل ژنراتور را فراهم می‌سازد.



در این مقاله ما به مهم ترین نکات و چندین دستور العمل برای راه اندازی دیزل ژنراتور اشاره می‌نماییم.

مقدمه:

دیزل به دلیل احتراقی که در سیستم خود دارد، باعث تولید گرما می‌شود. این گرمای تولیدی باعث گرم شدن هوای محیط و همچنین گرم شدن آب مجاری دیزل می‌گردد. آب مجاری دیزل به وسیله رادیاتوری که در جلوی دستگاه قرار دارد، خنک می‌شود. همچنین ژنراتور به دلیل وجود جریان و مقاومت الکتریکی که در ذات خود دارد، تولید گرما می‌کند. این گرما باعث صدمه زدن به سیم پیچ‌ها و عایق‌های ژنراتور می‌گردد. سیستم خنک کاری ژنراتور معمولا توسط هوای محیط می‌باشد. این خنک کاری در دو مرحله انجام می‌گردد.

ابتدا هوای محیط به صورت شعاعی از اطراف سیم پیچ‌ها، توسط پره‌هایی که روی محور ژنراتور قرار دارد، عبور کرده و به بیرون هدایت می‌شود. در مرحله دوم قسمت‌هایی از ژنراتور که در حالت قبل در معرض هوای پره‌ها قرار نگرفته، خنک می‌شود. در این مرحله شیارهایی از جنس آلومینیوم بر روی پوسته ژنراتور تعبیه شده است. این شیارها تماس گرمای استاتور را با محیط بیشتر کرده و باعث انتقال سریع گرما به محیط می‌شود. با توجه به گفته‌های بالا هوای اتاقک دستگاه گرم شده و می‌بایست این گرما به بیرون هدایت شود، تا دستگاه آسیب نبیند. با بیان این مقدمه می‌توانیم اصل موضوع را شرح داده و نکات مهم در مورد یک سیستم اضطراری فعال را توضیح دهیم.

مکان اتاقک دیزل ژنراتور:

مکان اتاقک دیزل ژنراتور در فضایی ساخته شده باشد که

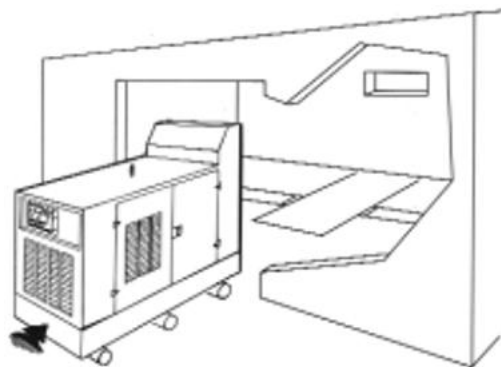
الف: دور از آلاینده‌های هوازی، گازهای اسیدی، گرد و غبارسیمان، گرد و خاک هوا، فیبرهای کتان، برگ درختان، اجسام پلاستیکی و ... ساخته شود. در صورت اجتناب ناپذیر بودن ساخت این مکان، توصیه می‌گردد از فیلترهای پاک کننده هوا و یا از سیستم خنک کننده غیر هوازی استفاده شود.

ب: در نواحی با رطوبت بالا می‌بایست از فیلترهای رطوبت گیر استفاده شود.



ج: با افزایش طول مسیر کابل کشی از مقادیر استاندارد، باعث افزایش افت ولتاژ می‌گردد. در نتیجه تا جایی که امکان داشته باشد، فاصله اتاقک دستگاه را با مصرف کننده کوتاه‌تر نماییم.

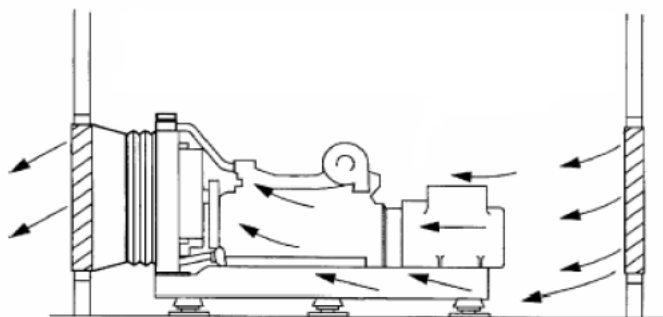
د: ورودی اتاقک می‌بایست به اندازه‌ای باشد که براحتی بتوان دستگاه را داخل یا خارج نمود.



