

## فصل ۴

### استانداردها، فناوری‌ها و تجهیزات

## چک لیست ویژه بازرسی سیستم نگهداری چوبی در کارگاه‌های استخراج زیرزمینی

۱- آیا بین سیستم نگهداری چوبی نصب شده (پایه‌های چوبی و اجزای وابسته) با سقف و دیوارها، اتکای کامل حاصل شده و حفره‌ها کاملاً پر شده‌اند؟	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
۲- آیا ابعاد پایه‌های چوبی مناسب‌اند؟ (یعنی به ازای هر ۳۰ سانتی‌متر طول پایه، ۲/۵۴ سانتی‌متر قطر)	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
۳- آیا ابعاد بلوک‌های چوبی به کار رفته در زیر و بالای پایه‌ها مناسب انتخاب شده است؟ (به‌طور نمونه طول ۲۱، عرض ۱۳ و ارتفاع ۸ سانتی‌متر مناسب است)	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
۴- بسته به سختی و مقاومت سنگ سقف، کدام راهکار در ارتباط با نصب پایه‌های چوبی در نظر گرفته شده است؟	<p><input type="checkbox"/> - سقف مقاوم و سخت بوده و پایه به تنهایی در زیر سقف نصب شده است</p> <p><input type="checkbox"/> - مقاومت سقف متوسط بوده و مابین پایه و سقف از بلوک چوبی استفاده شده است</p> <p><input type="checkbox"/> - سقف سست بوده و بر روی پایه از کلاhek چوبی استفاده شده است</p>
۵- با توجه به مقاومت سنگ کف و در ارتباط با نصب پایه‌های چوبی کدام راهکار لحاظ شده است؟	<p><input type="checkbox"/> - کف مقاوم بوده و پایه به تنهایی بر روی کف نصب شده است</p> <p><input type="checkbox"/> - کف نرم بوده و پایه بر روی بلوک چوبی نصب شده است</p> <p><input type="checkbox"/> - کف نرم بوده و بلافاصله پس از این کف نرم، لایه‌ای مقاوم وجود داشته که با ایجاد فولیه پایه بر روی لایه مقاوم قرار گرفته است</p> <p><input type="checkbox"/> - کف مقاوم و سخت بوده و در زیر پایه از بلوک چوبی استفاده نشده است</p>
۶- با توجه به اینکه بر روی پایه‌های چوبی واقع در خط لبه منطقه تخریب، استفاده از بلوک‌های چوبی و کلاhek مجاز نیست، آیا به این مورد توجه شده است؟	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
۷- آیا در لایه‌های افقی، پایه‌ها کاملاً عمود بر سقف کارگاه نصب شده‌اند؟	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
۸- آیا در لایه‌های شیب‌دار، پایه‌ها با زاویه مناسب بین خط قائم و خط عمود بر سقف کارگاه نصب شده‌اند؟	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
۹- آیا حداکثر فاصله ۱/۲ متری بین ردیف‌های در برگیرنده پایه در حالت بدون استفاده از کلاhek، و حداکثر فاصله ۱/۸ متری در حالتی که در بالای پایه‌ها کلاhek به کار رفته، رعایت شده است؟	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
۱۰- آیا حداکثر فاصله ۱/۲ متری بین پایه‌ها در یک ردیف رعایت شده است؟	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
۱۱- آیا در حالت‌هایی که به ناچار در زیر شکستگی‌ها پایه‌ای نصب شده، پیش از محکم کردن کامل پایه، برای رفع مشکل، در بالای کلاhek از بلوک‌های چوبی استفاده شده است؟	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
۱۲- آیا مواردی مشاهده شده که از ترکیبی از پایه‌های چوبی و فلزی در یک جبهه کار استفاده شده باشد؟	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
۱۳- آیا به‌منظور نصب پایه و بلوک‌های چوبی، از ابزار مناسب (چکش، دیلم، اره، تبر یا تیشه) استفاده می‌شود؟	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
۱۴- بررسی وجود یا عدم جدایش بین لایه‌ها در سقف و احتمال وقوع ریزش ناگهانی در هنگام نصب پایه‌ها و سایر مواقع، با زدن چندین ضربه سقف توسط چکش یا ابزار نوک باریک و هم‌زمان لمس سقف با انگشت‌های دست، که در این حالت اگر صدای حاصله بم (شبیبه صدای طبل) یا همراه با لرزش بود، بیانگر وقوع جدایش بین لایه‌ها در سقف است.	
۱۵- آیا طول پایه به اندازه‌ای انتخاب شده که بدون استفاده از چکش بتوان بلوک چوبی را به‌طور کامل مابین پایه و سقف قرار داد؟	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
۱۶- بررسی صحت قرارگیری کف پایه در موقعیت مناسب، که باید از نقطه‌ای در سقف، یک تکه سنگ رها شود که در این حالت نقطه‌ای از کف که سنگ با آن برخورد می‌کند، نقطه نصب پایه خواهد بود.	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
۱۷- آیا بلوک‌های چوبی سالم و عاری از شکستگی هستند؟	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر	۱۸- آیا موردی وجود دارد که بیش از یک بلوک چوبی در زیر و یا بر روی پایه چوبی استفاده شده باشد؟
<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر	۱۹- آیا موردی وجود دارد که پایه در تماس کامل با بلوک چوبی نبوده و در یکی از لبه‌های بلوک قرار گرفته باشد؟
<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر	۲۰- آیا از پایه‌هایی که شکسته و مستعمل شده‌اند، برای جلوگیری از ریزش سقف بلافاصله یا لایه‌های جدا شده، استفاده شده است؟
<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر	۲۱- آیا در هنگام خارج کردن پایه‌ها و متعلقات و به‌منظور حفظ ایمنی سقف، از پایه‌های موقت استفاده می‌شود؟
<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر	۲۲- آیا در هنگام خارج کردن پایه‌ها از وسایل مناسبی همچون تیغور (سایلوستر) استفاده می‌شود؟
<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر	۲۳- آیا پس از هر بار استفاده تیغور (و جعبه تیغور) تمیز می‌شود و شرایط زنجیر متصل به آن بررسی می‌شود؟
<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر	۲۴- آیا موردی وجود دارد که تیغور به جز به پایه تکیه‌گاهی، به نگهدارنده دیگری وصل شده باشد؟
<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر	۲۵- آیا پایه تکیه‌گاهی با شیبی از سمت به طرف پایه‌ای که قرار است برداشت شود، نصب شده است؟
<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر	۲۶- آیا در هنگام خارج کردن پایه و بلوک چوبی، به این نکته توجه می‌شود که زنجیر کوتاه متصل به تیغه تیغور، به دور بخش پایینی پایه تکیه‌گاهی حلقه زده شود؟
<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر	۲۷- آیا برای کشیدن پایه آزاد شده از زیر سقف بدون نگهداری، از زنجیر تیغور یا دیلم استفاده می‌شود؟
<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر	۲۸- آیا در هنگام خارج کردن پایه‌ها و کلاهک، به این نکته توجه می‌شود که پیش از اینکه هیچ پایه‌ای از جا کشیده شود، یک زنجیر یدکی (زایاس) به پایه‌ای که قرار است در مرحله دوم بیرون کشیده شود، وصل شود؟
<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر	۲۹- آیا مواردی وجود دارد که مجموعه جرزه‌های چوبی بر روی نواحی سست نصب شده باشد؟
<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر	۳۰- آیا مقطع چوب‌های به کار رفته در ساخت جرزه‌ها چهارضلعی است؟
<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر	۳۱- آیا جرزه‌ها مستقیماً در بین سقف و کف کارگاه محکم شده است؟
<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر	۳۲- آیا جرزه‌ها در جایگاه مناسب یعنی منطقه تخریب و در مجاورت نوار نقاله نصب شده‌اند؟
<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر	۳۳- آیا در هنگام بازکردن جرزه‌ها، پس از بررسی و ارزیابی سقف بالای جرزه، یک پایه موقتی نصب می‌شود؟
<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر	۳۴- آیا برای باز کردن جرزه‌ها به این نکته توجه می‌شود که با استفاده از چکش دسته بلند از مکانی ایمن به اهرم رها ساز ضربه زده شود؟
<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر	۳۵- آیا پس از باز شدن جرزه، بازایی قطعات آن، از مکانی ایمن و با استفاده از دیلم انجام می‌شود؟
<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر	۳۶- آیا ابعاد کرسی‌های به کار رفته در روش کرسی‌چینی مناسب در نظر گرفته شده‌اند (به‌طور معمول طول ۱/۸ یا ۲/۴ متر، و ارتفاع ۲/۴ یا ۳ متر)؟
<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر	۳۷- آیا در روش کرسی‌چینی به‌منظور تقویت نگهداری کمرها، فضای خالی داخل کرسی‌ها پر می‌شود؟
<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر	۳۸- آیا اجزای مختلف (پایه‌ها و کلاهک‌ها) کرسی‌ها توسط گیره‌های فلزی به هم وصل شده‌اند؟
<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر	۳۹- آیا بر روی تقاطع بین دو نوع کلاهک Cap و Strut به کار رفته در کرسی‌ها، از صفحه فلزی ویژه (به مساحت ۰/۳ متر مربع) قرار گرفته است؟
<input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر	۴۰- آیا به منظور تقویت بیشتر چهارچوب کرسی‌ها، از تراورس‌های (نیشی‌های) قائم استفاده شده است؟

