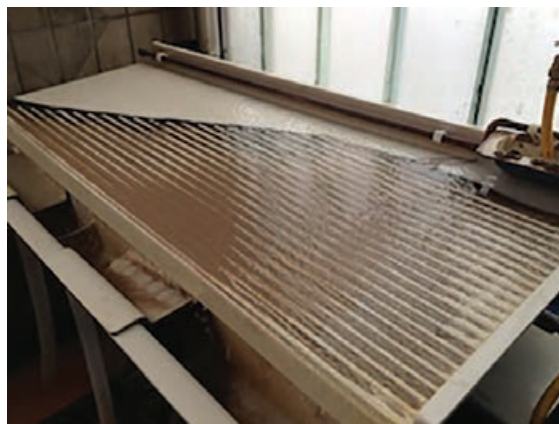


پودمان ۳

عملیات جدایش در جریان‌ها



پرعیارسازی مواد معدنی با استفاده از تجهیزات جدایش در جریان‌ها یکی از روش‌های ساده جهت جدایش مواد با اختلاف وزن مخصوص است که از گذشته به‌طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گرفته و به تدریج و با گذشت زمان و به کمک مهندسين، تجهیزاتی در این زمینه طراحی و به کار گرفته شده است که می‌تواند به صورت صنعتی و در کارخانه‌های فراوری مواد معدنی و علاوه بر آن در بسیاری دیگر از صنایع مورد استفاده قرار گیرد. اما مهم‌ترین عامل در کار با این دستگاه‌ها توانایی تنظیم و به کارگیری صحیح این دستگاه‌هاست تا بتوان بیشترین و پرعیارترین محصول را از آنها به دست آورد که این امر نیاز به یک اپراتور کارآزموده، کار بلد و با دقت را در کنار تجهیزات نشان می‌دهد.

جدایش در جریان‌ها

مقدمه

جدایش در جریان‌ها شامل تجهیزات: انواع جیگ‌ها و میزهای لرزان است که کار جدایش مواد معدنی از باطله را انجام می‌دهند و عملیات پرعیارسازی مواد معدنی در این مبحث آموزش داده می‌شود.

استاندارد عملکرد

■ انجام عمل کانه آرایی با به‌کارگیری ماشین‌آلات جیگ، میز و طبق جداول و دستورالعمل‌های مربوط با دقت ۹۰ درصد.

پیش‌نیاز و یادآوری

جدایش در جریان عمودی و انواع جیگ‌ها

اگر بین دو ماده معدنی اختلاف وزن مخصوص مشخصی وجود داشته باشد، برای پرعیارسازی و جدایش آنها از هم می‌توان از دو روش استفاده نمود که عبارت‌اند از:

۱ جدایش در جریان آب (جدایش ثقلی): که به‌طور گسترده در صنایع معدنی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲ جدایش توسط مایعات سنگین (DMS^۱): که در حال حاضر در مقیاس صنعتی کاربرد کمی دارد.

انواع تجهیزات جدایش در جریان‌ها و کاربردهای آنها عبارت‌اند از:

جدول ۱- انواع تجهیزات جدایش در جریان‌ها و کاربردهای آنها

تجهیزات	محدوده ابعادی کار دستگاه	کاربردهای معمول
جیگ زغال سنگ	۴۰ تا ۲۰۰ میلی‌متر (۱/۶ تا ۸ اینچ)	زغال سنگ
جیگ کانی‌ها	۷۵ میکرون تا ۶ میلی‌متر (۳/۵ مش)	طلا، کروم و گالن
مارپیچ همفری	۷۵ میکرون تا ۱ میلی‌متر برای مواد سبک (۱۶ مش) ۷۵ میکرون تا ۰/۵ میلی‌متر مواد سنگین (۳۲ مش)	زغال سنگ، ماسه‌های ساحلی، آهن کاسیتیریت
میز لرزان	از ۵۰ میکرون تا ۲ میلی‌متر (۹ مش)	قلع، مس، طلا، سرب، روی و تنگستن

جیگ

به‌طور کلی جیگ ظرف روبازی است پر از آب (به استثنای جیگ هوایی) که به وسیله یک سرند افقی به دو قسمت تقسیم شده است. بار ورودی از دریچه فوقانی یک سمت جیگ وارد می‌شود و از دریچه دیگر قسمت فوقانی جیگ مواد سبک سرریز می‌شوند، و دریچه قسمت تحتانی نیز برای تخلیه مواد سنگین پیش‌بینی شده است.

مکانیزم جدایش در جیگ‌ها

اگر بخواهیم نحوه جدایش ثقلی مواد در جیگ‌ها را به‌طور خلاصه بیان کنیم می‌توان گفت که با استفاده از تزریق آب با فشار، یا دمش هوا، و یا حرکت پیستون و دیافراگم؛ در داخل محفظه جیگ یک حرکت نوسانی در آب (یا هوا) ایجاد می‌شود که باعث ایجاد جهش و کشش بر روی مواد شده و در نتیجه موجب جدایش مواد بر اساس وزن مخصوص می‌شود.

توجه



مکانیزم جدایش مواد در جیگ ها به تفصیل در کتاب دانش فنی تخصصی آمده است.

بارش
فکری

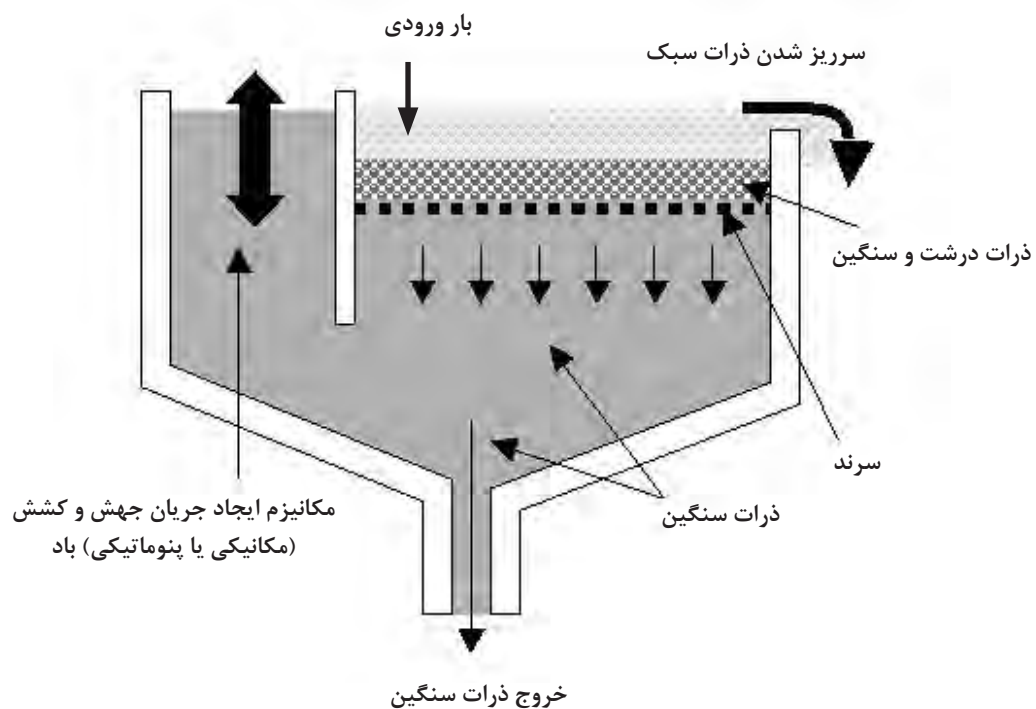


در خصوص مکانیزم حرکت کشش و جهش در جیگ ها تحقیق کنید و نتایج را در کلاس درس ارائه نمایید.

