

لودر

لودرها بطور وسیعی در کارهای ساختمانی برای حمل توده مواد (نظیر خاک و سنگ)، بارگیری کامیونها، خاکبرداری، حفاری و گاهی تسطیح (به عنوان بولدوزر) و غیره بکار گرفته می‌شوند. بر خلاف اسکرپرها که به طور همزمان برای بارگیری و حمل استفاده می‌شوند، لودرها همواره باید به همراه ماشین‌های انتقال دهنده مانند کامیونها به کار گرفته شوند. به طور کلی لودرها قادرند کارهای مختلفی را که در ۴ دسته زیر خلاصه می‌شود، انجام دهند:

الف- بارگیری ماشین‌آلات حمل مواد خاکی: با لودر می‌توان مواد خاکی نظیر شن، خاک معمولی، سنگ شکسته، پس ماند کارخانجات و واحدهای صنعتی و غیره را داخل کامیون و سایر وسایل باربر ریخته و آنها را پر کرد.

ب- بلند کردن بار و انتقال آن: در کارهای ساختمانی با لودر می‌توان مصالح بنایی از قبیل آجر، بلوک بتنی پیش ساخته و ... را در محوطه کارگاه حمل و جابجا نمود.

ج- خاکبرداری: این ماشین در کارهای خاکبرداری ساختمانها به خصوص گودبرداری خاکهای سست تا متوسط بسیار سودمند تشخیص داده شده است، زیرا کندن و جابجا کردن خاک و انباشته و بارگیری کردن آن با لودر سریعتر از سایر ماشین‌آلات صورت می‌گیرد.

د- تمیز کردن قشر سطحی زمین کارگاه: در زمین‌هایی که جنس آن زیاد سخت نبوده و تا حدودی نرم باشد، از لودر برای کندن و تمیز کردن محل کار استفاده می‌کنند.

انواع لودر

اصولاً دو نوع لودر نصب شده روی تراکتور وجود دارد:

(۱) لودر چرخ زنجیری

(۲) لودر چرخ لاستیکی

لودر چرخ زنجیزی

لودرهای چرخ زنجیری مزایایی نظیر مانور خوب و قدرت کشش زیاد در زمینهای نرم و ناهموار را دارا می‌باشند. عملکرد این دستگاهها در روی زمینهای سنگلاخی نسبت به نوع چرخ لاستیکی که به شدت ممکن است آسیب ببینند بسیار مناسب می‌باشد.

همچنین این نوع ماشین‌ها طراحی مناسبی برای مانور در محیط‌های محدود دارند. نقل و انتقال این لودرها بین پروژه‌های مختلف، نیازمند تریلر می‌باشد.



لودر چرخ زنجیری

لودر چرخ لاستیکی

لودرهای چرخ لاستیکی دارای سرعت بالاتری نسبت به لودرهای چرخ زنجیری بوده و بسیار بهتر از آنها در زمین‌های سفت عمل می‌کنند. آنها می‌توانند در راه‌های ساخته شده حرکت و در فواصل نسبتاً کوتاه بدون نیاز به تریلر انتقال یابند. از جهت اندازه انواع گسترده‌تری نسبت به لودرهای چرخ زنجیری دارند و از این رو می‌توانند سازگارتر با نیازها انتخاب شوند و همچنین هزینه نگهداری آنها در زمین‌های مرطوب و خاک‌های ماسه‌ای که خاصیت ساینده برای لودرهای چرخ زنجیری دارند، کمتر می‌باشد. همچنین در زمین‌های مرطوب اگر نوع زنجیر لودر مناسب نباشد در اثر چسبندگی خاک به زنجیر، راندمان آن پایین می‌آید.

لودرهای چرخ لاستیکی قدرت کشش کمتری نسبت به لودرهای چرخ زنجیری هم وزن خود دارا بوده و در نتیجه قدرت مفید آنها در کندن خاکها و بالا رفتن یا پایین آمدن از شیبها محدود می‌باشد. همچنین ظرفیت باربرداری آنها در زمینهای با تلاقی نسبت به نوع چرخ زنجیری، کاهش چشمگیری می‌نماید.



لودر چرخ لاستیکی

قسمتهای اصلی لودر

لودرها بطور کلی شامل قسمتهای زیر می‌باشند:

- (۱) موتور
- (۲) شاسی
- (۳) سیستم هیدرولیک
- (۴) جام

عملکرد ماشین در انواع خاک و سنگ

• لودر چرخ لاستیکی

فشار وارد بر زمین توسط لاستیکها با تغییر میزان باد لاستیک قابل تغییر بوده، ولی به هر حال کارکردن توسط این لودرها در زمینهای خیس و گل آلود به علت ایجاد فشار زیاد مشکل می‌باشد. البته زنجیرهای سیمی مخصوص جهت حفاظت لاستیکها وجود دارد که می‌توان برای ازدیاد اصطکاک لاستیکها آنها را به کار برد.

همچنین در زمینهای سنگلاخی با سنگهای تیزگوشه امکان آسیب پذیری لاستیکها وجود دارد. البته نوع جدیدی از لاستیکها با عاج های خیلی ضخیم تولید شده اند که امکان کار در مناطق سنگلاخی را فراهم می‌آورند. لودرهای چرخ لاستیکی قدرت کشش کمتری نسبت به لودرهای چرخ زنجیری هم وزن خود دارند، که این خود قدرت مفید آنها را در کندن خاکها و بالا رفتن از شیبها محدود می‌کند. همچنین ظرفیت بار برداری آنها در محیطهای باتلاقی کاهش چشمگیری می‌نماید.