## چک لیست ویژه بازرسی سیستم نگهداری فلزی (پایه و کلاهک های فلزی) در کارگاه های استخراج

۱- آیا در حالتی که ترک های سقف عمود بر جبهه کار هستند، کلاهک های فلزی در ردیفی به موازات جبهه کار نصب شده اند (و بالعکس)؟	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
۲- آیا حداکثر فاصله ۲/۵ متری بین پایه های فلزی رعایت شده است؟	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
۳- آیا با توجه به ضخامت لایه استخراجی و میزان همگرایی، پایه های انتخاب شده دارای طول مناسب و حرکت هیدرولیکی کافی (بین ۲۵/۴ تا ۷۶ سانتی متر بسته به طول پایه متغیر است) هستند؟	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
۴- برای جلوگیری از سفت شدگی، پایه های فلزی به کدام مورد مجهزند؟	باند زرد رنگ ۵ سانتی متری <input type="checkbox"/> - زنگ اعلام خطر (ایست) <input type="checkbox"/> سایر موارد <input type="checkbox"/>
۵- آیا سنگ کف قادر است در برابر بار وارده (بدون فرو رفتن پایه در آن) مقاومت کند؟	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
۶- آیا تعداد پایه ها در هر متر مربع از سطح کارگاه (تراکم پایه ها) و اندازه پروفیل کلاهک با توجه به روابط مربوطه در دستورالعمل، صحیح انتخاب شده اند؟	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>

## چک لیست ویژه بازرسی سیستم نگهداری قدرتی در کارگاه های استخراج زیرزمینی پ

۱- آیا ظرفیت نگهدارنده قدرتی بر پایه بار تسلیم طراحی شده است؟	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
۲- آیا با توجه به پارامترهای مؤثر، فاصله بین نگهدارنده ها مناسب در نظر گرفته شده است؟ (این فاصله اغلب ۱/۲ متر از مرکز به مرکز در نظر گرفته می شود).	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
۳- آیا فاصله کوتاه بین زغال جبهه کار و انتهای سایبان نگهدارنده (که با توجه به عمق برش از ۲۵/۴ تا ۸/۸ متر متغیر است) مناسب در نظر گرفته شده است؟	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>

## چک لیست ویژه بازرسی کارگاه های استخراج پر شونده

۱- آیا منبع مواد پر کننده مناسب انتخاب شده است؟	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
۲- از بین روش های پر کردن روش انتخاب شده است؟	ثقلی <input type="checkbox"/> - مکانیکی <input type="checkbox"/> پنوماتیکی <input type="checkbox"/> - هیدرولیکی <input type="checkbox"/>
۳- بررسی شود که اگر شیب لایه بیش از ۴۲ درجه است و جبهه کار یا به صورت مورب و یا روی خط بزرگ ترین شیب قرار دارد استفاده از روش ثقلی مناسب تر است.	
۴- در ارتباط با روش ثقلی، اغلب باید مخلوطی از باطله های کارخانه تغلیظ سنگ های معدنی خرد شده به عنوان مواد پرکننده به کار روند، آیا به این نکته توجه شده است؟	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
۵- در صورت استفاده از روش مکانیکی به دلیل نیاز به فضای کافی، باید این روش در لایه های با ضخامت قابل قبول و افقی به کار رود.	
۶- در جایی که محدودیت فضا وجود دارد، استفاده از سیستم پر کردن پنوماتیکی به جای مکانیکی مفیدتر است.	
۷- آیا در ارتباط با استفاده از روش پنوماتیکی، هوای فشرده کافی در معدن قابل دسترسی است؟	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
۸- آیا در ارتباط با به کارگیری روش هیدرولیکی، ملزوماتی همچون کارخانه ای در سطح زمین، خطوط لوله، حوضچه ها و تلمبه خانه برای برگشت آب اضافی به سطح زمین برای استفاده مجدد در نظر گرفته شده است؟	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
۹- آیا در ارتباط با به کارگیری روش هیدرولیکی، مواد کوچک تر از ۱/۱ میلی متر از باطله های دیگر جدا می شوند؟	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
۱۰- در ارتباط با روش هیدرولیکی، به منظور همگن سازی از کدام مورد استفاده می شود؟	- سولفورها <input type="checkbox"/> - بتن با مقدار سیمان کم (تا ۲۰ درصد) <input type="checkbox"/> - ۳ درصد سرباره های مسی <input type="checkbox"/> - سایر موارد <input type="checkbox"/>

جدول ابعاد پایه‌های چوبی در کارگاه‌های استخراج

طول پایه (متر)	قطر پایه (سانتی‌متر)	طول پایه (متر)	قطر پایه (سانتی‌متر)
۰/۵ - ۰/۷۵	۷ - ۹	۱/۷۵ - ۲/۱	۱۳ - ۱۵
۰/۷۵ - ۱	۹ - ۱۰	۲/۱ - ۲/۵	۱۵ - ۱۷
۱ - ۱/۴	۱۰ - ۱۱	۲/۵ - ۲/۸	۱۷ - ۱۸
۱/۴ - ۱/۷۵	۱۱ - ۱۳		

استاندارد مشخصات چال‌ها

قطر چال (میلی‌متر)	قطر خرج (میلی‌متر)	تراکم خرج (میلی‌متر)	فاصله چال‌ها از هم (میلی‌متر)	فاصله از سطح آزاد (متر)
۳۲	۲۲	۰/۲۱	۰/۸ - ۰/۶	۱/۱ - ۰/۹
۳۲	۲۵	۰/۲۱	۰/۸ - ۰/۶	۱/۱ - ۰/۹
۳۸	۲۲	۰/۲۱	۰/۸ - ۰/۶	۱/۱ - ۰/۹
۳۸	۲۵	۰/۲۱	۰/۸ - ۰/۶	۱/۱ - ۰/۹
۵۱	۳۲	۰/۳۸	۱ - ۰/۷	۱/۳ - ۰/۹
۵۱	۳۲	۰/۴۷	۱ - ۰/۸	۱/۴ - ۱
۶۴	۳۲	۰/۳۸	۱ - ۰/۷	۱/۳ - ۰/۹
۶۴	۳۲	۰/۴۷	۱ - ۰/۸	۱/۴ - ۱
۶۴	۲۵	۰/۵۵	۱/۳ - ۱	۱/۶ - ۱/۲
۷۶	۲۵	۰/۵۵	۱/۳ - ۱	۱/۶ - ۱/۲
۷۶	۴۰	۰/۷۱	۱/۳ - ۱	۱/۷ - ۱/۳
۸۹	۳۲	۰/۹	۱/۴ - ۱/۲	۱/۹ - ۱/۷
۸۹	۵۰	۱/۳۲	۱/۵ - ۱/۳	۲ - ۱/۸
۱۰۲	۳۲	۰/۹	۱/۴ - ۱/۲	۱/۹ - ۱/۷
۱۰۲	۵۰	۱/۳۲	۱/۵ - ۱/۳	۲ - ۱/۸