فیلم



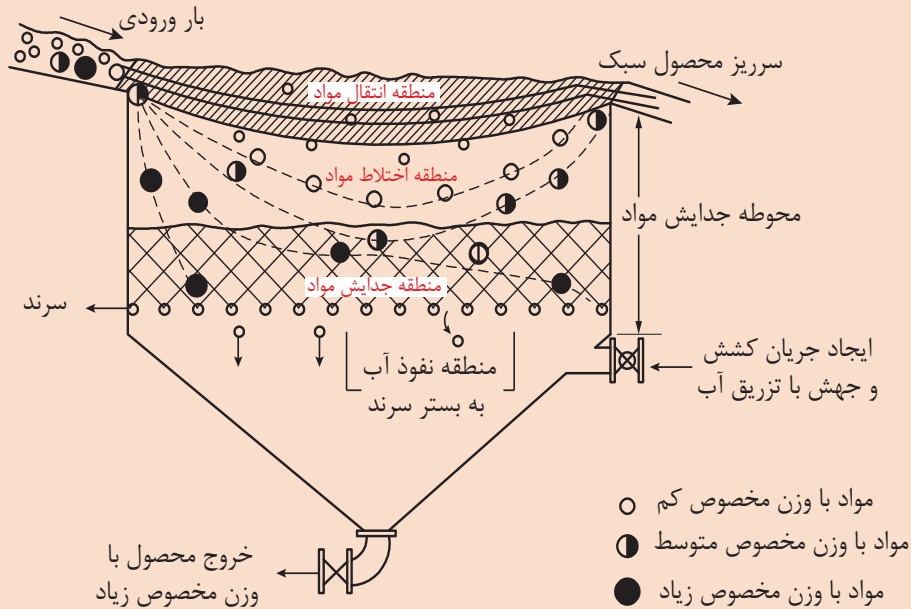
مکانیزم جدایش ثقلی در جیگ



شکل ۱- مکانیزم جدایش ثقلی در جیگ



در شکل ۲ یکی از انواع جیگ‌ها نشان داده شده است، با توجه به آن، مکانیزم کار جیگ را بیان کنید.



شکل ۲- مکانیزم کار جیگ

انواع جیگ

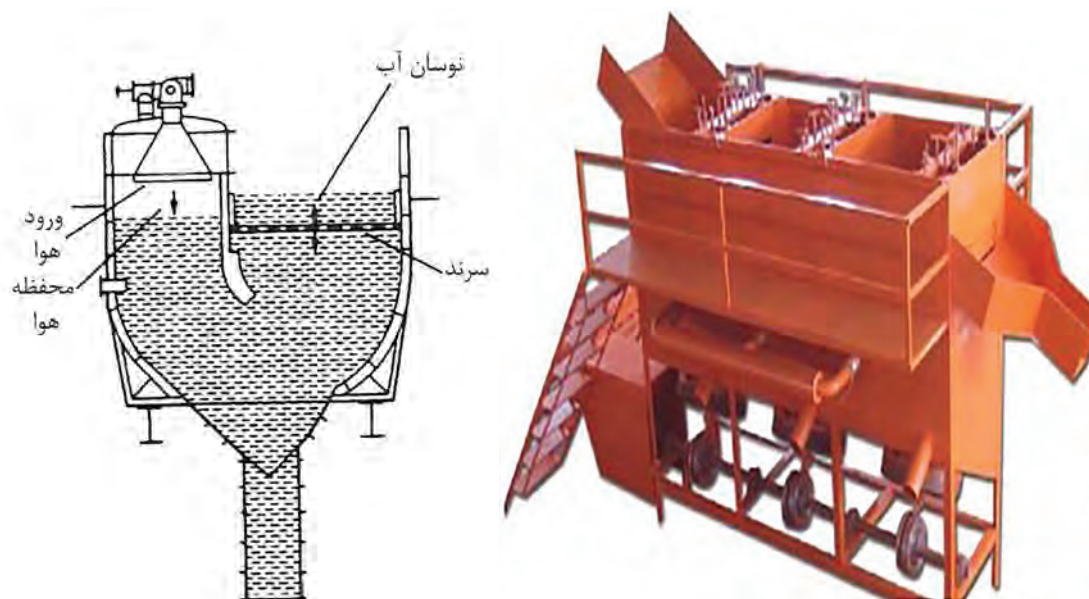
برخی از پرکاربردترین انواع جیگ در صنایع معدنی عبارت‌اند از:

۱- جیگ بوم^۱

از بین انواع جیگ‌هایی که در آرایش زغال سنگ مورد استفاده قرار گرفته‌اند، جیگ بوم دارای بیشترین کاربرد است. در این جیگ حرکت نوسانی توسط هوای فشرده از طریق یک اتاق هوا ایجاد می‌شود و در هر سیکل پس از خاتمه حرکت جهشی، دانه‌ها تحت نیروی ثقل ته نشین می‌شود و حرکت کششی در آن وجود ندارد. برای این منظور می‌توان از یک جریان آب استفاده کرد و یا هوای دمیده شده را به آرامی خارج نمود.