و: اگر کارفرما احتیاج به گسترده‌تر شدن تاسیسات داشته باشد، فضایی را به همین منظور در نظر گرفته شود.

هوادهی اتاقک:

الف: جهت ورود و خروج هوای اتاقک، می‌بایست در جهت وزش باد پره‌های خنک کننده موتور باشد. در صورت وجود نداشتن چنین فضایی، با ساخت یک دیوار، مانع از ورود هوای مخالف به اتاقک شده. **این دیوار حداقل 1 الی 1/5 متر از دستگاه فاصله داشته و ارتفاع آن حدود 3 متر باشد.**



ب: مسیر ورودی هوا را به صورتی در نظر گرفت که هوا از انتهای ژنراتور وارد و بعد از تماس کامل با بدنه ژنراتور از سمت رادیاتور خارج شود.

ج: گازهای سمی که در حین کار کردن دیزل ژنراتور تولید می‌شود، به راحتی از فضای اطراف دستگاه خارج شود. هوادهی نامناسب باعث پایین آمدن راندمان نیروی کار، دستگاه، صدمه زدن به تجهیزات سیستم و بالا رفتن دمای خروجی اگزوز می‌شود.

د: مساحت پنجره‌های هوای ورودی اتاقک می‌بایست 0.5 الی 1 برابر مساحت رادیاتور و اندازه پنجره‌های هوای خروجی اتاقک 1/5 برابر مساحت رادیاتور باشد.

و: به صورت کلی بیشترین دمای هوای داخل اتاقک می‌بایست بر مبنای زیر باشد:

الف: اگر دمای خارج اتاقک دستگاه، 40 درجه سانتی‌گراد باشد، اختلاف دمای داخل اتاقک با بیرون حداکثر از 10 درجه سانتی‌گراد تجاوز نکند.

در صورت وجود داشتن شرایط حرارتی بالاتر می‌بایست از سیستم خنک کننده استفاده کرد.

نکته 1: در صورتی که امکان ایجاد پنجره ورودی هوا، روبروی ژنراتور نباشد، آنگاه این پنجره‌ها می‌توانند در دیوارهای کناری اتاقک قرار بگیرند.



نکته 2: در صورتی که با قرار دادن پنجره، آلودگی صوتی برای مصرف‌کننده ایجاد می‌شود، می‌توان از فن برای تامین هوای مصرفی اقدام نمود.

نکته 3: مکان پنجره خروجی باید جلوی رادیاتور باشد. اگر نصب پنجره خروجی جلوی رادیاتور امکان پذیر نباشد، باید جلوی رادیاتور یک کانال هوا طراحی شود تا هوای خروجی به بیرون هدایت شود.



سازه اتاقک دستگاه:

سازه اتاقک می‌تواند با مصالح معماری هماهنگ با اقلیم منطقه ساخته شود. بنابراین با توجه به اقلیم منطقه از عایق‌های حرارتی و رطوبتی می‌بایست استفاده شود. پیش‌بینی آبروهای کافی در اطراف سقف سازه و جمع‌آوری و هدایت آب به زمین یکی از نکات قابل توجه می‌باشد.

به دلیل زلزله خیز بودن برخی از مناطق ایران، پیشنهاد می‌شود اتاقک دستگاه در برابر زلزله مقاوم باشد.

شرایط داخلی اتاقک دیزل ژنراتور:

شرایط داخل اتاقک یکی از موارد قابل توجه است، چرا که اکثر دستگاه‌ها در مواقع اضطراری، مورد استفاده قرار گرفته و هزینه تهیه، تعمیر و نگهداری دستگاه بالا می‌باشد، لذا به نکات زیر توجه کنید.

الف: فاصله دیزل ژنراتور با دیواره‌ها، حداقل دو متر باشد. این فاصله به این دلیل است که

1- نیروی کار بتواند به راحتی دستگاه را سرویس و نگهداری کند.

