

نیلوفر حسن- کارشناس تجهیزات پزشکی



## نکات کلیدی تعمیراتی و نگهداشت تجهیزات آزمایشگاهی

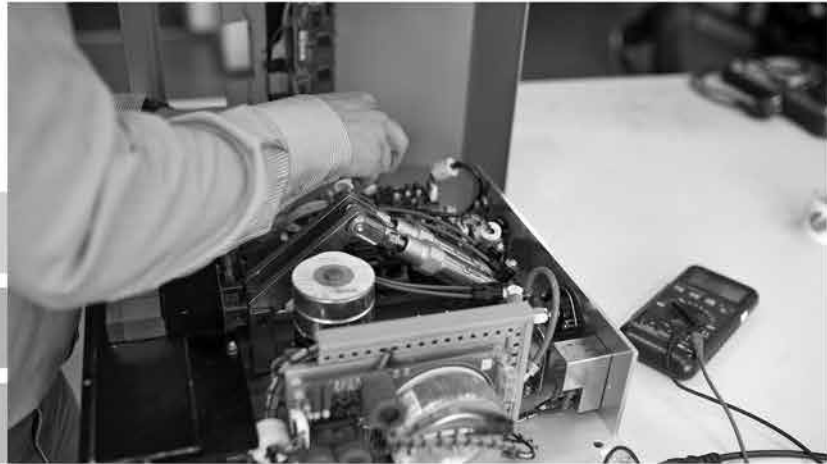
### LAB EQUIPMENT Repair & Services



ساتنریفیوژ آزمایشگاهی

انکوباتور آزمایشگاهی

اسپکتروفتومتر



آنچه در مقاله ی نکات تعمیراتی می خوانید:

- کلیدی اشکالات رایج دستگاه انکوباتور آزمایشگاهی و راه حل های آن
- کلیدی اشکالات رایج دستگاه ساتنریفیوژ آزمایشگاهی و راه حل های آن
- کلیدی اشکالات رایج موجود دستگاه اسپکتروفتومتر و راه حل های آن



آگاهی = پیشگیری

# انکوباتور آزمایشگاهی، سانتریفیوژ، اسپکتروفتومتر

## انکوباتور آزمایشگاهی

### اشکال گزارش شده: کثیفی فیلتر هوا

- ✓ در زمان فعالیت دستگاه در هر دقیقه حداقل ۲۰ لیتر هوا از فیلتر عبور می‌کند؛ بنابراین در صورت کدر و کثیف شدن فیلتر هوای مذکور، تهویه هوای داخل محفظه دچار مشکل می‌شود. با توجه به دستورالعمل‌های شرکت سازنده، پس از گذشت مدت معینی این فیلتر باید عوض شود که این مدت‌زمان بستگی به مارک دستگاه و جنس فیلتر آن دارد.

### اشکال گزارش شده: گرم نشدن دستگاه

- ✓ **راه‌حل:** معمولاً در اثر ازکارافتادن فن یا سنسور آن دستگاه به‌طور اتوماتیک عملکرد المنت را قطع می‌کند. دلیل دیگر می‌تواند خرابی خود المنت دستگاه باشد که بایستی تعویض شود. مشکل گزارش شده: خرابی مربوط به مدار و اتصالات الکترونیکی:
- ✓ **راه‌حل:** خراب شدن برد یکی از اشکالات رایج در مدار دستگاه هست مانند سوختگی قطعات پاور مثل یکسو کننده‌ها و خازن صافی و ترانس که باید آن قطعات عوض شوند.

- ✓ در هر سانتریفیوژ آزمایشگاهی کالیبره کردن سرعت و پایش زمان سانتریفیوژ مهم است.
- ✓ ترمز خودکار باید کنترل شود تا بتواند در زمان تعیین شده باعث ایستادن رو تور شده تا مراحل شست‌وشو و کردن معرف‌ها بدون اشکال انجام گیرد.
- ✓ برای کالیبره کردن سرعت می‌توان از تاکومترها نوری استفاده کرد.
- ✓ به علت استفاده مداوم از سانتریفیوژ و خطرات احتمالی موجود باید به‌طور مرتب مواردی از قبیل  
نشت جریان، مقاومت زمینه، برس‌ها، سیستم ایمنی، قفل داخل سرپوش کنترل شود.

- ✓ برای کاربری مطمئن و عمر طولانی، برس‌ها باید قبل از تحلیل رفتن عوض شوند و کربن رسوب کرده باید مرتب عوض شود.