جدول ۲- مشخصات جیگ بوم

کاربرد	نحوه جمع‌آوری محصول		نوسانات		محدوده ابعادی کار دستگاه	مکانیزم ایجاد جهش
	از زیر سرند	از روی سطح سرند	فرکانس (سیکل بر دقیقه)	دامنه (میلی‌متر)		
زغال شویی		✓	۶۰ تا ۳۰	۳۰ تا ۴	۲۰۰ تا ۵ میلی‌متر	هوا



شکل ۳- جیگ بوم

نحوه کار جیگ

فیلم



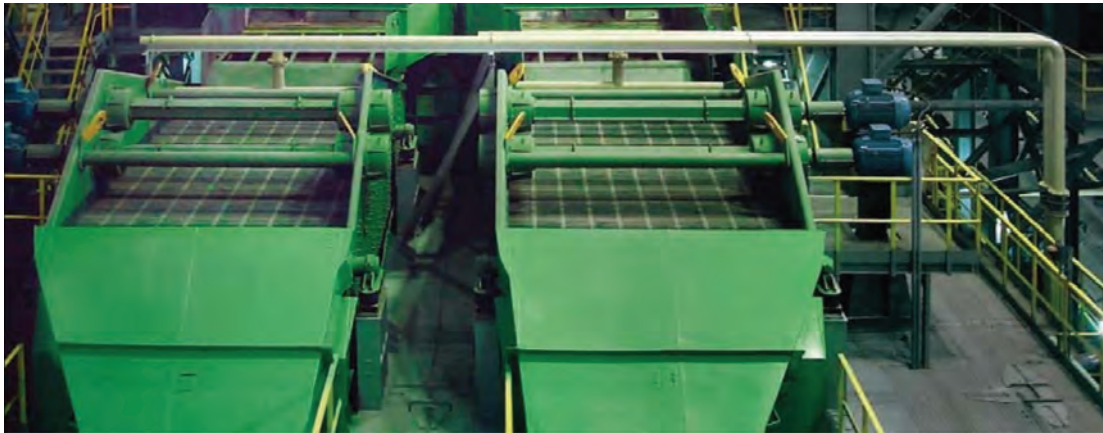
۲- جیگ باتاک^۱

با توجه به اینکه در جیگ بوم نیرویی که ایجاد لایه بندی در سطح سرنده می کند در یک طرف جیگ قرار دارد؛ توزیع آن در عرض سرنده غیریکنواخت است و بر روی لایه بندی تاثیر می گذارد و باعث کاهش بازدهی عملیات می شود. لذا اصلاحات مؤثری در طراحی آن داده شده است که نتیجه آن جیگ باتاک می باشد. این جیگ نیز با هوا کار می کند ولی در ساختمان آن به جای یک محفظه هوا در یک سوی جیگ، در هر یک از سلول های جیگ یک محفظه هوا پیش بینی شده است. بدین ترتیب هوا به طور یکنواخت توزیع می شود. در این نوع جیگ برای تنظیم هوا از یک سیستم کنترل الکترونیکی استفاده شده است و بدین ترتیب امکان قطع و وصل سریع هوا وجود دارد. با تنظیم شیرهای ورودی و خروجی می توان فرکانس و دامنه حرکت جهشی را تغییر داد.

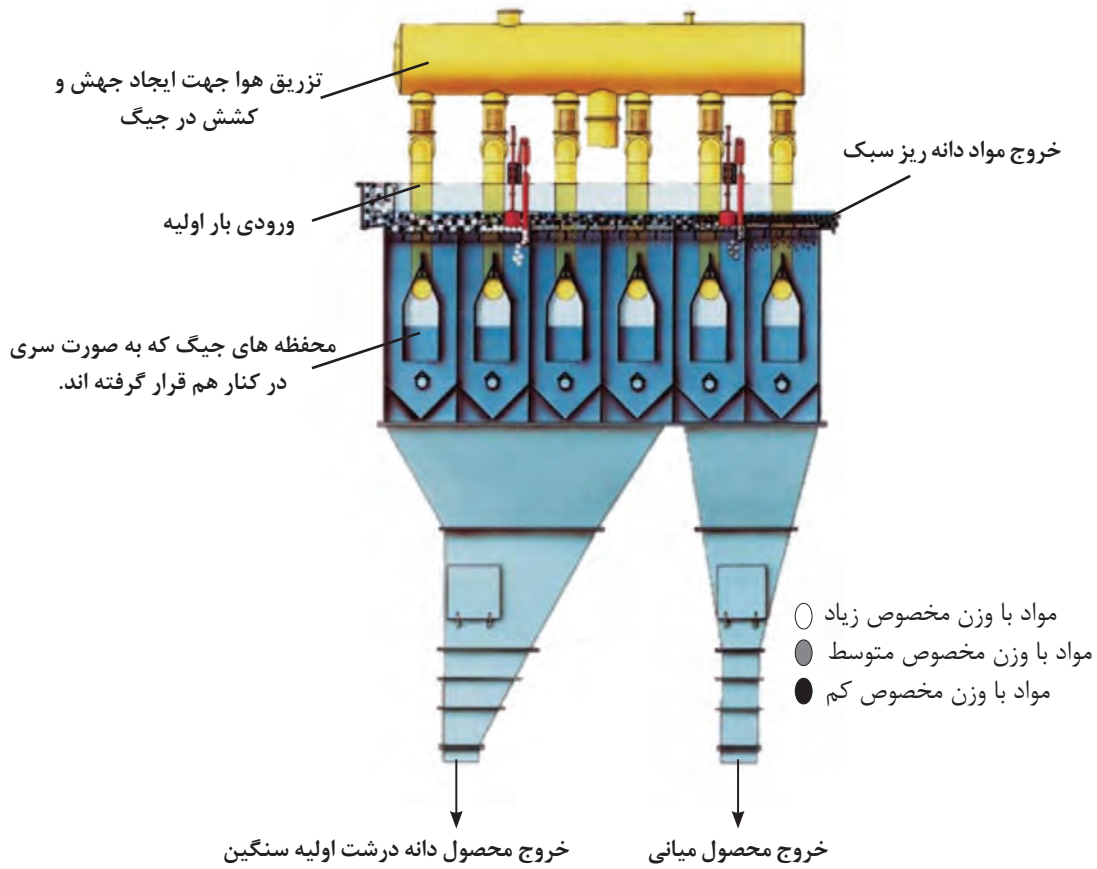
جدول ۳- مشخصات جیگ باتاک

کاربرد	نحوه جمع آوری محصول		نوسانات		محدوده ابعادی کار دستگاه	مکانیزم ایجاد جهش
	از زیر سرنده	از روی سطح سرنده	فرکانس (سیکل بر دقیقه)	دامنه (میلی متر)		
زغال شویی		✓	۶۰ تا ۴۰	۶۰ تا ۳۰	۱۰۰ تا ۵/۵ میلی متر	هوا