## نمونه فرم گزارش پایان عملیات چالزنی

### گزارش پایان عملیات چالزنی و کنترل نهایی چال ها

پیوست: نقشه شبکه چالزنی * کلیه نواقص موجود می بایست بر روی نقشه شبکه چالزنی پیوست نیز منعکس گردد.		تاریخ: شماره گزارش:
نام شبکه چالزنی:		موقعیت محدوده شبکه چالزنی:
مشخصات طراحی شبکه چالزنی	تعداد چال:	مترای کل حفاری:
	قطر چال ها:	شیب و امتداد چال ها:
	فواصل چال ها از سطح آزاد (B):	فواصل چال ها از هم (S):
عملیات چالزنی اجرا شده	تعداد چال حفر شده:	مترای کل حفاری انجام شده:
	قطر چال ها:	شیب و امتداد چال های حفر شده:
	فواصل چال ها از سطح آزاد (B):	فواصل چال ها از هم (S):
	نواقص اجرا:	
	رفع نقص گردید	
چال های آبدار: چال های دارای درز و شکستگی:		
نام و نام خانوادگی کنترل کننده: تاریخ کنترل و امضا:		نام و نام خانوادگی مدیر اجرایی: تاریخ و امضا:

خلاصه‌ای از دستورالعمل اندازه‌گیری گازهای مختلف در معادن زیرزمینی

ردیف	گاز	دستگاه اندازه‌گیری توصیه شده	موقعیت دستگاه در محله معده	نائب اندازه‌گیری
۱	اکسیژن	دستگاه‌های دیجیتال ویژه دستگاه‌های چند گاز	---	یکبار در شیفت
۲	مونوکسید کربن	گسول‌های ویژه دستگاه‌های دیجیتال ویژه دستگاه‌های چند گاز	سقف محله	یکبار در شیفت به طور دائم پس از هر نوبت آتشباری در پشروی‌ها. دوبار در شیفت در کارگاه‌های استخراج زغال
۳	دی‌اکسید کربن	گسول‌های ویژه دستگاه‌های دیجیتال	کف محله	یکبار در شیفت
۴	دی‌اکسید گوگرد	گسول‌های ویژه دستگاه‌های دیجیتال ویژه دستگاه‌های چند گاز	کف محله	یکبار در شیفت
۵	سولفید هیدروژن	گسول‌های ویژه دستگاه‌های دیجیتال ویژه	کف محله	معادن غیر سولفیدی یکبار در شبانه روز و معادن حاوی پیریت و سایر سولفیدها یکبار در شیفت
۶	دی‌اکسید نیت	گسول‌های ویژه دستگاه‌های چند گاز	کف محله	پس از هر نوبت آتشباری
۷	گاز زغال (متان)	دستگاه‌های مته‌های دستگاه‌های دیجیتال	سقف محله	قبل از هر آتشباری در پشروی‌های معادن زغال دینوبت در شیفت در کارگاه‌های استخراج زغال یکبار در شیفت در نوبت‌های برگشت هوا

فرم اندازه‌گیری گرد زغال در معادن زغال

ردیف	محل اندازه‌گیری	تاریخ و ساعت اندازه‌گیری	دستگاه اندازه‌گیری	میزان گرد زغال موجود در هوا (میلی گرم در متر مکعب)
نام و امضای مسئول اندازه‌گیری		نام و امضای سرپرست شیفت		

# استانداردهای انواع بارگیرها با توجه به نوع کاربری

ردیف	کارخانه سازنده	نوع بارگیر	مدل	طول mm	عرض mm	ارتفاع mm	حجم بارخورد	وزن خالص Kg	محور	سیستم ترمز	پیرشها	ظرفیت اکیسل
۱	ایران بار	تراز حمل سوارک	T56	۱۳۳۰۰	۲۵۰۰	۳۳۳۰	۱۰۰ تن	۳۳۰۰	۱ محور ۲۰ تن	بادی	۴	۴۰۰۰
۲	ایران بار	ریم داکر	T127	۱۰۰۰۰	۲۵۰۰	۲۵۰۰	۱۰۰ تن	۳۳۰۰	۱ محور ۲۰ تن	بادی	۳	۳۰۰۰
۳	ایران بار	ریم داکر	T132	۱۱۷۰۰	۲۵۰۰	۲۵۰۰	۱۰۰ تن	۳۳۰۰	۱ محور ۲۰ تن	بادی	۳	۳۰۰۰
۴	ایران بار	تراز حمل بار	—	۱۳۳۰۰	۲۵۰۰	۳۳۰۰	۱۰۰ تن	۳۳۰۰	۱ محور ۲۰ تن	بادی	۴	۴۰۰۰
۵	نژادری صنعتی نسیم	کانتینر چادری	CNO761X	—	۲۵۰۰	—	۵۲ متر مکعب	۳۳۰۰	—	بادی	۳	۳۰۰۰
۶	ایران بار	تراز حمل	T12	۱۲۱۶۰	۲۵۰۰	۱۶۷۰	۱۰۰ تن	۳۳۰۰	۱ محور ۲۰ تن	بادی	۳	۳۰۰۰
۷	ایران بار	تراز چادری	CT812	۱۱۷۰۰	۲۵۰۰	۲۵۰۰	۹۶ متر مکعب	۳۳۰۰	۱ محور ۲۰ تن	بادی	۳	۳۰۰۰
۸	ایران بار	تراز حمل سوارک	1860	۱۵۲۳۵	۲۹۱۵	۱۸۸۵	۱۰۰ تن	۳۳۰۰	۱ محور ۲۰ تن	بادی	۱۶	۱۶۰۰۰
۹	صنعتی برق	سوارک تراز	—	۱۳۱۰۰	۲۵۰۰	۳۳۰۰	۱۰۰ تن	۳۳۰۰	—	بادی	—	—

ردیف	کارخانه سازنده	نوع بارگیر	مدل	طول mm	عرض mm	ارتفاع mm	حجم بارخورد	وزن خالص Kg	محور	سیستم ترمز	پیرشها	ظرفیت اکیسل ها Ton
۱۰	صنعتی برق	کانتینر ترازیت	—	۱۳۱۰۰	۲۵۰۰	۱۱۵۰	۷۰ تن	۷۰۰۰	—	بادی	۸	۸۰۰۰
۱۱	صنعتی برق	کانتینر کش	—	۱۸۵۰۰	۳۸۰۰	۸۰۰	۵۰ تن	۷۵۰۰	—	بادی	—	—
۱۲	صنعتی برق	تالاکر حمل سوخت	—	۱۰۵۰۰	۲۴۰۰	۱۲۰۰	مختلف	—	—	بادی	—	—
۱۳	صنعتی برق	چمبر	—	۱۳۱۰۰	۲۵۰۰	۱۱۵۰	۲۰ تن	۷۵۰۰	—	—	—	—
۱۴	مایان - کوگل	تراز پنجپا	SVKT24P	۱۳۳۴۵	۲۴۶۰	—	—	—	—	بادی مجهز به ABS	—	—
۱۵	ماهور	تراز چادری	—	۱۳۶۵۰	۲۵۰۰	۳۸۱۰	—	—	—	شیر اتومات - مجهز به ABS	۶	—
۱۶	سایا دیزل	تراز کش	—	۱۳۸۲۰	۲۶۰۰	—	۳۶ تن	۶۰۰۰	۳ محور ۲۰ تن	بادی مجهز به ABS	۶	۳۰۹۰۰
۱۷	مشهد تراز	کمر شکن	—	۱۵۳۰۰	۲۹۷۰	۱۶۰۰	۶۲ تن	۱۳۰۰۰	۱۴ محور ۱۰ تن	بادی	۱۶	۱۶۰۱۰