2- گردش هوا داشته باشیم.



ب: فضاهایی را برای استقرار کابل‌ها، لوله‌های سوخت، فاضلاب جهت تخلیه آب خنک کاری، چاله خروج آب شستشوی و روغن کثیف دستگاه، فضایی برای قرار دادن روغن اضافه و لوازم مصرفی موتور... در نظر گرفته شود.

ج: نور کافی جهت کارکردن در فضای داخل اتاقک الزامی می‌باشد. لازم به ذکر است، یک چراغ اضطراری و کپسول آتش‌نشانی جهت مواقع بحرانی در داخل اتاقک لازم و ضروری است.

د: برای کانال‌های داخل اتاقک استفاده از درپوش فلزی مقاوم ضروری است.



تذکره 1: در بعضی از مدل‌ها، دمای محیطی که دستگاه می‌تواند کار کند، ذکر شده است. به آن توجه کنید.

محل استقرار دیزل ژنراتور (فوندانسیون):

فوندانسیون می‌بایست مطابق با وزن و ابعاد دستگاه طراحی گردد. طول و عرض فوندانسیون حداقل 150الی 300 میلیمتر بزرگتر از طول و عرض شاسی دستگاه ساخته شود. جهت ساخت ارتفاع فوندانسیون به جدول (1-1) مراجعه کنید (این محاسبات بستگی به نوع بتن (مسلح یا غیر مسلح) مورد استفاده قابل تغییر است). توصیه می‌گردد ارتفاع نهایی سطح فوندانسیون 150 میلیمتر بالاتر از سطح زمین قرار گیرد.

به نکات زیر جهت ساخت فوندانسیون توجه کنید.

الف: زمان نصب دستگاه، فوندانسیون محکم و خشک باشد.

ب: سطح فوندانسیون کاملاً صاف و مسطح باشد.

ج: فوندانسیون دستگاه باید مستقل از فوندانسیون سازه اتاقک طراحی و ساخته شود.

د: در دستگاه‌ها با قدرت بالا، سیستم خنک‌کنندگی به صورت جداگانه نصب خواهد شد. چنانچه دستگاه مورد استفاده از این نوع باشد، باید فوندانسیون سیستم خنک‌کننده متناسب با ابعاد و وزن آن، جدا از فوندانسیون دستگاه طراحی و ساخته شود (قبل از خرید دستگاه از نیروی متخصص مشاوره بگیرید).

زمان نصب دستگاه به چند نکته توجه کنید.