۱- Batac Jig



شکل ۴- جیگ باتاک



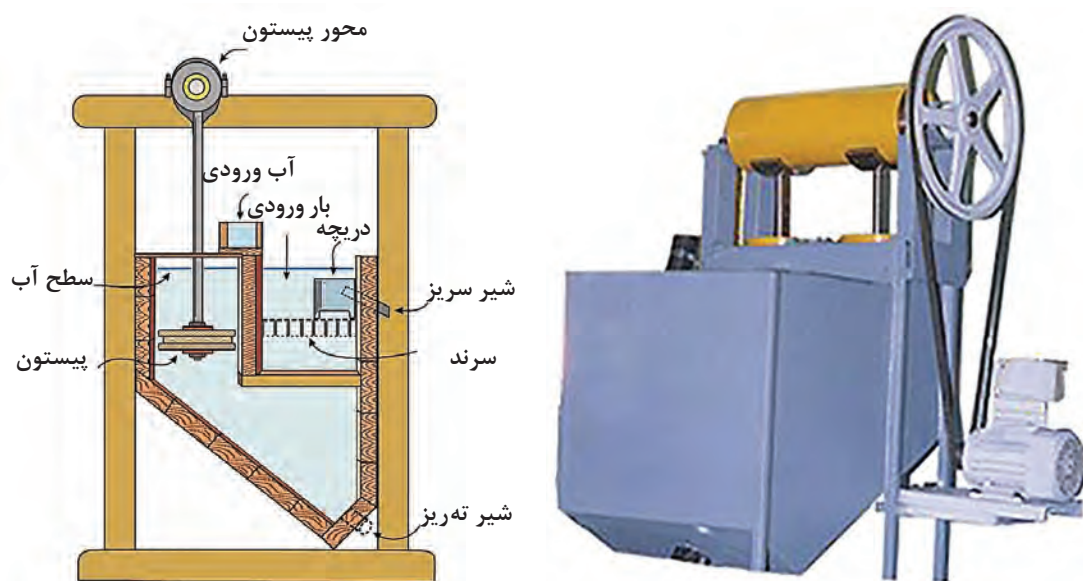
شکل ۵- شکل شماتیک جیگ باتاک

۳- جیگ هارتز^۱

یکی از قدیمی‌ترین انواع جیگ است که هنوز مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این جیگ حرکت نوسانی آب توسط پیستونی که نیمی از سطح جیگ را اشغال کرده است تأمین می‌شود. در این جیگ ابعاد بار اولیه کوچک‌تر از چشمه‌های سرند است. دانه‌های سنگین از سرند عبور می‌کنند و به تدریج در قسمت تحتانی جیگ انباشته می‌شوند. این دانه‌ها را می‌توان با باز کردن شیر ته ریز به تناوب بدون آنکه در سطح آب داخل جیگ تغییر حاصل شود تخلیه نمود. مواد دارای وزن مخصوص کم نیز از سر ریز دستگاه خارج می‌شوند.

جدول ۴- مشخصات جیگ هارتز

کاربرد	نحوه جمع آوری محصول		نوسانات		محدوده ابعادی کار دستگاه	مکانیزم ایجاد جهش
	از زیر سرند	از روی سطح سرند	فرکانس (سیکل بر دقیقه)	دامنه (میلی متر)		
کانی‌های فلزی، غیرفلزی		✓	۴۰۰ تا ۱۰	۸۰ تا ۵	۳۵ تا ۰/۵ میلی متر	پیستونی



شکل ۶- جیگ هارتز

۱- Harz Jig

۴- جیگ دنور^۱

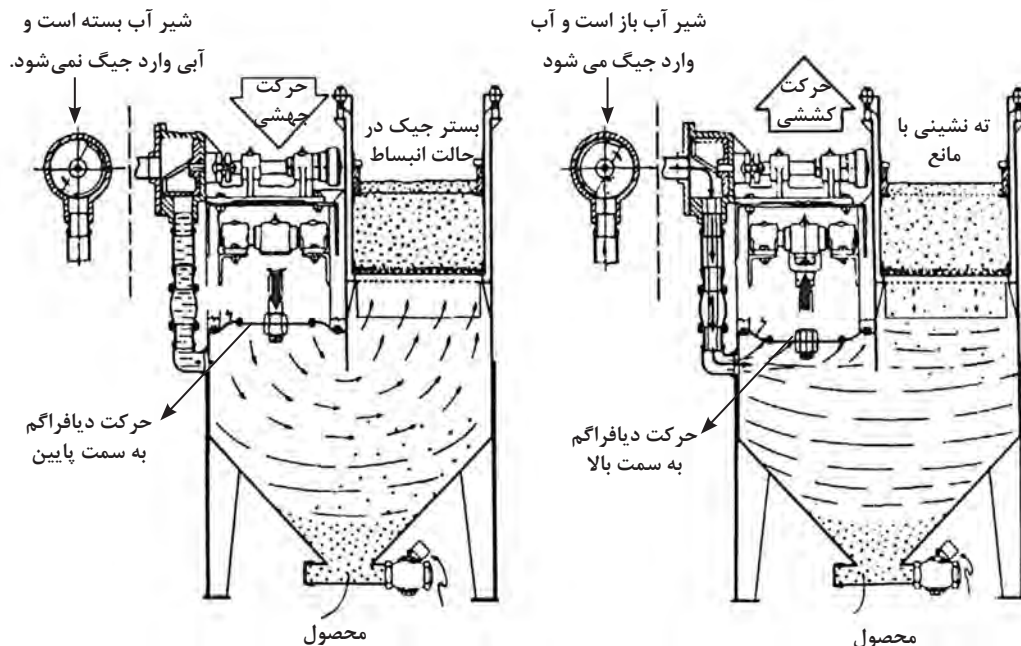
حرکت نوسانی در این جیگ توسط یک دیافراگم ایجاد می‌شود. این جیگ مجهز به یک شیر آب است که با باز و بسته شدن آن و حرکت دیافراگم، حرکات کششی و جهشی تنظیم می‌شود. نحوه کار جیگ دنور بدین صورت است که:

■ **حرکت جهشی:** هنگام ایجاد حرکت جهشی توسط دیافراگم، شیر بسته است و مواد بر روی سردند با فشار آب به سمت بالا حرکت کرده و مواد دارای وزن مخصوص کم از سرریز خارج می‌شوند.

■ **حرکت کششی:** در هنگام ایجاد حرکت کششی شیر آب باز است و مواد دارای وزن مخصوص زیاد با ایجاد حرکت کششی از زیر سردند خارج و توسط آب تازه شسته شده و در نهایت از ته ریز خارج می‌شوند. دقت جدایش در این جیگ زیاد است.