ردیف	کارخانه سازنده	نوع بارگیر	مدل	طول mm	عرض mm	ارتفاع mm	حجم بارخورد	وزن خالص Kg	محور	سیستم ترمز	پیرشها	ظرفیت اکیسل ها Ton
۱۸	صنعتی برق	تله کش	—	۱۳۳۰۰	۲۵۰۰	۳۳۰۰	۲۲ تن	۳۳۰۰	—	بادی	۵	—
۱۹	صنعتی برق	کشی دو کاره کاتالکس کش	—	۱۳۳۰۰	۲۵۰۰	۳۳۰۰	۲۲ تن	۳۳۰۰	—	بادی	۵	—
۲۰	سایا دیزل	تراز چادری	—	۱۳۶۵۰	۲۵۰۰	۳۸۱۰	۵۰ تن	۷۵۰۰	—	بادی مجهز به ABS	—	۳۰۳۰۰
۲۱	مشهد تراز	تراز کش	—	۱۳۳۰۰	۲۵۰۰	۳۳۰۰	۲۲ تن	۳۳۰۰	۱۴ محور ۱۰ تن	بادی	۵	۳۰۳۰۰
۲۲	مایان - کوگل	تراز کپورسی	SK28324P	۱۶۶۳۰	۲۵۰۰	۲۵۵۰	۲۲ تن	۳۳۰۰	۱۴ محور ۱۰ تن	بادی	۵	۳۰۳۰۰
۲۳	ایران بار	تراز کاتالکس	CT-80	۱۳۳۰۰	۲۵۰۰	۳۳۰۰	۲۲ تن	۳۳۰۰	—	شیر اتومات - مجهز به ABS	۶	—
۲۴	مایان - کوگل	تراز چادری	SK30324	۱۳۳۰۰	۲۵۰۰	۳۳۰۰	۲۲ تن	۳۳۰۰	—	بادی	—	—

# فرم‌های استاندارد سرویس و نگهداری ماشین‌آلات معدنی

برنامه زمانی سرویس و نگهداری ۲۵۰ ساعته ...

شماره کارگاهی:	شماره	شماره سریال دستگاه:	شماره	شماره سریال موتور:	شماره	شماره سریال گیربکس:
						ساعت کار پیش‌بینی شده سرویس
						ساعت کار موتور در هنگام انجام سرویس
						تعویض فیلتر اولیه سوخت
						تعویض فیلتر سوخت
						تعویض روغن موتور SAE15W40 در دمای کمتر از ۴۵
						تعویض فیلتر روغن موتور ۳ عدد
						بازدید سطح روغن گیربکس
						بررسی وضعیت ارتفاع سیستم تعلیق جلو
						بازدید شیلنگ‌های سوخت
						بررسی عملکرد ترمز دستی
						بررسی کارکرد پمپ فرمان اضطراری
						بررسی وضعیت باتری‌ها
						بررسی وضعیت بست‌های سیستم ورودی هوا
						نام و امضا بازدیدکننده
						تاریخ بازدید

نام‌طلب است ×

پس از رفع ایراد مطلوب گردید ⊗

مطلوب است ✓

برنامه زمانی سرویس و نگهداری ۵۰۰ ساعته ...

شماره سریال گیربکس:	شماره سریال موتور:	شماره سریال دستگا:	شماره کارگاهی:	شماره کارگاهی:
ساعت کار پیش‌بینی شده سرویس				
ساعت کار موتور در هنگام انجام سرویس				
تعمیر فیلتر VGT				
تعمیر فیلتر هوای کابین				
تعمیر فیلتر بخار کش موتور				
تمیز کردن کندانسور سیستم تهویه				
یازدید سطح روغن اکسل				
بررسی عملکرد خشک کن هوا (بررسی مخازن باد)				
بررسی وضعیت بست های سیستم ورودی هوا				
نام و امضا یازدید کننده				
تاریخ یازدید				

نامطلوب است x

پس از رفع ایراد مطلوب گردید ⊗

مطلوب است ✓

# برنامه زمانی سرویس و نگهداری ۱۰۰۰ ساعته

شماره سریال گیربکس:	شماره سریال موتور:	شماره سریال دستگاه:	شماره کارگاهی:
ساعت کار پیش بینی شده سرویس			
ساعت کار موتور در هنگام انجام سرویس			
تعویض فیلتر هواکش اصلی			
تعویض روغن گیربکس ATF DEXTRON III ۴۸ LITR			
تعویض فیلتر روغن گیربکس ۲ عدد			
تعویض روغن اکسل عقب ۳۵ APIGL۵ - SAE۸۵W۱۴۰ LITR			
تعویض روغن تویی چرخ‌ها ۴/۵ APIG۵ - SAE۸۵W۱۴۰ LITR			
تعویض فیلتر خشک کن هوای فشرده			
شارژ گاز سیستم تپویه در صورت نیاز			
تعویض فیلتر داخلی هواکش موتور			
تعویض تسمه‌های موتور			
نام و امضا بازدید کننده			
تاریخ بازدید			

✓مطلوب است

پس از رفع ایراد مطلوب گردید ⊗

نامطلوب است x

# برنامه زمانی سرویس و نگهداری ۲۰۰۰ ساعته دامپتراک ASTRA RD۳۲

شماره کارگاهی:	شماره سریال دستگاه:	شماره سریال موتور:	شماره سریال گیربکس:	شماره کارگاهی:
			ساعت کار پیش‌بینی شده سرویس	
			ساعت کار موتور در هنگام انجام سرویس	
			تعویض فیلتر هوای کابین	
			تعویض فیلتر خشک کن هوای موتور	
			شارژ گاز سیستم تهویه در صورت نیاز	
			تعویض مایع خنک کننده موتور	
			تعویض روغن هیدرولیک ATF DEXTRON II ۲۴۳ LITR	
			تعویض روغن هیدرولیک سیستم تخلیه بار	
			تعویض روغن ترمز و فرمان	
			بررسی سیستم تعلیق جلو - روغن و گاز ATF DEXTRON II ۲۰۹/۴	
			بررسی سیستم تعلیق عقب ATF DEXTRON II ۸۳x۲	
			تنظیم لقی سوپاپ - تنظیم پمپ سوزن‌های انژکتور	
			بررسی سیستم کامپیوتر با عیب‌یاب الکترونیک	
			بررسی فشار اکولاموتور	
			تمیزکاری رادیاتور و اینتر کولر	
			نام و امضا بازدیدکننده	
			تاریخ بازدید	

نامطلوب است x پس از رفع ایراد مطلوب گردید ⊗

مطلوب است ✓

# استاندارد سرویس و نگهداری بعضی از انواع ماشین آلات معدنی

## بلدوزر کوماتسو D155A

ردیف	جزء سرویس شونده	زمان تعویض (ساعت)	استاندارد حجم	واحد کالا	نوع ملزوم مصرفی
۱	روغن موتور	۱۷۵	۷۳	لیتر	بهران توزیو دیزل ۱۵W۴۰
۲	روغن هیدرولیک	۱۰۰۰	۱۸۰	لیتر	بهران آذرخش ویژه ۱۰
۳	روغن فایبال درایو محفظه دنده چرخ عقب	۱۰۰۰	۲۰۵۵	لیتر	بهران آذرخش ویژه ۳۰
۴	روغن کلاچ فرمان	۱۰۰۰	۱۸۵	لیتر	بهران آذرخش ویژه ۳۰
۵	فیلتر گازوئیل	۵۰۰	۲	عدد	۶۰۰۰-۳۱۱-۱۲۹۱
۶	فیلتر گیربکس	۲۵۰	۱	عدد	۱۷۵-۲۹-۱۱۵۸۰
۷	فیلتر فرمان	۲۵۰	۱	عدد	۱۷۵-۲۹-۱۱۵۸۰
۸	فیلتر آب	۵۰۰	۲	عدد	۲۷۱۰-۲۱-۸۱۱۳
۹	فیلتر روغن موتور	۲۵۰	۲	عدد	۶۰۰۰-۲۱۱-۱۲۳۰
۱۰	فیلتر سطلی	۵۰۰	۱	عدد	۲۲۱۰-۵۱-۵۰۵۰
۱۱	فیلتر هواکش	—	۱	دست	—
۱۲	فیلتر هیدرولیک	۱۰۰۰	۱	عدد	۱۷۵-۲۹-۱۱۵۸۰
۱۳	گریسکاری اتصالات شاسی و زیربندی	۵۰	۱۰۰	گرم	پارس ماهان گریپد ۲
۱۴	گریسکاری کلاچ، گازدان و چهارشاخه ها	۵۰	۱۰۰	گرم	پارس ماهان گریپد ۲
۱۵	گریسکاری اتصالات اتاق	۱۰۰	۱۰۰	گرم	پارس ماهان گریپد ۲
۱۶	گریسکاری اتصالات سایر نقاط دستگاه	۱۰۰	۱۰۰	گرم	پارس ماهان گریپد ۲
۱۷	آب رادیاتور	۲۰۰۰	۱۲۵	لیتر	عقد یخ ضد جوش بهران دی
۱۸					
۱۹					
۲۰					
۲۱					
۲۲					
۲۳					
۲۴					
۲۵					
۲۶					
۲۷					
۲۸					
۲۹					