## سانتریفیوژ آزمایشگاهی

### نکات مربوط به سانتریفیوژ

- ✓ هیچ‌گاه نباید دستگاه سانتریفیوژ را با درب باز استفاده کرد.
- ✓ هر کاربر باید به لرزش و حرکت بیش‌ازحد که غالباً لرزش بحرانی نامیده می‌شود و برای هر دستگاه در سرعت خاصی ایجاد می‌شود آگاه باشد.
- ✓ روتورهای سانتریفیوژ، مرتب باید تمیز شوند و به‌طور دوره‌ای تعویض شوند.
- ✓ رو تور باید کاملاً مناسب و اندازه باشد و نباید مدل آن تعویض شود، مگر آنکه مدلی کامل برای همان سانتریفیوژ طراحی شده باشد.
- ✓ مواد شیمیایی موجود در میز کننده‌ها ممکن است باعث سوراخ شدن یا خراشیدگی سطح چرخنده شود؛ بنابراین باید از مواد تمیزکننده مخصوص برای تمیز نگه‌داشتن دستگاه استفاده کرد.

◀ **اشکال گزارش شده:** یکی از مشکلات دستگاه می‌تواند لرزش شدید باشد که عامل این عیب می‌تواند این باشد که محور چرخان دستگاه بالانس نیست.

راه‌حل:

- ✓ بارگذاری محور چرخان را تنظیم کنید.
- ✓ وزن‌های لوله‌های متقابل هم باید یکسان و متقارن باشد.
- ✓ محورهای چرخان در سانتریفیوژهای زاویه ثابت و عمودی را متقارن (هم وزن) بارگذاری کنید.
- از مشکلاتی که در سانتریفیوژها رخ می‌دهد مسئله سوئیچ اصلی، روشن بودن دستگاه را نشان می‌دهد ولی سانتریفیوژ کار نمی‌کند.

- مشکل گزارش شده: در و محفظه محور چرخان بعد از سانتریفیوژ کردن به سختی باز می شود. عوامل زیر می تواند یکی از علت های آن باشد:
  - در حین سانتریفیوژ کردن خلأ ایجاد می شود.
  - ✓ راه حل: قسمت تهویه را در سمت بالای محور چرخان یا سبد لوله ها را باز کنید تا خلأ از بین برود.
  - واشرها با روغن و با ذرات فلزی آلوده شده اند.
  - ✓ راه حل: واشرها را تمیز روغن کاری نمایید و حتماً از توصیه های سازنده برای این منظور استفاده کنید.

- یکی از مشکلات دستگاه ترک خوردن و یا شکسته شدن لوله ها است: دلایل آن به شرح زیر است:
  - اگر لوله ها در دمای کمتر از دمای توصیه شده استفاده شوند می توانند ترک خورده یا بشکنند.
  - ✓ راه حل: اگر نمونه یخ زده است، دمای آن ها را پیش از سانتریفیوژ کردن به ۲ درجه سانتی گراد برسانید.
  - ✓ عمل کرد لوله ها در دمای پایین قبل از سانتریفیوژ کردن ارزیابی نمایید.
  - لوله ها بر اثر استفاده می توانند شکسته شوند.
  - ✓ راه حل: لوله های تاریخ گذشته را دور بریزید و از لوله های جدید استفاده کنید.

- مشکل گزارش شده: نشستی لوله های دستگاه که عوامل زیر می تواند یکی از علل ایجاد آن باشد:
  - در لوله های آزمایشگاهی محکم بسته نشده است.
  - ✓ راه حل: در لوله ها را تنظیم و محکم کنید.
  - لوله ها خیلی پر هستند.
  - ✓ راه حل: سطح مایع باید پایین تر باشد تا از نشستی لوله ها جلوگیری شود.

- از مشکلاتی که در سانتریفیوژها رخ می دهد مسئله سوئیچ اصلی، روشن بودن دستگاه را نشان می دهد ولی سانتریفیوژ کار نمی کند.
- ✓ راه حل: می توان به اینکه جریان الکتریکی به دستگاه وارد نمی شود شک کرد و بایستی از عملکرد منبع تغذیه اطمینان حاصل کنیم.
- گاهی دکمه ای عدم تعادل فعال می شود که می توان پی برد لوله های در سانتریفیوژ بالانس نیستند و یا سانتریفیوژ تراز نیست.

- ✓ راه حل: می توان به اینکه جریان الکتریکی به دستگاه وارد نمی شود شک کرد و بایستی از عملکرد منبع تغذیه اطمینان حاصل کنیم.
- گاهی دکمه ای عدم تعادل فعال می شود که می توان پی برد لوله های در سانتریفیوژ بالانس نیستند و یا سانتریفیوژ تراز نیست.
- ✓ راه حل: باید سانتریفیوژ را در یک سطح تراز قرار دهیم.
- مشکل گزارش شده:

- سانتریفیوژ در سرعت های کم لرزش دارد
- ✓ از دلایل این مشکل بالانس نبودن لوله ها در سانتریفیوژ است. همچنین اینکه مکانیسم تنظیم محور چرخان گیر دارد که باید آن ها را کنترل و تنظیم کنیم.
- سرعت چرخش به حداکثر سرعت انتخابی نمی رسد که این مسئله حاکی از آن است زغال هامعیوب هستند.
- ✓ باید سانتریفیوژ را خاموش کنید. از سالم بودن زغال ها اطمینان حاصل کنید و در صورت لزوم زغال ها را با مشخصات یکسان جایگزین کنید. همچنین می تواند این مشکل به دلیل کالیبره نبودن کنترل سرعت باشد.
- گاهی مشاهده می شود محفظه سرد ولی محور چرخان گرم است.
- ✓ باید در اینجا از انتخاب صحیح دما اطمینان حاصل کنیم.