جدول ۵- مشخصات جیگ دنور

کاربرد	نحوه جمع‌آوری محصول		نوسانات		محدوده ابعادی کار دستگاه	مکانیزم ایجاد جهش
	از زیر سردند	از روی سطح سردند	فرکانس (سیکل بر دقیقه)	دامنه (میلی‌متر)		
کانی‌های سنگین	✓		۲۰۰ تا ۱۲۵	۳۰ تا ۱۰	۲۵ تا ۵/۲۵ میلی‌متر	دیافراگمی



شکل ۷- نحوه حرکت مواد در جیگ دنور

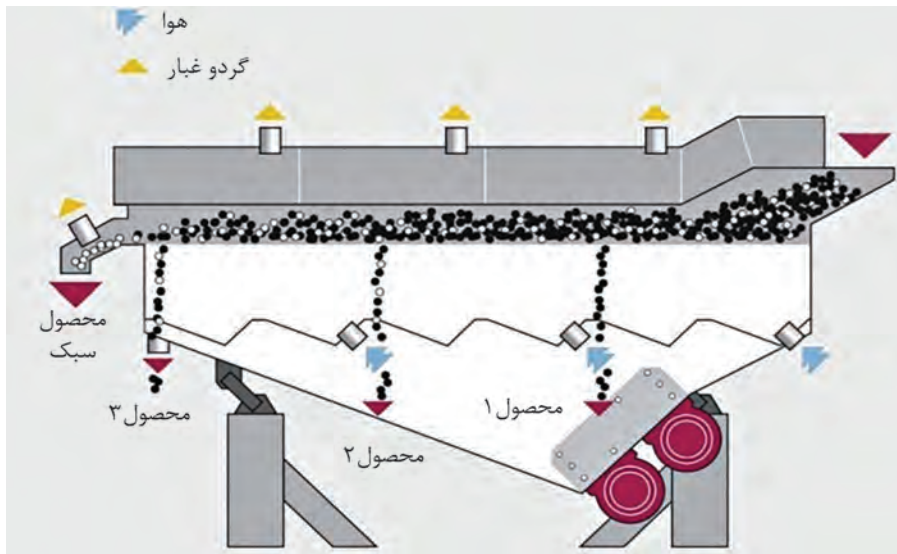
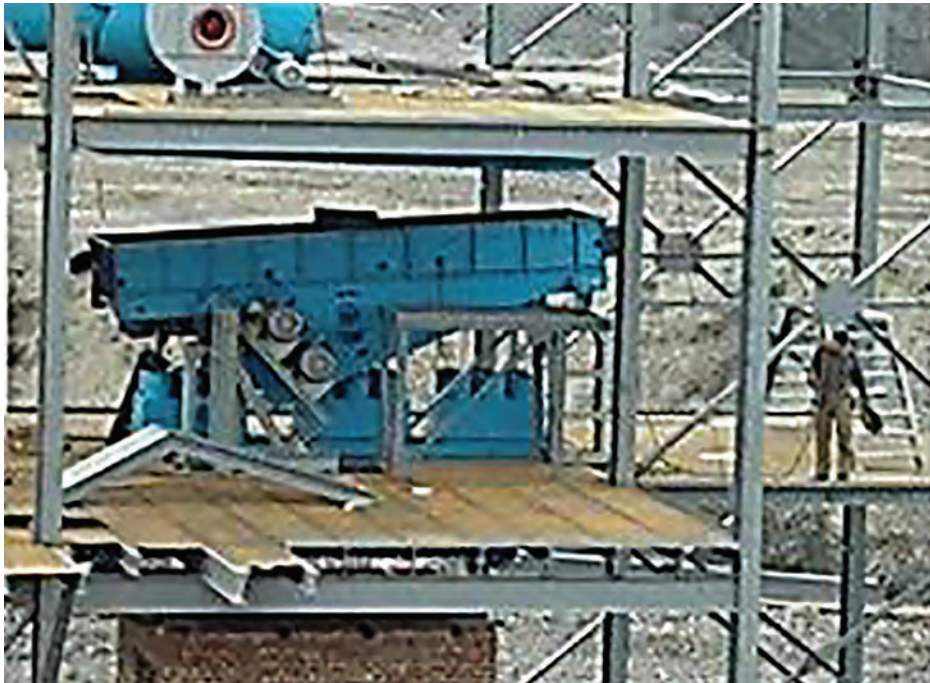


شکل ۸- جیگ دنور

۵- جیگ هوایی^۱

یکی دیگر از انواع جیگ، جیگ هوایی است. اصول کار این جیگ مشابه جیگ‌های آبی است با این تفاوت که سیال مورد استفاده در آن هوا است. بار اولیه با دبی مناسب بر روی جیگ منتقل می‌شود. هوای فشرده از قسمت تحتانی جیگ توسط شیر دواری به تناوب به داخل جیگ دمیده می‌شود و از زیر سرند در لایه مواد نفوذ می‌کند بدین ترتیب مواد بر روی سرند تحت تأثیر حرکت نوسانی به وجود آمده بر مبنای چگالی طبقه‌بندی شده و از محل‌های مربوطه تخلیه می‌شود. از این جیگ در مناطق کویری و کم آب استفاده می‌شود.

۱- Pneumatic jig

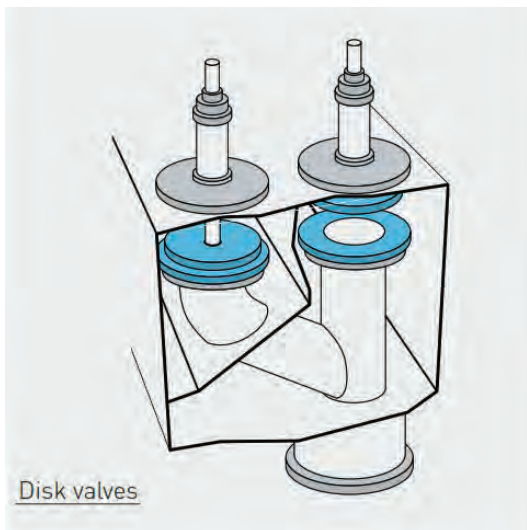


شکل ۹- شکل شماتیک و واقعی جیگ هوایی

ایجاد جریان قطع و وصل

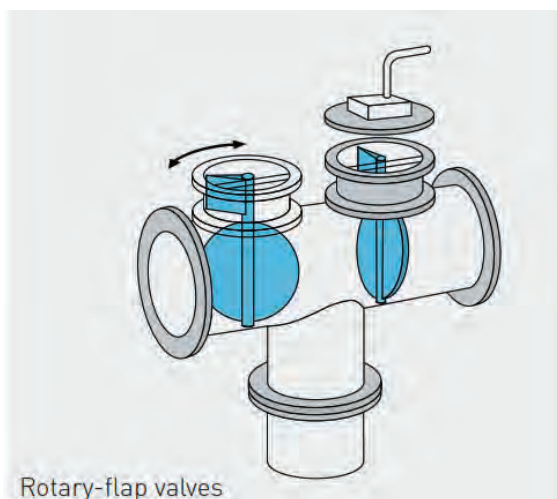
امروزه در کارکرد جیگ‌ها، کنترل دقیق قطع و وصل جریان آب و یا هوای ورودی از اهمیت بسیار برخوردار است. شیرهای دیسکی و دورانی ابزارهایی هستند که به طور گسترده برای ایجاد جریان قطع و وصل سیال در جیگ‌ها استفاده می‌شوند.

شیرهای دیسکی: این شیرها از صفحات دیسک مانند تشکیل شده‌اند که با جداسدن و روی هم قرار گرفتن این دیسک‌ها جریان نوسانی ایجاد می‌گردد (شکل ۱۰).