## کامیون کمپرسی بنز ۲۶۲۴

ردیف	جزء سرویس شونده	زمان تعویض (ساعت)	استاندارد حجم واحد کالاً	نوع مازوت مصرفی
۱	روغن موتور	۱۷۵	۲۲ لیتر	بهران توربو دیزل ۱۵W۴۰
۲	روغن گیربکس	۱۰۰۰	۱۷ لیتر	بهران آذرخش ویژه ۳۰
۳	روغن دیفرانسیل	۲۰۰۰	۲۸ لیتر	واسکارتین
۴	روغن هیدرولیک	۲۰۰۰	۴۰ لیتر	بهران درخش ۶۸
۵	فیلتر گازوئیل	۵۰۰	۲ عدد	
۶	فیلتر روغن موتور	۷۵۰	۱ عدد	
۷	گریسکاری کلاچ، گازدان و چهارشاخه ها	۱۰۰	۱۰۰ گرم	گریس پایه لیئوم گرید ۲
۸	گریسکاری اتصالات چرخها	۱۰۰	۱۰۰ گرم	گریس پایه لیئوم گرید ۲
۹	گریسکاری اتصالات اتاق	۱۰۰	۱۰۰ گرم	گریس پایه لیئوم گرید ۲
۱۰	گریسکاری گریسبوره های موتور	۱۰۰	۱۰۰ گرم	گریس پایه لیئوم گرید ۲
۱۱	آب رادیاتور	۲۰۰۰	۷۵ لیتر	ضد یخ و ضد جوش بهران دی

نمونه ای از جداول استاندارد انواع روغن

نوع روغن و ظرفیت های مورد نیاز بلدوزر کوماتسو ۲-D155A

معمول	نوع روغن	درجه حرارت محیط				ویسکوزیته	ظرفیت (لیتر)		
		بر حسب °C		بر حسب °F					
		از	تا	از	تا		تعیین شده	پر کردن	
موتور	روغن موتور API CD	صفر	+۴۰	+۳۲	+۱۰F	SAE ۳۰	۲۷	۲۲	
		-۲۰	+۱۰	-۴	+۵۰	SAE ۱۰ W			
		-۲۰	+۴۰	-۴	+۱۰F	SAE ۱۰W/۳۰			
		-۱۵	+۴۰	+۵	+۱۰F	SAE 15W/۴۰			
صفر		+۴۰	+۳۲	+۱۰F	SAE ۳۰	۱۶۶	۱۵۵		
-۲۰		+۱۰	-۴	+۵۰	SAE ۱۰ W				
-۲۰		+۱۰	-۴	+۵۰	SAE 1۰W	۵۵۰ لیتر کابا	۵۵۰ لیتر کابا		
۰		+۴۰	+۳۲	+۱۰F	SAE ۳۰				
-۲۰		+۴۰	-۴	+۱۰F	SAE ۱۰ W	۱۰۳	۱۵۳		
-۲۰		+۴۰	-۴	+۱۰F	SAE 1۰W/۳۰			لیت ۱۵۳	
-۱۵		+۴۰	+۵	+۱۰F	SAE 15W/۴۰			معمول ۱۶۶	
باتلک سوخت		گازوئیل						۴۰۰	--
سیستم خنک کننده	آب	-۴۰	صفر	-۴	+۳۲	ضد یخ	۱۶۵	--	

## روغن ها و ظرفیت های بیل های کوماتسو مدل PC۲۲۰ LC-۷ و PC۲۲۰-۷

ظرفیت (لیتر)		ویسکوزیته	نوع روغن	مکانیزم
حکام تعویض	معین			
24	28.3	SAE 30 SAE 10W SAE 10W-30 SAE 15W-40	در 40°C به 0°C در 10°C به -20°C در 50°C به -20°C در 10°C به -15°C	APICE یا APICE
6.6	6.6	SAE 30	در 50°C به 20°C یا	APICE یا APICE
4.5	4.7	SAE 30	در 50°C به 20°C	APICE یا APICE
	0.75	SAE 30	در 50°C به 20°C	APICE یا APICE
14.3	240 (PC 200) 247 (PC 220)	SAE 10W SAE 10W-30 SAE 15W-40 VG 46	در 50°C به 20°C در 30°C به 20°C در 50°C به 20°C در 30°C به 20°C	APICE یا APICE یا روغن هیدرولیک
=	400	گازوئیل		
	22.8 (PC 200) 30.9 (PC 220)	آب = خروج		

گریس: گریس با پایه لیتیوم NLGI.2  
ساعت های تعویض روغن و فیلتر با توجه به شرایط تغییر می کند.

## فاصله ایمنی کار با چاشنی برقی از ایستگاه‌های فرستنده AM

قدرت ایستگاه فرستنده به وات	حداقل فاصله ایمنی به متر
۴۰۰۰	۲۲۰
۵۰۰۰	۲۶۰
۱۰۰۰۰	۳۹۵
۲۵۰۰۰	۶۱۰
۵۰۰۰۰	۸۵۰
و برای فرستنده VHF و FM	
قدرت فرستنده به وات	حداقل فاصله ایمنی به متر
۴۰۰۰ (۳۵ تا ۴۹ مگاهرتز سیکل بر ثانیه)	۲۰۵
۱۰۰۰۰ (۳۵ تا ۴۹ مگاهرتز سیکل بر ثانیه)	۲۷۵
۱۰۰۰۰ (۵۰ مگاهرتز سیکل بر ثانیه)	۱۸۲
۱۰۰۰۰۰ (۵۰ تا ۶۵ مگاهرتز سیکل بر ثانیه)	۶۱۰
و برای فرستنده UHF تلویزیون با ۴۵۰ مگاهرتز سیکل بر ثانیه	
قدرت به وات	حداقل فاصله
۱۰۰۰۰	۱۸۲
۱۰۰۰۰۰۰	۶۱۰

## حداقل فاصله مدار انفجار از خط انتقال نیرو به متر

پتانسیل خط نیرو به کیلووات	چاشنی VA سوئدی غیر حساس	چاشنی TE سوئدی حساس	چاشنی معمولی
۳ تا ۶	-	۲۰	-
۱۰	-	۵۰	-
۲۰ تا ۵۰	-	۱۰۰	-
۷۰	-	-	۲۰
۱۳۰	۱۰	-	۳۰
۲۲۰	۱۰	-	۴۰
۴۰۰	۱۶	-	۶۰

## جداول تهویه در معادن زیرزمینی

جدول حدود مجاز پیشنهادی گازهای مختلف در معادن برای ۸ ساعت کار مداوم

حد مجاز پیشنهادی	حد مجاز براساس آیین نامه ایمنی معادن	گاز
۱۹/۵ درصد	۱۹ درصد	اکسیژن ( $O_2$ )
۳۵ ppm	۳۵ ppm	مونواکسید کربن ( $CO$ )
۰/۵ درصد	۰/۵ درصد	دی اکسید کربن در محل های کاری ( $CO_2$ )
۱ درصد	۲ درصد	دی اکسید کربن در مکان های متروکه و تحت تعمیر
۲ ppm	۲ ppm	دی اکسید گوگرد ( $SO_2$ )
۶/۶ ppm	۱۰ ppm	سولفید هیدروژن ( $SH_2$ )
۱ ppm	۱ ppm	دی اکسید ازت ( $NO_2$ )
۰/۵ درصد	۰/۵ درصد	گاز زغال در راهروهای حامل هوای تازه
۰/۷۵ درصد	۰/۷۵ درصد	گاز زغال در راهروهای برگشت هوا
۱ درصد	۲ درصد	گاز زغال در مناطق متروکه و تحت تعمیر