### نکات مربوط به سانتریفیوژ آزمایشگاهی

- در صورت لرزش شدید دستگاه به غیر از مورد ذکر شده در نکته تعمیراتی قبل موارد زیر را چک کنید:
  - سرعت انتخاب شده به سرعت بحرانی نزدیک است.
  - ✓ راه حل: سرعت مناسب و خارج از محدوده سرعت بحرانی انتخاب شود.
  - محور چرخان خوب جاسازی نشده است.
  - راه حل: اطمینان حاصل نمایید که محور چرخان دست جاسازی شده است و آن را کنترل کنید.
  - پایه محور چرخان روغن کاری نشده و یا کم روغن کاری شده است.
  - ✓ راه حل: محور چرخان را با توجه به توصیه های سازنده روغن کاری نمایید.

- ✓ راه‌حل: باید سانتریفیوژ را در یک سطح تراز قرار دهیم.
- مشکل گزارش شده:
  - ✓ سانتریفیوژ در سرعت‌های کم لرزش دارد
  - ✓ از دلایل این مشکل بالانس نبودن لوله‌ها در سانتریفیوژ است. همچنین اینکه مکانیسم تنظیم محور چرخان گیر دارد که باید آن‌ها را کنترل و تنظیم کنیم.
  - سرعت چرخش به حداکثر سرعت انتخابی نمی‌رسد که این مسئله حاکی از آن است زغال‌ها معیوب هستند.
  - ✓ باید سانتریفیوژ را خاموش کنید. از سالم بودن زغال‌ها اطمینان حاصل کنید و در صورت لزوم زغال‌ها را با مشخصات یکسان جایگزین کنید. همچنین می‌تواند این مشکل به دلیل کالیبره نبودن کنترل سرعت باشد.
  - گاهی مشاهده می‌شود محفظه سرد ولی محور چرخان گرم است.
  - ✓ باید در اینجا از انتخاب صحیح دما اطمینان حاصل کنیم.

## اسپکتروفوتومتر

### دلایل خرابی اسپکتروفوتومتر

- 1) یک محیط آزمایشگاهی شامل حلال‌های آلی فرار در معرض اسید هیدرولیک و اسید نیتریک، کلرید آلومینیوم و دیگر بخارت و یا حلال‌های شیمیایی یا دود سیگارها از عمر و کیفیت نوع دستگاه می‌کاهد. دود و حلال‌های شیمیایی پنجره‌های محفظه‌های نمونه قسمت‌های نوری و لامپ‌های منبع دستگاه را می‌پوشاند.

حلال‌های آلی فرار اغلب در محدوده UV جذب می‌شوند که به‌موجب نویز بیشتر فرآیند تا جایی که ممکن است از حساسیت کاسته و باعث تداخل می‌گردند. رطوبت زیاد و دمای بالا باعث می‌شود که آب در سطوح optical بخار شود و مشکل اشکال در عملیات گردد. همچنین بر روی برخی از اجزای الکترونیکی نیز اثر می‌گذارد و موجب از بین رفتن سریع قطعات می‌شود. دلایل خرابی اسپکتروفوتومتر:

- خط ولتاژ
- ✓ تغییرات بیش‌ازحد ولتاژ سبب ناپایداری دستگاه و اشکال در عملیات نمایش مقادیر و عملکرد دستگاه اسپکتروفوتومتر می‌شود و تغییرات ولتاژ می‌تواند از ضعف یا قدیمی بودن مخلوط نیروی، ac یا برگزاری بیش‌ازحد روی یک خط یا دستگاهی جریان زیادی از خط می‌کشد ناشی شود.
- زمان گرم شدن دستگاه:
- ✓ اگر دستگاه به‌اندازه گرم نشود ممکن است مطابق با روشی که در مشخصه‌اش نوشته‌شده عمل نکند.
- نمونه‌گیری:
- ✓ مواد شیمیایی ضعیف روش و یا عملکرد نادرست cell های کثیف یا لکه‌دار که موجب اشکال در عملیات خواهد شد.

### منابع:

- لینک گروه آموزش تجهیزات پزشکی
- جهاد دانشگاهی واحد علوم پزشکی تهران
- کانال آموزش تجهیزات پزشکی جهاد دانشگاهی