شکل ۱۰ - شیرهای دیسکی

شیرهای دورانی: این شیرها دارای صفحاتی هستند که در حول یک محور می‌چرخند و با این چرخش قطع و وصل جریان سیال را انجام می‌دهند (شکل ۱۱).



شکل ۱۱ - شیرهای دورانی

اپراتوری جیگ

۱- اقدامات قبل از شروع به کار

- قبل از شارژ مخزن دستگاه و پیش از شروع جداسازی، از بسته بودن شیر مخزن آب اطمینان حاصل شود.
- از تماس آب با سیستم‌های برقی دستگاه به شدت پرهیز شود.
- همیشه قبل از شروع به کار می‌بایست کلیه شیرهای مخزن دستگاه بسته باشد.
- تمامی اتصالات برقی دستگاه چک شود تا قطع شدگی نداشته باشد.
- مطمئن شوید علائم ایمنی دستگاه در جای خود نصب شده و قابل رؤیت باشد.

۲- اقدامات هنگام شروع کار

- ابتدا مخزن دستگاه آبیگری شود و سپس مقدار نوسان و دیگر پارامترهای دستگاه چک و تنظیم شود.
- تمامی اتصالات و بدنه دستگاه کنترل شود تا نشتی و یا شکستگی نداشته باشد.
- پس از آبیگری و کنترل کامل دستگاه می‌توان باردهی را آغاز کرد.

۳- اقدامات حین کار

- دستگاه پس از آبیگری و تنظیم مقدار نوسان و دیگر پارامترها، روشن می‌شود.
- پایه‌های دستگاه می‌بایست کاملاً ثابت باشند و در هنگام کار، دستگاه نمی‌بایست دارای هیچگونه لرزش و ارتعاشی باشد.
- سپس می‌توان باردهی را آغاز کرد.
- شیرهای خروج محصول و باطله را کنترل نمایید.
- محصول و باطله خروجی به طور مرتب کنترل گردد.
- مواد روی سرنده جیگ می‌بایست به طور مرتب کنترل شود.
- نمونه‌گیری از بار ورودی، باطله و محصول جیگ می‌بایستی به طور مرتب انجام شود.
- میزان عیار بار ورودی به جیگ‌ها نمی‌بایست بدون هماهنگی با سرپرست تغییر کند.

۴- اقدامات زمان توقف

- در هنگام توقف می‌بایست بار ورودی قطع گردد تا کلیه مواد طبقه بندی و از مخزن دستگاه خارج شود.
- کلیه شیرهای ورودی به دستگاه بسته شود.
- آب باقی‌مانده در مخزن توسط شیرهای خروجی دستگاه تخلیه گردد.
- کلیه شیرهای خروجی دستگاه بسته شود.



پرعیار کردن مواد معدنی با استفاده از دستگاه جیگ

کار عملی ۱: از یک واحد فراوری مواد معدنی بازدید کنید و از نحوه کار جیگ ها گزارشی تهیه نمایید.
شرح فعالیت: گزارش می بایست شامل موارد زیر باشد.

- ۱- نوع جیگ
 - ۲- موقعیت قرارگیری جیگ در مدار فراوری
 - ۳- ابعاد و ظرفیت جیگ
 - ۴- ابعاد بار ورودی
 - ۵- نحوه جداسازی مواد در جیگ
 - ۶- نحوه و دستورالعمل اپراتوری جیگ ها
- مواد و ابزار: نوشت افزار، دوربین عکاسی



تجهیزات حفاظت فردی، رعایت نکات ایمنی کارگاه.



خوب گوش دادن، یادگیری، جمع آوری اطلاعات.

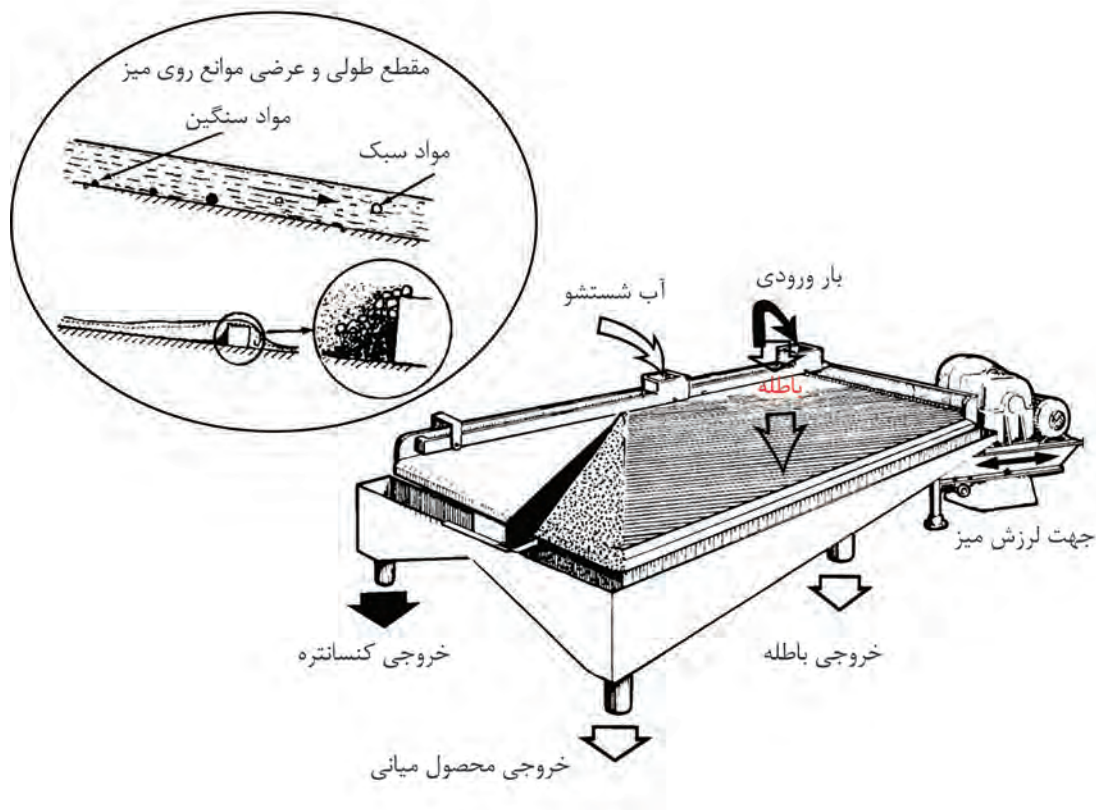
ارزشیابی مرحله ای: جدایش در جریان عمودی

نمره	استاندارد (شاخص ها/داوری / نمره دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)
۳	اپراتوری دستگاه جیگ، انواع جیگ ها و مکانیزم جدایش مواد در آنها	بالاتر از حد انتظار	مکان: کارخانه فراوری تجهیزات: انواع جیگ مواد مصرفی: گریس، روغن، قطعات یدکی زمان: ۵۰ دقیقه
۲	کار با انواع جیگ بر اساس دستورالعمل	درست	
۱	کار با دستگاه ها بدون توجه به دستورالعمل	ناقص	