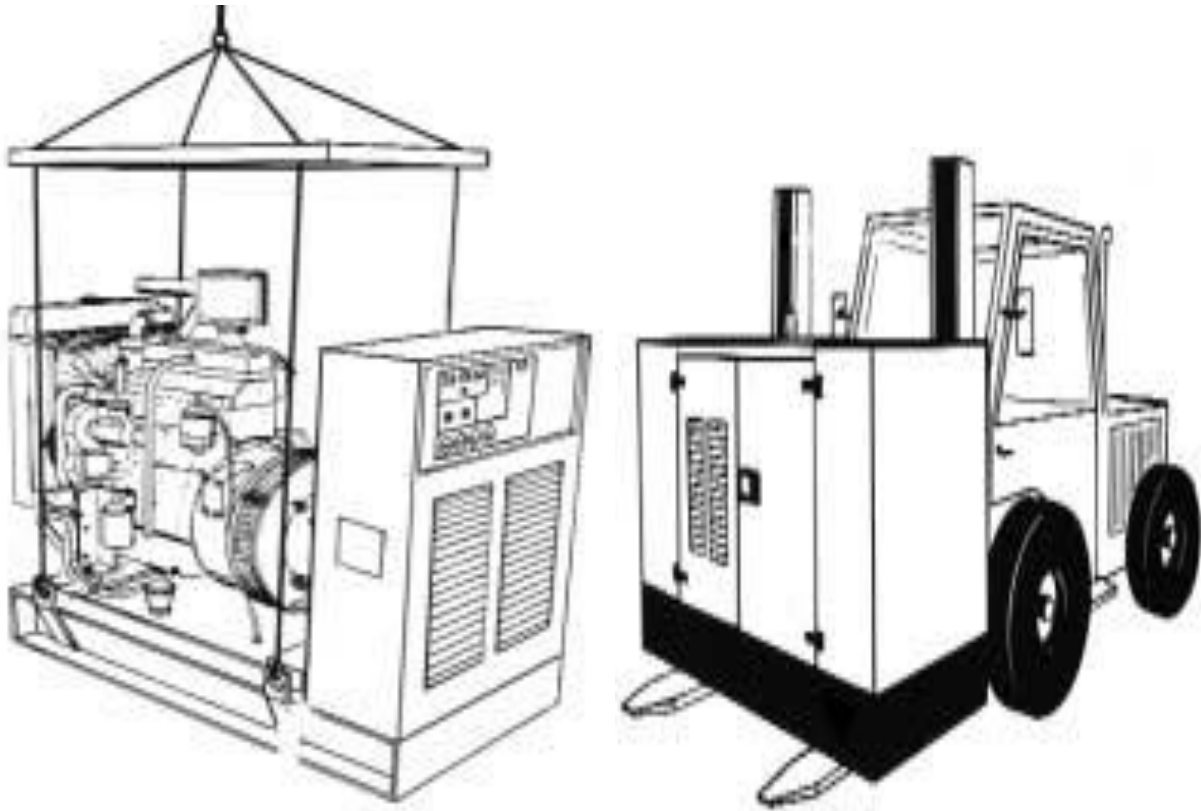
1- از بین برنده‌های لرزه (AVMS) (لرزه گیر)، لرزه‌های ایجادی توسط دستگاه را کم کرده و مانع از ساطع شدن زیاد نویز به سازه‌های اطراف می‌گردد (نصب لرزه گیر جزء نکات اجباری نیست).

2- در زمان نصب می‌بایست مابین شاسی دستگاه و پیچ‌های فوندانسیون شیم قرار بگیرد.

3- اگر ارتفاع شیم بیش از 1/5 میلیمتر باشد، باید از ترکیب صفحه فلزی و شیم استفاده شود.

حمل و نقل دستگاه:

جهت حمل و نقل دستگاه محل‌های خاصی روی شاسی در نظر گرفته شده است. هرگز نباید از هوک‌های تعبیه شده روی موتور و ژنراتور استفاده کرد. چرا که ممکن است باعث از هم گسیختگی دستگاه شود.



زمانی که دستگاه را جابه‌جا می‌کنیم باید دقت کنیم صدمه به تانک سوخت، رادیاتور، اتصالات، فیلتر هوا و ... وارد نشود.

نکته: پوشش رویی دستگاه را تا اتمام زمان نصب، بر روی دستگاه حفظ نمایید.

وضعیت هوای مصرفی دستگاه:

باید اپراتور، دستگاه را همواره تمیز نگه داشته و از وضعیت هوای مصرفی دستگاه و باز بودن مسیرها اطمینان حاصل نماید. کثیفی و باز نبودن مسیرهای هوای مصرفی دستگاه منجر به:

الف: کثیف شدن زودتر از موعد فیلتر هوا

ب: کاهش توان تولیدی

ج: ایجاد دود سیاه و مستهلک شدن آگزوز

د: استهلاک و در نهایت خراب شدن توربوشارژر

آگزوز دستگاه:

سیستم دود خروجی دستگاه می‌بایست کمترین فشار برگشتی را در سیستم ایجاد نماید تا از ایجاد احتمال شرایط زیر اجتناب گردد.

الف: افزایش مصرف سوخت

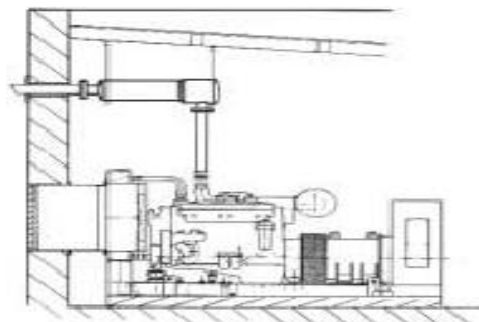
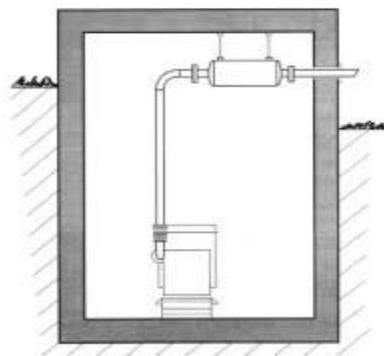
ب: افزایش دمای دود خروجی دستگاه و خرابی‌های ناشی از آن