فرم درج نتایج اندازه گیری روزانه گازها در قسمت های مختلف معدن

موقعیت ایستگاه اندازه گیری					
ردیف	گاز	تاریخ اندازه گیری	ساعت اندازه گیری	دستگاه اندازه گیری	غلظت اندازه گیری شده
					نویس اول نویس دوم
۱	اکسیژن				
۲	مونواکسید کربن				
۳	دی اکسید کربن				
۴	دی اکسید گوگرد				
۵	سولفید هیدروژن				
۶	دی اکسید ازت				
۷	گاز زغال				

نام و امضای سرپرست شیفت

نام و امضای مسئول اندازه گیری

حد مجاز پیشنهادی گرد و غبارهای مختلف در معادن ایران

حد مجاز (میلی گرم در متر مکعب)	نوع گرد و غبار
۰/۱	ذرات کوارتز
۱	گرد و غبار حاوی بیش از ۷۰ درصد سیلیس آزاد
۲	گرد و غبار حاوی ۱۰ تا ۷۰ درصد سیلیس آزاد
۲	گرد زغال حاوی بیش از ۱۰ درصد سیلیس آزاد
۳	گرد زغال حاوی کمتر از ۱۰ درصد سیلیس آزاد
۲	گرد زغال
۵	ذرات هادی اکسیدهای آهن، روی، منگنز و مولیبدن
۱۰	ذرات سنگ آهک و سنگ گچ

شدت جریان هوای لازم به ازای هر یک از کارکنان معادن زیرزمینی براساس مقررات کشورهای مختلف

کشور	ایالات متحده آمریکا	روسیه	اسپانیا	ایران (این نامه برای معادن)
شدت جریان هوای لازم مترمکعب در دقیقه	۵	۶	۵	۶



# MESH TO MICRON CONVERSION CHART

مش U/S/ MESH	اینچ INCHES	میکرون MICRONS	میلی متر MILLIMETERS
۳	۰/۲۶۵۰	۶۷۳۰	۶/۷۳۰
۴	۰/۱۸۷۰	۴۷۶۰	۴/۷۶۰
۵	۰/۱۵۷۰	۴۰۰۰	۴/۰۰۰
۶	۰/۱۳۲۰	۳۳۶۰	۳/۳۶۰
۷	۰/۱۱۱۰	۲۸۳۰	۲/۸۳۰
۸	۰/۰۹۳۷	۲۳۸۰	۲/۳۸۰
۱۰	۰/۰۷۸۷	۲۰۰۰	۲/۰۰۰
۱۲	۰/۰۶۶۱	۱۶۸۰	۱/۶۸۰
۱۴	۰/۰۵۵۵	۱۴۱۰	۱/۴۱۰
۱۶	۰/۰۴۶۹	۱۱۹۰	۱/۱۹۰
۱۸	۰/۰۳۹۴	۱۰۰۰	۱/۰۰۰
۲۰	۰/۰۳۳۱	۸۴۱	۰/۸۴۱
۲۵	۰/۰۲۸۰	۷۰۷	۰/۷۰۷
۳۰	۰/۰۲۳۲	۵۹۵	۰/۵۹۵
۳۵	۰/۰۱۹۷	۵۰۰	۰/۵۰۰
۴۰	۰/۰۱۶۵	۴۰۰	۰/۴۰۰
۴۵	۰/۰۱۳۸	۳۵۴	۰/۳۵۴
۵۰	۰/۰۱۱۷	۲۹۷	۰/۲۹۷
۶۰	۰/۰۰۹۸	۲۵۰	۰/۲۵۰
۷۰	۰/۰۰۸۳	۲۱۰	۰/۲۱۰
۸۰	۰/۰۰۷۰	۱۷۷	۰/۱۷۷
۱۰۰	۰/۰۰۵۹	۱۴۹	۰/۱۴۹
۱۲۰	۰/۰۰۴۹	۱۲۵	۰/۱۲۵
۱۴۰	۰/۰۰۴۱	۱۰۵	۰/۱۰۵
۱۷۰	۰/۰۰۳۵	۸۸	۰/۰۸۸
۲۰۰	۰/۰۰۲۹	۷۴	۰/۰۷۴
۲۳۰	۰/۰۰۲۴	۶۳	۰/۰۶۳
۲۷۰	۰/۰۰۲۱	۵۳	۰/۰۵۳
۳۲۵	۰/۰۰۱۷	۴۴	۰/۰۴۴
۴۰۰	۰/۰۰۱۵	۳۷	۰/۰۳۷

**Table 4.2** BSS 1796 wire-mesh sieves

Mesh number	Nominal aperture size ( $\mu\text{m}$ )	Mesh number	Nominal aperture size ( $\mu\text{m}$ )
3	5600	36	425
3.5	4750	44	355
4	4000	52	300
5	3350	60	250
6	2800	72	212
7	2360	85	180
8	2000	100	150
10	1700	120	125
12	1400	150	106
14	1180	170	90
16	1000	200	75
18	850	240	63
22	710	300	53
25	600	350	45
30	500	400	38

## اندازه سرندهای استاندارد

سطح سرنده بر حسب متر مربع نسبت به طول و عرض									
طول سرنده (متر)									عرض سرنده (متر)
۶	۴/۸	۴/۲	۳/۶	۳	۲/۴	۱/۸	۱/۲	۰/۹	۰/۷۵
							۰/۳۶		۰/۲۲۵
								۰/۴۰۵	۰/۴۵
						۱/۰۸	۰/۷۲		۰/۶
	۴/۳۲	۳/۷۸	۳/۲۴	۲/۷	۲/۱۶	۱/۶۲	۱/۰۸		۰/۹
	۵/۷۶	۵/۰۴	۴/۳۲	۳/۶	۲/۸۸	۲/۱۶			۱/۲
۹	۷/۲	۶/۳	۵/۴	۴/۵	۳/۶	۲/۷			۱/۵
۱۰/۸	۸/۶۴	۷/۵۶	۶/۴۸	۵/۴	۴/۳۲	۳/۲۴			۱/۸
۱۲/۶	۱۰/۰۸	۸/۸۲	۷/۵۶						۳/۱
۱۴/۴	۱۱/۵۲	۱۰/۰۸	۸/۶۴						۲/۴

دانه بندی مصالح سنگی ریزدانه (ماسه)

اندازه الک استاندارد با سوراخ مربع	درصد وزنی رد شده از هر الک آزمایشگاهی
۹/۵ میلی متر	۱۰۰
۴/۷۶ میلی متر	۹۵ - ۱۰۰
۲/۳۸ میلی متر	۸۰ - ۱۰۰
۱/۱۹ میلی متر	۵۰ - ۸۵
۵۹۵ میکرون	۲۵ - ۶۰
۲۹۷ میکرون	۱۰ - ۳۰
۱۴۹ میکرون	۲ - ۱۰

باقی مانده مصالح بین هر دو الک متوالی جدول فوق نباید بیش از (۴۵٪) وزن کل نمونه باشد.

