



معاونت پژوهش و فناوری

مدیریت شبکه آزمایشگاه ها و کارگاه ها

دستورالعمل ایمنی کار با دستگاه سانتریفیوژ

کد دستورالعمل: HSE_03

ویرایش شماره ۱

شبکه آزمایشگاه ها و کارگاه های دانشگاه فردوسی مشهد

این دستورالعمل به منظور بازآموزی و تاکید بر موارد ایمنی در هنگام کار با دستگاه های سانتریفیوژ، تنظیم و تدوین گردیده و کلیه مسئولین، سرپرستان و کارشناسان آزمایشگاه ها و کارگاه ها هنگام کار با سانتریفیوژ، باید موارد ایمنی مربوطه را رعایت نمایند.

۱. هدف

رعایت نکات ایمنی هنگام کار با دستگاه سانتریفیوژ و پیشگیری از حوادث ناشی از کار با سانتریفیوژها

۲. دامنه شمول

آزمایشگاه ها و کارگاه های دانشگاه فردوسی مشهد

۳. ضرورت

استفاده ناصحیح و نگهداری نادرست از دستگاه های سانتریفیوژ می تواند منجر به خطرات قابل توجهی برای کاربران آزمایشگاه ها شود. با توجه به خطرات بالقوه کار با دستگاه سانتریفیوژ مانند شکستن لوله ها در سرعت و دور بالای سانتریفیوژ، خطر پرتاب بقایای لوله های شکسته شده یا اجزای مکانیکی دستگاه، خطر آلودگی در اثر نشت مواد بیولوژیک یا رادیواکتیو، آلودگی توسط آئروسل های مواد سمی و خورنده به محیط آزمایشگاه، بیرون ریختن محتوای درون لوله ها که می تواند به قطعات داخلی سانتریفیوژ آسیب برساند، ضرورت رعایت نکات ایمنی وجود دارد.

۴. معرفی دستگاه

سانتریفیوژ یکی از تجهیزات آزمایشگاهی پرکاربرد بوده که بر اساس نیروی گریز از مرکز ایجاد شده در چرخش و دورهای بالا بوده و برای جداسازی اجزای یک محلول بر اساس چگالی آن ها مورد استفاده قرار می گیرد. با توجه به عملکرد دستگاه در دورهای بالا (عموماً ۴۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ دور در دقیقه) امکان ایجاد خطرات بالقوه ای وجود دارد که اهم آن در ادامه به تفصیل ذکر خواهد شد.

۵. نکات ایمنی کار با سانتریفیوژ

- یکی از خطرات بالقوه سانتریفیوژها امکان پرتاب قطعات از سانتریفیوژ است. در سانتریفیوژها با توجه به دور بالای دستگاه احتمال پرتاب هر کدام از قطعات متحرک مکانیکی داخلی سانتریفیوژ یا لوله های شکسته وجود داشته که لزوم در نظر گرفتن نکات ایمنی هنگام کار با این دستگاه وجود دارد.
- قبل از شروع به کار اطمینان حاصل شود که لوله های سانتریفیوژ فاقد هر گونه ترک و نشتی بوده و به خوبی آب بندی شده باشند.
- با توجه به احتمال ایجاد آئروسل توسط سانتریفیوژها، در صورت استفاده از این دستگاه برای محلول های حاوی مواد خطرناک همچون مواد سرطان زا، سمی، عفونی، باید اقدامات احتیاطی صورت پذیرد تا کارشناس در معرض آسیب ها و خطرات ناشی از آئروسل ها قرار نگیرد.
- ترجیحاً مناسب تر است از لوله های سانتریفیوژ پلاستیکی نشکن سرپوش دار استفاده شود.
- لوله ها نباید بیش از حد پر شده باشد؛ چرا که هنگام چرخش می تواند منجر به نشت محلول شود.
- محور چرخان سانتریفیوژ باید تمیز باشد.
- لوله ها و مخصوصاً جفت لوله های روبه رو و مخالف از نظر وزنی باید یکسان و متعادل باشند. باید توجه شود روتور (چرخانه) به شکل مناسب و درست، روی محور متحرک قرار گرفته باشد و همچنین لوله ها به طور مناسب و متعادل روی روتور یا صفحه گردان قرار داشته باشند. در صورت عدم تعادل وزنی دو طرف سانتریفیوژ، احتمال ارتعاش سانتریفیوژ و آسیب و شکستن لوله ها وجود دارد.
- قبل از شروع به کار دقت شود لوله ها به درستی جایگذاری شده باشند.
- توجه گردد قبل از روشن کردن یا حین کارکرد دستگاه، درب بالایی بسته بوده و همچنین قبل از باز کردن درب بالایی اجازه داده شود تا سانتریفیوژ متوقف شود.
- دستگاه سانتریفیوژ در هنگام کار نباید جابه جا شود و سطحی که سانتریفیوژ روی آن قرار می گیرد باید کاملاً صاف، محکم و تراز و بدون شیب باشد.
- در صورت لزوم، هنگام باز کردن لوله های سانتریفیوژ حاوی نمونه های زیستی، از هود یا کابین ایمنی زیستی استفاده شود.
- در صورت احتمال خرابی یا صدمه به روتور یا باگت ها جهت تعمیر در اسرع وقت اقدام شود.
- در صورت رویت هر گونه روند غیر عادی در دستگاه، یا ترک در هر بخش از آن، باید کار متوقف و به واحد تعمیرات اطلاع رسانی گردد.