ج: کم شدن کارایی و راندمان دستگاه

د: پایین آمدن عمر مفید موتور

توصیه می‌شود قسمت افقی اگزوز به بیرون شیب داشته باشد تا از برگشت چگالی شدگی‌ها جلوگیری شود. لازم به ذکر است ایجاد لوله اگزوز مشترک برای چند دستگاه به دلیل چگالی شدگی‌های زیاد سیستم، زیاد شدن فشار مکش، ورود گاز اگزوز به ژنراتور، افزایش فشار گاز برگشتی و ... توصیه نمی‌گردد.

در فضاهایی که قرار است لوله اگزوز از میان دیوارها عبور کند، می‌بایست یک لوله بزرگتر از قطر لوله اگزوز در دیوار وجود داشته باشد، سپس لوله اگزوز از داخل این لوله به بیرون هدایت شود. این عمل به این دلیل است که، لوله اگزوز هم فضا برای انبساط یا انقباض و هم فضا برای آزادی لرزش داشته باشد.



لوله اگزوز هنگام کار دستگاه حرارت بسیار زیادی دارد. این حرارت به اتاقک انتقال پیدا کرده و باعث گرم شدن محیط اطراف دستگاه می‌گردد. حال می‌بایست عایق حرارتی را جهت کاهش انتقال حرارت به محیط به کار برد (این عایق به صورت تجربی انتخاب شده و با ضخامت حدود 20 میلیمتر در نظر گرفته می‌شود). چند قطعه جهت نصب اگزوز حائز اهمیت می‌باشد.

الف: قطعه آکاردئونی

این قطعه درجه آزادی بیشتری در هنگام نصب اگزوز در اختیار شرکت راه‌انداز می‌گذارد تا بتوان لوله را به راحتی به سمت مکان مشخص هدایت کرد. در نتیجه طول این قطعه می‌بایست صحیح انتخاب شود. برای دستگاه با قدرت بالا از دو عدد قطعه آکاردئونی و دو عدد صدا خفه کن استفاده می‌شود. در این حالت دو مسیر خروجی برای هدایت دود در نظر گرفته شود. برای انتخاب سایز و طول لوله از جدول (2-1) استفاده کنید (در صورتیکه تعداد خمها بیشتر از 4 عدد و طول لوله بیش از 10 متر بود، حتما جهت انتخاب سایز و طول لوله با متخصص مشورت کنید).



ب: کلاهک اگزوز

این قطعه خارج از اتاقک و در انتهای لوله اگزوز نصب می‌گردد تا مانع برگشت دود به سمت دستگاه و پنجره- های هوای ورودی اتاقک شود. این قطعه به صورتی نصب گردد که در مقابل جهت وزش باد قرار نگیرد.

ج: قطعه صدا خفه‌کن

صدا خفه‌کن روی کم کردن صدا و برگشت دود بسیار تاثیر گذار است. در نتیجه مکان نصب این قطعه حائز اهمیت می‌باشد. حتماً یک متخصص با تجربه این قطعه را نصب کند. پیشنهاد می‌شود یک شیر تخلیه در قسمت پایین این قطعه جهت خارج کردن مایعات داخل لوله نصب گردد. ارتفاع لوله اگزوز از رابطه زیر قابل محاسبه است.

$$H = h + 0/2 * \sqrt{(KVA)}$$

H: بلندی لوله‌ی اگزوز

h: ارتفاع ساختمان

سیستم سوخت:

سوخت دیزل به عنوان محصولی خطر آفرین در نظر گرفته می‌شود و ذخیره و انتقال آن تحت یک سری قوانین انجام می‌پذیرد. باید توجه کرد، لوله‌ها و تانک سوخت از فلزهای آهن گالوانیزه یا مس ساخته نشده باشد. تانک سوخت هم سطح با شاسی دستگاه بوده و لوله‌ها حداقل 300 میلیمتر از اگزوز دستگاه فاصله داشته باشد. لازم به ذکر است هنگام وصل قطعات جانبی به تانک از نوار تفلون استفاده نشود. حجم تانک سوخت می‌بایست به اندازه یک شیفیت کاری 8 ساعته، سوخت مورد نیاز دستگاه را تضمین کند. نکته: هنگامی که سوخت را داخل تانک می‌ریزیم می‌بایست توجه کنیم گازوئیل خالص وارد دستگاه شود. چرا که موادی از قبیل آب، نفت، بنزین و ... باعث آسیب رساندن به قطعات دستگاه خواهد شد.



نکته: لوله مسیر رفت سوخت به دستگاه به اندازه 25 الی 50 میلیمتر از کف تانک بالاتر قرار بگیرد.

قطعات جانبی تانک سوخت:

الف: شیر تخلیه

شیر تخلیه‌ای در قسمت پایین تانک نصب شده و برای تخلیه آب نفوذ کرده به تانک مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ب: درب باک

محل پرکردن تانک توسط یک گلوئی از سطح بالایی تانک فاصله داده و یک در باک جذب برای آن در نظر بگیرید.

ج: فیلترهای توری

تمامی مسیرهای ورودی تانک، به فیلترهای توری مجهز شود. این فیلترها از ورود اشیاء خارجی به تانک جلوگیری می‌کند.

د: شیلنگ و بست شیلنگ

این قطعه هدایت سوخت از باک به دستگاه و از دستگاه به باک را به عهده دارد (باک هم سطح با شاسی و زیر دیزل قرار دارد). پس باید از جنس مرغوبی استفاده شود. همچنین جهت نشت نکردن سوخت و محکم کردن اتصالات از بست مخصوص و مرغوب استفاده شود.

باطری:

با توجه به مطالبی که در قسمت پیش‌گفتار بیان شد، باطری به عنوان راه‌انداز دستگاه در مراحل اولیه مورد استفاده قرار می‌گیرد. در نتیجه این وسیله می‌بایست هفته‌ای یک بار مورد بازدید قرار بگیرد. به نکاتی در زیر اشاره می‌شود تا دستگاه هنگام راه‌اندازی با مشکل مواجه نشود.

الف: باطری به همراه دستگاه فرستاده می‌شود. این امکان وجود دارد که باطری فرسوده و از کار افتاده باشد. در نتیجه قبل از راه‌اندازی توان باطری را بررسی کرده و از پر بودن شارژ آن اطمینان حاصل کنید.

ب: باطری می‌بایست روی شاسی دستگاه نصب شود.

ج: طول کابل‌ها نمی‌بایست بیشتر از 2 متر باشد.

د: توصیه می‌گردد از یک دستگاه شارژر باطری جهت شارژ نگه داشتن باطری استفاده کنید.

و: هنگام وصل کابل‌ها به پلاریته‌های باطری از صحیح بودن اتصالات اطمینان حاصل فرمایید.

م: قبل از کار کردن روی دستگاه ابتدا کابل قطب منفی و سپس کابل قطب مثبت را از باطری جدا کنید. لازم به ذکر است قبل از جدا کردن کابل‌ها، دستگاه شارژر باطری را خاموش کنیم.

ن: هرگز قطب‌های باطری، حتی برای تست کردن، به یکدیگر اتصال ندهیم. یا به عبارت دیگر، هنگام کار کردن روی دستگاه حواسمان باشد قطب مثبت با بدنه دستگاه متصل نشود. لازم به ذکر است همیشه یک شی پلاستیکی یا لاستیکی مقاوم روی پلاریته‌های باطری به صورت جداگانه قرار دهیم.

ه: قبل از جوشکاری روی مجموعه دیزل ژنراتور (شاسی، بدنه، تانک سوخت، بالای دستگاه و...) ابتدا کابل‌ها را از پلاریته‌های باطری جدا کرده (اول کابل منفی وبعد کابل مثبت) و سپس کانکتور ECU را باز کنید. تذکر: به بندهای (ن و ه) توجه زیادی کنید چرا که باعث خطرات جبران ناپذیر می‌گردد.