جدول هدایت الکتریکی فلزات و کانی های مختلف

فلز / کانی	قابلیت هدایت الکتریکی ( $1/\Omega \cdot m \cdot Cm$ )
کوپریت	$8 \times 10^6$
گالن	$3/35 \times 10^6$
مس	$6/34 \times 10^5$
طلا	$4/55 \times 10^5$
گرافیت	$0/7 \times 10^2$
پیروتیت	۱۱۹
کالکوسیت	۹۱
پیریت	۴۱/۷
منیتیت	۱/۹
کالکوپیریت	۰/۹۸
کوپریت	$25 \times 10^{-3}$
سیدریت	$0/14 \times 10^{-3}$
مومر	$10^9 - 10^{11}$
میکا	$10^{-12} - 10^{-17}$
کوارتز	$10^{14} - 10^{19}$

## تجهیزات متداول در خردایش برای آماده سازی نمونه

ابعاد محصول (میلی متر)	ابعاد بار ورودی (میلی متر)	کاربرد	ظرفیت (کیلوگرم در ساعت)	ابعاد دستگاه (سانتی متر)	تجهیزات
۱۵-۵۰	۱۰۰-	خردایش اولیه	۲۵۰ - ۱۰۰۰۰	(دهانه × عرض) ۱۳ × ۱۵/۵	سنگ شکن فکی بزرگ
۵-۱۰	۵۰-	خردایش اولیه و مرحله دوم	۲۵ - ۷۵	(دهانه × عرض) ۹ × ۶	سنگ شکن فکی کوچک
۳-۵	۱۰-	خردایش مرحله دوم یا سوم نمونه		قطر هسته: ۳۰	سنگ شکن مخروطی
۵/۷۱-۵	۱۰-	خردایش مرحله سوم و نهایی	۲۰۰۰	(قطر × طول) ۱۵/۵ × ۲۵/۵	سنگ شکن غلتنکی
متغیر (بستگی به زمان آسیا)	۳-	آماده سازی نمونه برای آزمایش های کانه آرایی	۲ - ۴ (در هربار خردایش)	(قطر × طول) ۳۶ × ۲۰	آسیای میله ای
متغیر (بستگی به زمان آسیا)	۳-	آماده سازی نمونه برای آزمایش های کانه آرایی	۲ - ۴ (در هربار خردایش)	(قطر × طول) ۱۳ × ۳۰/۵	آسیای گلوله ای
متغیر (بستگی به زمان آسیا)	۳-	آماده سازی نمونه با محدودیت آلاینده های آهن برای آزمایش های کانه آرایی	۴ - ۵/۰	در ابعاد مختلف	آسیای سرامیکی
بستگی به اندازه سرنده	۵-	آسیای نمونه های ترد و غیرساینده	۲۰۰ - ۱۰۰۰۰	قطر دیسک ۲۲	آسیای دیسکی
۵/۷۵-	۳-	پودر کردن نمونه برای تجزیه شیمیایی	۰/۲ (در هر بار خردایش)	(قطر هاون) ۱۵-۲۵	پودر کردن

## مشخصات سنگ شکن های فکی متداول در صنعت

مشخصات ساختمانی			
مشخصات	مقدار	مشخصات	مقدار
ابعاد سنگ شکن	دهانه×عرض	ارتفاع قائم	دو برابر دهانه
بزرگ ترین اندازه سنگ شکن (mm)	۲۵۱۴×۱۶۰۰	عرض فک	۳-۱/۳ برابر دهانه
حداکثر توان (Kw)	۴۰۰	دامنه نوسان فک	$0/05^{\circ}$ (دهانه ورودی)× $0/05^{\circ}$
زاویه بین فک ها (درجه)	۲۵-۲۰	سرعت فک متحرک (rpm)	۳۵۰-۱۰۰
پارامترهای عملیاتی			
مشخصات	مقدار	مشخصات	مقدار
ابعاد بار ورودی	۵/۸-۰/۹ اندازه دهانه	نسبت خردایش	۱-۹:۱-۴
ابعاد محصول (درصد کوچک تر از دهانه)	در حالت باز ۸۰ و بسته ۶۵	تابع توزیع دانه بندی	گادین با شیب منحنی $\alpha = 0/88$
کاربرد	سنگ شکنی اولیه با ظرفیت تولید متوسط، خردایش مواد سخت و نیمه سخت به صورت خشک و مدار باز		
مزایا	مناسب برای خردایش کانسنگ های با حداکثر ابعاد نسبی یک متر، استفاده در مدارهایی که اهمیت اندازه بار ورودی بیشتر از ظرفیت است، دارای مزیت نسبی به ژیراتوری، در خردایش مواد حاوی رس بالا، قابل نصب در زیر زمین و روی زمین و هزینه سرمایه گذاری و نگهداری کمتر نسبت به ژیراتوری، قابلیت ساخت به صورت چندتکه برای حمل و نصب آسان در مناطق دوردست یا به صورت زیرزمینی		
محدودیت ها	نیاز به فونداسیون قوی، ظرفیت کمتر نسبت به ژیراتوری در دهانه یکسان، فرسایش سطح فک ها، نیاز به سیلو و تغذیه کننده، هزینه نصب بیشتر نسبت به ژیراتوری		

## مشخصات سنگ شکن های ژیراتوری

مشخصات ساختمانی			
مقدار	مشخصات	مقدار	مشخصات
۱/۳-۱/۷	نسبت به قطر محور به دهانه ورودی	۱۸۳۰	بزرگترین اندازه موجود دهانه (mm)
۸-۱۰	محیط دهانه خروجی به دهانه ورودی (در اندازه کوچکتر از ۶۶cm)	۱۰۰۰	حداکثر توان (Kw)
۶/۵-۷/۵	محیط دهانه خروجی به دهانه ورودی (در اندازه کوچکتر از ۶۶cm)	۱۰۰۰۰	حداکثر ظرفیت (t/h)
۱۷۵-۷۰۰	سرعت (rpm)	۲۲-۳۰	زاویه بین جام و محور خردکننده (درجه)
پارامترهای عملیاتی			
مقدار	مشخصات	مقدار	مشخصات
۳:۱-۱۰:۱	نسبت خردایش	۵/۹ اندازه دهانه	اندازه بار ورودی
۸۵ درصد	ابعاد محصول (درصد کوچکتر از دهانه در حالت باز)	گادین با شیب منحنی $a=۰/۸۳$	تابع توزیع دانه بندی
سنگ شکنی اولیه در مدار خردایش مواد سخت و نیمه سخت و ظرفیت تولید بالا به صورت خشک و مدار باز			کاربرد
پارامترهای عملیاتی			
ظرفیت بالا نسبت به فکی در دهانه یکسان، استفاده در مدارهایی که اهمیت ظرفیت بیشتر از اندازه بار ورودی است، هزینه نصب پایین نسبت به فکی، باردهی مستقیم با کامیون و عدم نیاز به سیلو و تغذیه کننده			مزایا
هزینه سرمایه گذاری و نگهداری زیاد، عدم کارایی لازم در مواد حاوی رس بالا			محدودیت ها

## مشخصات سنگ شکن های ضربه ای

مشخصات ساختمانی و پارامترهای عملیاتی			
مشخصات	مقدار	مشخصات	مقدار
مدل	اندازه دهانه ورودی	حداکثر ظرفیت (t/h)	۳۰۰۰
حداکثر ابعاد بار ورودی (mm)	۱۵۰۰	سرعت دوران (rpm)	۲۵۰-۱۰۰۰
نسبت خردایش	۱۰:۱-۴۰:۱	سرعت خطی پرده ها (m/s)	۱۵-۵۰
کاربرد	این سنگ شکن ها زمانی که نیاز به نسبت خردایش بالا و تولید زیاد نرمه وجود داشته باشد و میزان سیلیس کمتر از ۱۵ درصد باشد به عنوان سنگ شکن اولیه در خردایش مواد ترد و با مقاومت کم، مورد استفاده قرار می گیرد.		
مزایا	توانایی خردایش بار ورودی تا ۱/۵ متر، نسبت خردایش بیش از ۴۰، هزینه سرمایه گذاری کمتر نسبت به فکی و ژیراتوری		
محدودیت ها	سایش بالا در خردایش مواد حاوی بیش از ۸ درصد سیلیس، میزان مصرف بالایی انرژی در تولید مواد دانه ریز و نیاز به تغذیه کننده		