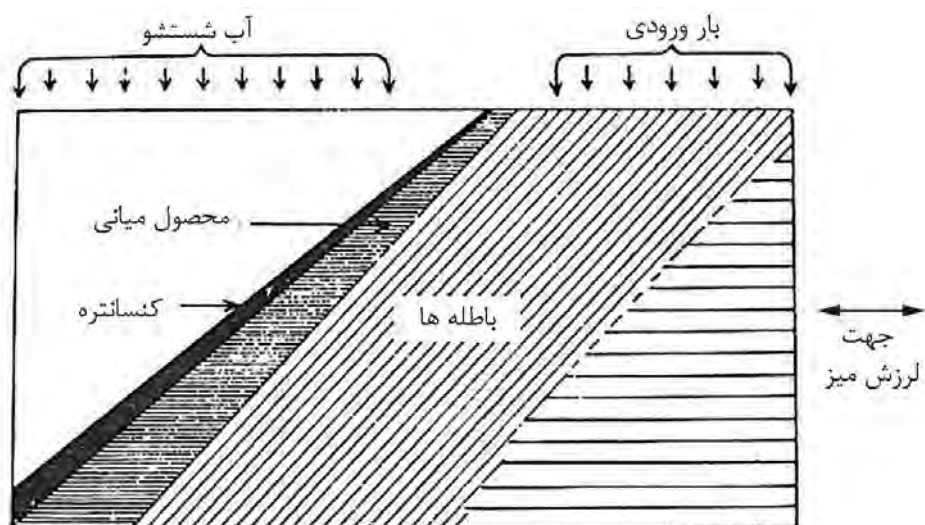
جدایش در جریان افقی و انواع میزهای لرزان

از میز برای پرعیارسازی مواد دانه ریز و در بعضی موارد پرعیارسازی موادی که با سایر روش‌های ثقلی پر عیار نشده‌اند استفاده می‌شود. همچنین از میز به عنوان یک روش پیش فرآوری برای بعضی نمونه‌ها مانند آهن، منگنز و سرب و روی و... استفاده می‌شود.

میز از یک سطح شیب‌دار تشکیل شده است که بر روی آن تعدادی مانع وجود دارد. در امتداد طول میز جریان آبی عمود بر جهت لرزش میز وجود دارد. مواد معدنی از گوشه بالایی میز وارد آن می‌شوند. براین اساس مواد سنگین با توجه به وزن مخصوص خود در کف میز قرار گرفته و نمی‌توانند از موانع عبور کنند. اما مواد سبک به کمک جریان آب از موانع عبور کرده و به قسمت باطله منتقل می‌شوند. مواد سنگین که در پشت موانع روی میز قرار گرفته‌اند در اثر لرزش میز به جلو رانده شده و در نهایت از قسمت کنسانتره خارج می‌شوند.



شکل ۱۲- قسمت‌های مختلف میز لرزان



شکل ۱۳- مسیر حرکت کنسانتره، محصول میانی و باطله بر روی میز لرزان



شکل ۱۴- میز لرزان

نحوه کار میز لرزان

فیلم



جدول ۶- ویژگی‌ها و خصوصیات میز لرزان

مکانیزم جدایش	جدایش ثقلی با استفاده از جریان نازک لایه آب
مشخصات بار اولیه	حداکثر ابعاد : برای زغال ۲ سانتی‌متر و برای سایر مواد ۱۰ مش حداقل ابعاد : ۳۲۵ مش
درصد جامد بار ورودی	حدود ۲۵٪
فرکانس لرزش	۲۴۰ تا ۳۲۵ نوسان در دقیقه
دامنه حرکت نوسانی	۱۰ تا ۲۵ میلی‌متر
کاربردها	برای شستشوی زغال و پرعیارسازی کانی‌های غیرسولفیدی از جمله زغال سنگ، طلا، باریت، ماسه‌های ساحلی، کرومیت، گارنت، آهن، منگنز، میکا، فسفات و پتاس، تانتالیوم، قلع و تیتانیوم، زیرکن و تنگستن

اپراتوری میز لرزان

۱- اقدامات قبل از شروع به کار

- قبل از شروع به کار می‌بایست ابتدا درصد جامد مناسب خوراک میز را کنترل نماییم.
- از تماس آب با سیستم‌های برقی دستگاه به شدت پرهیز شود.
- تمامی اتصالات برقی دستگاه چک شود تا قطع شدگی نداشته باشد.
- مطمئن شوید علائم ایمنی دستگاه در جای خود نصب شده و قابل رؤیت باشد.

۲- اقدامات هنگام شروع کار

- میز لرزان را روشن و فرکانس میز و دامنه نوسان، تنظیم و اندازه‌گیری شود.
- شیب عرضی و طولی میز، تنظیم و اندازه‌گیری شود.
- دبی آب شستشو، تنظیم و اندازه‌گیری شود.
- ظرف‌های جمع‌آوری نمونه، در سر جایشان قرار گیرد.

۳- اقدامات حین کار

- پایه‌های دستگاه می‌بایست کاملاً ثابت باشد و در هنگام کار، دستگاه نمی‌بایست دارای هیچ‌گونه لرزش و ارتعاشی باشد.
- نمونه پالپ را توسط پمپ به درون مخزن میز در گوشه بالای میز هدایت می‌کنیم.
- نمونه‌گیری از بار ورودی، باطله و محصول جیگ می‌بایستی به طور مرتب انجام شود.
- خوراک‌دهی برای نمونه پالپ و یا نمونه جامد می‌بایست مطابق با طراحی‌های انجام شده باشد و ایجاد هرگونه تغییر در آن ممنوع است.

۴- اقدامات زمان توقف

- در هنگام توقف می بایست بار ورودی قطع گردد تا کلیه مواد معدنی از روی میز لرزان خارج شود.
- کلیه شیرهای آب شستشو بسته شود.
- آب باقی مانده روی میز تخلیه گردد.

فعالیت
کارگاهی



کار عملی عملیات پرعیار سازی به وسیله میز لرزان

کار عملی ۱: از یک واحد فراوری مواد معدنی بازدید کنید و از نحوه کار میز لرزان گزارشی تهیه نمایید.
شرح فعالیت:

گزارش می بایست شامل موارد زیر باشد.

- ۱- موقعیت قرارگیری میز لرزان در مدار فراوری
 - ۲- ابعاد و ظرفیت میز لرزان
 - ۳- نوع ماده معدنی و ابعاد بار ورودی
 - ۴- نحوه جداسازی مواد
 - ۵- نحوه و دستورالعمل اپراتوری میز لرزان
- مواد و ابزار: نوشت افزار، دوربین عکاسی

نکات
ایمنی



تجهیزات حفاظت فردی، رعایت نکات ایمنی کارگاه.