سیستم کابل‌های انتقال قدرت:

انتقال انرژی الکتریکی به عهده کابل می‌باشد و لذا بایستی در انتخاب و نصب آن، دقت کافی به عمل آورید، تا سیستم راندمان مناسبی داشته باشد.

سیستم دیزل ژنراتور از کابل قدرت و کابل ابزار دقیق به ترتیب جهت انتقال توان به تابلوی توزیع و انتقال سیگنال به تابلوی کنترل استفاده می‌شود.

به نکات زیر برای انتقال استاندارد توجه کنید.

الف: سائز کلیه کابل‌های مورد استفاده مطابق با استانداردها و محاسبات روز دنیا انتخاب شود.

ب: همواره از کابل‌های انعطاف‌پذیر استفاده کنید. زمانی که قطر کابل محاسبه شده بزرگ می‌شود، می‌توانید از دو کابل موازی با قطر کمتر استفاده کنید (نکته ب محاسبات دقیق و حساب شده‌ای را می‌طلبد، حتما از یک مهندس برق با تجربه استفاده کنید).

ج: هنگام نصب و اتصالات می‌بایست از تحت فشار یا کشش قرار نگرفتن کابل‌ها اطمینان حاصل کنید. لازم است به این نکته توجه کنید، هنگام اتصال کلیه قطعات برقی به یکدیگر از محکم و سفت بودن اتصال اطمینان کامل داشته باشید، در غیر این صورت باعث مستهلک شدن، ذوب شدن، آتش سوزی، فرسوده شدن و ... قطعه می‌شود.

د: زمان نصب کابل‌ها می‌بایستی نام فاز، شماره سیم، به صورت رنگ یا لیبل در تمام قسمت‌ها مشخص باشد. این نکته به این دلیل است، زمان عیب‌یابی یا سرویس دستگاه با مشکل مواجه نشوید.

و: باید دقت کنید هنگام اتصال کابل‌ها، وزن کابل بر روی تخته کلیم ژنراتور، باس‌بارها، کلیدهای قدرت و به طور کلی به تمام اتصالات اعمال نشود. به همین منظور هنگام اتصال و انتقال از کانال‌ها یا ساپورت‌های مخصوص استفاده شود.

ه: در صورت استفاده از تابلوهای کنترل از راه دور، نباید فاصله تابلو با دستگاه بیش از 5 متر باشد.

اتصال به زمین

از جمله نکاتی که رعایت آن در تاسیسات الکتریکی از نظر حفاظت و ایمنی لازم و ضروری است، سیستم اتصال به زمین (Earthing) می‌باشد. مقصود از زمین کردن، اتصال نقاط خاصی از سیستم الکتریکی به الکتروود زمین است. دو نوع زمین کردن در سیستم‌های الکتریکی وجود دارد.

در نوع اول به وسیله یک کابل قدرت، نقطه خنثی را به الکتروود زمین اتصال می‌دهیم. با این کار اگر به هر دلیلی سیم شبکه برق رسانی به بدنه تجهیزات اتصال پیدا کند، آنگاه این جریان به زمین انتقال پیدا کرده تا از خسارات‌های جبران‌ناپذیر جلوگیری شود.

در نوع دوم اتصال شیلد کابل کنترل به الکتروود زمین است. با این کار اگر نویز یا اغتشاشی در سیستم کنترل به وجود آید، این نویز یا اغتشاش به زمین انتقال پیدا کرده تا سیستم کنترلی بتواند به راحتی کار خود را انجام دهد.

دو نکته در مورد اتصال بدنه تجهیزات و شیلد کابل به سیستم اتصال حائز اهمیت است.

الف: قبل از استارت دستگاه می‌بایست تمام بدنه تجهیزات به سیستم انتقال زمین متصل شود.

@nezamfars

ب: با یک اهم متر اتصالات را بررسی کرده و مقاومت اهمی سیم اتصال به زمین و بدنه تجهیزات نباید از یک اهم بیشتر باشد.

توجه : جداول ذکر شده در متن را می توانید از منبع داده شده در فایل پیوست استخراج کنید.