## مشخصات سنگ شکن های مخروطی

مشخصات ساختمانی			
مشخصات	مقدار	مشخصات	مقدار
بزرگ ترین اندازه موجود (دهانه) (mm)	۳۱۰۰	حداکثر توان (Kw)	۷۵۰
حداکثر اندازه بار ورودی (دهانه) (mm)	۴۰۰	حداکثر ظرفیت (t/h)	۱۷۵۰
پارامترهای عملیاتی			
اندازه بار ورودی	۵/۹ اندازه دهانه	نسبت خردایش	۳:۱-۷:۱
تابع توزیع دانه بندی	گادین با $a=0.87$	ابعاد محصول (درصد کوچک تر از دهانه در حالت باز و بسته)	۵/۶۷ تا ۵/۷۸ و ۵/۶ تا ۵/۷
کاربرد	در سه نوع استاندارد، سر کوتاه و ژیرادیسک برای خردایش مرحله دوم، سوم و چهارم برای خردایش مواد سخت و نیمه سخت		
مزایا	قابلیت کنترل مناسب برای تولید محصول با دانه بندی یکنواخت تر و مصرف بهینه انرژی		
محدودیت ها	تولید محصول صفحه ای، نیاز به کنترل بالا، حساس به وجود نرمه و رس		

## تعداد مراحل و نوع آن بر اساس ظرفیت

ظرفیت (تن در روز)	کمتر از ۲۵۰	۲۵۰-۲۰۰۰	۲۰۰۰-۴۰۰۰	بیشتر از ۴۰۰۰
تعداد مراحل	یک تا ۲	۲	۲ تا ۳	۳
نوع مدار	باز	مرحله دو در مدار بسته	مرحله دوم و سوم در مدار بسته	مرحله دوم و سوم در مدار بسته

## مشخصات آسیاها

### مشخصات آسیاهای خودشکن و نیمه خودشکن

مشخصات ساختمانی			
اندازه آسیا	طول × قطر	باردهی	شوت و ناودانی
نسبت طول به قطر	۰/۳۳-۳	نوع تخلیه	شبکه با بالابر
درصد درجه انباشتی	۳۵-۳۰	قطر گلوله در نیمه خودشکن (mm)	۱۵۰-۱۰۰
درصد سرعت دوران	۶۰-۸۵	درصد گلوله در نیمه خودشکن	۵-۱۰ درصد
پارامترهای عملیاتی			
اندازه بار ورودی	۲۵ درصد بزرگ تر از ۱۵۰ تا ۲۰۰ میلی متر	نسبت خردایش	بیش از ۱۰۰۰
ابعاد بحرانی (mm)	۱۹-۵۰	درصد جامد پالپ	۸۰-۶۰
اندازه محصول (میکرون)	تا ۲۰۰-میکرون		
کاربرد	خردایش کانسنگ‌هایی با ذخیره زیاد و توان تولید بالا، کاربرد در مدار بسته به صورت تر یا خشک (خردایش تالک، آزیست و میکا به صورت خشک انجام می‌شود).		
مزایا	هزینه سرمایه‌گذاری کمتر، قابل استفاده برای محدوده وسیعی از کانی‌ها از قبیل بار ورودی چسبیده و رسی، فلوشیت نسبتاً ساده، نیاز کمتر به نیروی انسانی، کاهش هزینه واسطه خردایش، فراهم کردن درجه آزادی بیشتر در آسیای خودشکن، تولید ذرات با سطوح صاف (مناسب برای فلوتاسیون)		
محدودیت‌ها	تأثیر شکل و هندسه بالابرها بر عملکرد آسیا، امکان ایجاد استخر در داخل آسیا در اثر عملکرد نامناسب شبکه تخلیه، کاهش کارایی آسیا در اثر افزایش ذرات با ابعاد بحرانی، مشکلات زیست محیطی فراوان در آسیا کردن خشک، کنترل مشکل فرایند در آسیا کردن خشک، عدم کارایی مناسب فرایند خشک در خردایش کانسنگ رسی، تأثیر اندازه و سختی بار ورودی بر عملکرد آسیا، تأثیر منفی ابعاد بزرگ کانسنگ بر خردایش در آسیای نیمه خودشکن، نیاز به آزمایشات گسترده برای انتخاب نوع و اندازه آسیا، نیاز به انجام آزمایشات پرهزینه پایلوت برای تعیین انرژی مورد نیاز، فلوشیت و اندازه محصول		

## مشخصات آسیاهای میله‌ای

مشخصات ساختمانی			
اندازه آسیا	طول × قطر	باردهی	دو ملاقه‌ای، ناودانی، ملاقه‌ای، استوانه‌ای
نسبت طول به قطر	۱/۴-۲/۵	نوع تخلیه	سریز، محیطی مرکزی، محیطی انتهایی
حداکثر اندازه	۴/۵۷×۶/۴	قطر میله‌ها (mm)	۲۵-۱۵۰
حداکثر توان (Kw)	۱۶۴۰	درصد سرعت بحرانی	۶۴-۷۶
پارامترهای عملیاتی			
اندازه بار ورودی	۴-۵۰ میلی‌متر	نسبت خردایش	۱۰-۲۵
درصد درجه انباشتگی	۳۵-۴۰	درصد جامد پالپ	۶۰-۸۰
اندازه محصول (میکرون)	تا ۳۰۰ میکرون		
کاربرد	دریافت بار ورودی تا ابعاد حداکثر ۵۰ میلی‌متر و تولید محصولی با ابعاد ۳۰۰ میکرون، تهیه بار ورودی جداکننده‌های ثقلی، فلو تاسیون، جداکننده‌های مغناطیسی و آسیای گلوله‌ای، نسبت خردایش ۱:۱۵ تا ۱:۲۰، استفاده به جای سنگ شکن سوم هنگامی که کانسنگ رسی یا نم‌دار است و منجر به مسدود شدن سنگ شکن می‌شود. کاربرد نوع محیطی انتهایی حتماً به صورت خشک، نوع سرریز حتماً به صورت تر و نوع تخلیه محیطی مرکزی به صورت تر یا خشک، جانمایی در مدار باز		
مزایا	تولید محصول دانه درشت‌تر و نرمه کمتر در آسیا با تخلیه محیطی مرکزی، آسیا کردن انتخابی، تولید محصولی با توزیع دانه‌بندی یکنواخت		
محدودیت‌ها	محدود بودن نسبت خردایش در نوع تخلیه محیطی مرکزی، لزوم خارج کردن میله‌های ساییده شده با قطر ۲۵ میلی‌متر و کمتر، محدودیت در طول و قطر آسیا (به دلیل درهم تنیدگی و شکستن میله‌ها)، مصرف زیاد انرژی، تغییر ماهیت فلو ته‌شوندگی کانی‌ها به دلیل حضور آهن در پالپ، سایش زیاد آستر در ورودی بار		

## مشخصات آسیاهای گلوله‌ای

مشخصات ساختمانی			
اندازه آسیا	طول × قطر	باردهی	دو ملاقه‌ای، ناودانی، ملاقه‌ای، استوانه‌ای
نسبت طول به قطر	۱-۳	نوع تخلیه	سریز، نیم‌شبکه‌ای و تمام‌شبکه‌ای
حداکثر اندازه ساخته شده	قطر ۷/۳ متر با توان ۱۱ MW	قطر گلوله‌ها (mm)	۲۰-۱۰۰
سرعت دوران (%)	۷۰-۸۰		
پارامترهای عملیاتی			
اندازه بار ورودی	کمتر از ۲۵ میلی‌متر	نسبت خردایش	۱۰۰-۳۰۰
درصد درجه انباشتگی	۲۰-۵۰	درصد جامد پالپ	۶۰-۸۰
اندازه محصول (میکرون)	تا ۷۵- میکرون		
کاربرد	آخرین مرحله آسیاکنی، خردایش به صورت تر در مدار بسته، مناسب برای تمامی کانسنگ‌ها، خردایش مواد دانه‌ریز و خردایش مجدد		
مزایا	سطح ویژه بیشتر گلوله نسبت به میله، تولید محصول دانه‌ریزتر نسبت به آسیای میله‌ای، قابلیت کار کردن در سرعت‌های بالا بدون ایجاد گریز از مرکز در آسیا، سرعت بیشتر به آسیای میله‌ای		
محدودیت‌ها	مصرف زیاد انرژی، فرسایش گلوله و آستر، تأثیر رئولوژی پالپ بر خردایش، تغییر ماهیت فلوته‌شوندگی کانسنگ در اثر حضور آهن در پالپ		