اخلاق
حرفه‌ای



خوب گوش دادن، یادگیری، جمع آوری اطلاعات.

ارزشیابی مرحله‌ای: جدایش در جریان افقی

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)
۳	اپراتوری میز لرزان، مکانیزم جدایش مواد در آنها	بالاتر از حد انتظار	مکان: کارخانه فراوری تجهیزات: میز لرزان مواد مصرفی: گریس، روغن، قطعات یدکی زمان: ۵۰ دقیقه
۲	کار با میز لرزان بر اساس دستورالعمل	درست	
۱	کار با دستگاه‌ها بدون توجه به دستورالعمل	ناقص	

سرویس و نگهداری دستگاه‌های جدایش در جریان‌ها

همانطور که می‌دانید یک اپراتور ماشین آلات و تجهیزات معدنی علاوه بر توانایی کار با دستگاه‌ها، لازم است توانایی کنترل، سرویس و نگهداری جزئی دستگاه‌ها را نیز داشته باشد و گزارش سرویس‌های غیراساسی را ارائه؛ و یا اقدامات لازم جهت توقف دستگاه در هنگام نیاز به سرویس‌های اساسی را هم انجام دهد.

در جدول زیر برخی از سرویس‌های لازم برای جیگ‌ها و میز لرزان آمده است. شما هم مواردی به آن بیفزایید و جدول را تکمیل کنید. در پایان جزئی، غیر اساسی و یا اساسی بودن هر یک از این موارد سرویس و نگهداری را نیز تعیین نمایید.

بارش
فکری



ردیف	نام قسمت	جیگ	میز لرزان
۱	شاسی، بدنه و اسکلت دستگاه	در فواصل مناسب آچارکشی انجام شود.	موانع روی میز دچار خردگی و یا کج شدگی نشده باشند.
			شیب میز طبق طراحی باشد.
۲	سیستم روغن کاری و گریس کاری	یاتاقان‌ها به صورت هفتگی گریس کاری شوند.	
۳	پمپ‌ها و لوله‌های انتقال آب و پالپ		عدم وجود نشستی در لوله‌ها و بست‌ها
۴	سیستم انتقال قدرت	چرخ زنجیر و تسمه‌ها به صورت روزانه چک شود.	
۵	سیستم‌های الکتریکی		خورده شدن و یا پارگی روکش کابل برق



سرویس و نگهداری تجهیزات و ماشین آلات جدایش در جریان‌ها
کار عملی ۱: از یک واحد فراوری مواد معدنی بازدید کنید و از نحوه نگهداری جیگ و میز لرزان توسط اپراتور دستگاه گزارش تهیه نمایید.

شرح فعالیت:

گزارش می‌بایست شامل نگهداری موارد زیر باشد.

- ۱- شاسی، بدنه و اسکلت دستگاه
 - ۲- سیستم روغن کاری و گریس کاری
 - ۳- پمپ‌ها و لوله‌های انتقال آب و پالپ
 - ۴- سیستم انتقال قدرت
 - ۵- سیستم‌های الکتریکی
- مواد و ابزار: نوشت افزار، دوربین عکاسی



تجهیزات حفاظت فردی، رعایت نکات ایمنی کارگاه.



خوب گوش دادن، یادگیری، جمع آوری اطلاعات.

ارزشیابی مرحله‌ای: سرویس دستگاه‌های میز و جیگ

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)
۳	کنترل ۱- شاسی، بدنه و اسکلت دستگاه، ۲- سیستم روغن کاری و گریس کاری، ۳- پمپ‌ها و لوله‌های انتقال آب و پالپ ۴- سیستم انتقال قدرت، ۵- سیستم‌های الکتریکی و تفکیک معایب جزئی، غیر اساسی و اساسی تجهیزات پرعیار سازی با رعایت کلیه نکات ایمنی و رفع عیب معایب جزئی	بالاتر از حد انتظار	مکان: کارخانه فراوری تجهیزات: ابزارآلات، رولیک، دینام مواد مصرفی: گریس و روغن و قطعات یدکی زمان: ۲۰ دقیقه
۲	کنترل ۱- شاسی، بدنه و اسکلت دستگاه، ۲- سیستم روغن کاری و گریس کاری، ۳- پمپ‌ها و لوله‌های انتقال آب و پالپ ۴- سیستم انتقال قدرت، ۵- سیستم‌های الکتریکی و تفکیک معایب جزئی، غیر اساسی و اساسی تجهیزات پرعیار سازی با رعایت کلیه نکات ایمنی.	درست	
۱	کنترل ۱- شاسی، بدنه و اسکلت دستگاه، ۲- سیستم روغن کاری و گریس کاری، ۳- پمپ‌ها و لوله‌های انتقال آب و پالپ، ۴- سیستم انتقال قدرت، ۵- سیستم‌های الکتریکی	ناقص	

ارزشیابی شایستگی‌های غیر فنی و بهداشت و توجهات زیست‌محیطی

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)
۳	-	-	مکان: کارخانه فراوری تجهیزات: ابزارآلات سرویس کاری مواد مصرفی: گریس و روغن و قطعات یدکی زمان: ۲۰ دقیقه
۲	دقت، صحت، مسئولیت‌پذیری، نظافت محیط کار	قابل قبول	
۱	عدم توجه به موارد فوق	ناقص	



ارزشیابی شایستگی جدایش در جریان‌ها

شرح کار:

- ۱- راه اندازی دستگاه‌های جدایش در جریان عمودی شامل انواع جیگ- دستگاه‌های در جریان افقی انواع میز- کنترل ورود آب و خوراک - کنترل یکنواختی محصول- کنترل زاویه سقوط ذرات
- ۲- روغن کاری و گریس کاری قطعات

استاندارد عملکرد:

انجام عمل کانه‌آرایی با به کارگیری ماشین‌آلات جیگ، میز طبق جداول و دستورالعمل‌های مربوطه و با دقت ۹۰٪

شاخص‌ها:

- ۱- طرز کار با دستگاه‌های جدایش در جریان‌ها
- ۲- سرویس و نگهداری دستگاه‌های جدایش در جریان‌ها

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

فضای کار: کارخانه فراوری
تجهیزات: دستگاه‌های جدایش در جریان‌ها (انواع جیگ و میز لرزان)
مواد مصرفی: گریس و روغن جهت سرویس دستگاه‌ها و قطعات یدکی

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	جدایش در جریان عمودی	۲	
۲	جدایش در جریان افقی	۱	
۳	سرویس دستگاه‌های جیگ و میز	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: موارد ایمنی، دقت- صحت- مسئولیت پذیری - نظافت محیط زیست	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.