- هنگام کار با سانتریفیوژ، لوازم حفاظت فردی مناسب شامل ماسک، دستکش مقاوم به مواد شیمیایی، لباس مناسب و به خصوص عینک محافظ برای محافظت از چشم و در صورت سانتریفیوژ مواد خطرناک و خورنده از محافظ صورت استفاده گردد.

- در صورتی که سانتریفیوژ دارای نشی است، باید دستگاه را خاموش کرد و حداقل به مدت ۳۰ دقیقه نباید درب سانتریفیوژ را باز کرد تا آئروسول ها ته نشین شوند و بعد از آن، با پوشیدن لوازم حفاظت فردی مناسب اقدامات مورد نظر را انجام داد یا جهت حل مشکل به واحد تعمیرات ارسال گردد.

- استفاده از دستگاه سانتریفیوژ برای جداسازی محلول های حاوی مواد قابل انفجار می تواند خطر انفجار را به همراه داشته باشد و منجر به آسیب های جدی شود.

- با توجه به اینکه ممکن است قطعات مکانیکی سانتریفیوژ به مرور زمان و به دلایلی همچون فرسودگی یا نگهداری نامناسب خراب شود، دستگاه باید به صورت دوره ای چک و بررسی گردد.

- از مرسوم ترین مواردی که منجر به حوادث در هنگام کار با سانتریفیوژ می گردد خطای کاربران است که در این خصوص نیاز است کاربر دستگاه، اطلاعات کافی در مورد نحوه کار با آن را داشته باشد و طبق دستورالعملی که شرکت سازنده تعیین نموده از دستگاه استفاده نماید.

- در صورت شنیدن صدا یا لرزش نامتعارف سانتریفیوژ در هنگام انجام کار، باید بلافاصله سرعت را به صفر رسانده، دستگاه را خاموش و بالانس وزنی لوله ها را بررسی نمود.

- از تلاش برای نگه داشتن دستگاه با دست یا هر شی دیگر باید خودداری شود.

- بدنه سانتریفیوژ و روتور باید به طور مرتب با مواد ضد عفونی کننده خنثی (الکل ۷۰٪) تمیز شود. مواد ضد عفونی کننده نباید مستقیماً روی دستگاه اسپری شده بلکه باید به کمک دستمال آغشته به این مواد، روی دستگاه کشیده شود (جهت نظافت کلیدهای پنل کنترل یا سایر قسمت های حساس دستگاه به دفترچه شرکت سازنده مراجعه شود). از استن، مواد خورنده یا شوینده های حاوی یون کلریت یا سایر موادی که سبب خوردگی قطعات سانتریفیوژ می شود نباید برای نظافت سانتریفیوژ استفاده شود.

- در صورت استفاده از اولتراسانتریفیوژها، خروجی پمپ خلاء باید به یک فضای باز وصل بوده و از یک فیلتر هپا (HEPA) بین دستگاه و پمپ خلاء استفاده شود.