• لودر چرخ زنجیری

لودرهای چرخ زنجیری فشار کمی بر خاک زیر خود وارد می‌کنند. این نوع ماشین با داشتن مزایایی همچون شناوری خوب و قدرت کشش مناسب می‌تواند در زمینهای نرم و باتلاقی که لودرهای چرخ لاستیکی در آنها کارایی مناسبی ندارند بخوبی عمل نمایند. همچنین به علت عدم وجود لاستیک، این لودرها در محیطهای سنگلاخی کارایی مناسبی دارند.

بولدوزر

تراکتوری که مجهز به یک تیغه در قسمت جلویی باشد را بولدوزر گویند. بولدوزر از دو بخش اساسی تراکتور و تیغه تشکیل شده است، که تیغه توسط یک سیستم قاب متصل کننده به تراکتور متصل می شود. در عملیات خاکی، معمولاً بیشترین مسافت بهینه ای که خاک توسط بولدوزر حمل می شود حدود ۱۰۰ و کمترین مقدار آن حدود ۸ متر است.

مهمترین عاملی که در عملکرد بولدوزر تاثیر زیادی دارد، نوع تیغه ای است که توسط آن عملیات خاکی صورت می گیرد. در انتخاب نوع تیغه می بایست به عوامل زیر توجه کرد:

(۱) نوع عملیاتی که توسط بولدوزر صورت خواهد گرفت.

(۲) نوع مصالحی که توسط بولدوزر حمل خواهد شد.

(۳) محدودیت تراکتور از نظر وزن، توان موتور، مقاومت غلتش و....



بولدوزر در حین عملیات خاکی

موارد کاربرد

بولدوزرها در بیشتر پروژه های ساخت (نظیر راه، سد) از مراحل اولیه تا مراحل پایانی مورد استفاده قرار می گیرند. برخی از کاربرد های بولدوزرها عبارتند از:

(۱) انجام عملیات خاکبرداری، گودبرداری و حفر ترانشه

(۲) تسطیح و پاکسازی زمین از بقایای عملیات ساختمانی

(۳) برداشتن لایه سطحی خاک و پاکسازی آن از بوته ها (دکاپاژ)

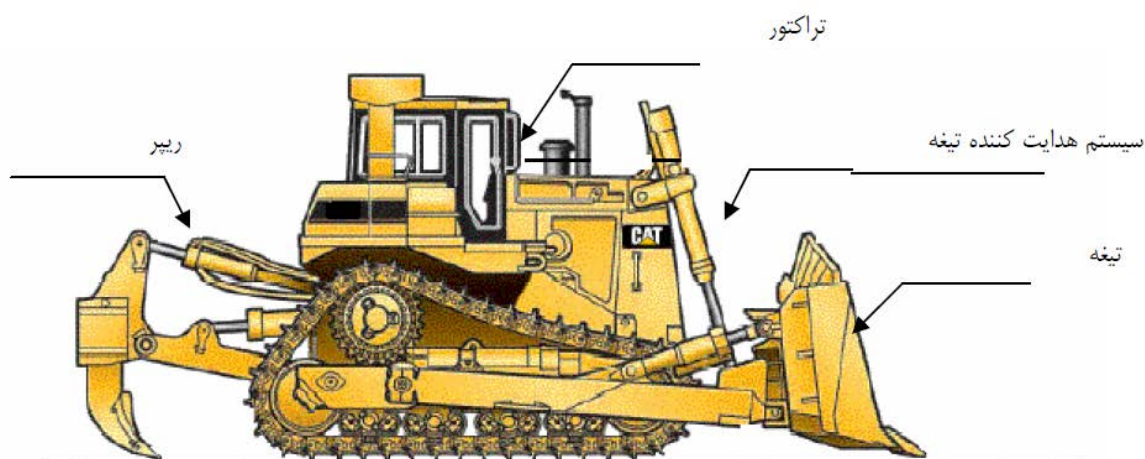
(۴) ایجاد راههای موقتی در کوهستان و زمین های سنگلاخی

- (۵) انجام عملیات پخش خاک در خاکریزها
- (۶) نگهداری و ترمیم راههای خاکی
- (۷) پاکسازی محل گودال قرضه و گودال کف معادن
- (۸) پخش کردن خاک بر روی خاکریزها
- (۹) انجام عملیات خاکی در زمین های شیبدار
- (۱۰) کمک برای فشار دادن ماشین آلات مانند اسکرپپر
- (۱۱) پشته کردن خاک در کنار نهرهای ایجاد شده
- (۱۲) جمع کردن سنگدانه های آتش باری شده
- (۱۳) کندن زمین و پرکردن گودال
- (۱۴) استفاده از آن به عنوان کاربرد ریپرها

قسمت های اصلی بولدوزر

بولدوزر از بخش های اصلی زیر تشکیل یافته است:

۱. تراکتور
۲. تیغه
۳. سیستم هدایت کننده تیغه
۴. ریپر (در موارد خاص)



قسمت های مختلف بولدوزر

ریپر

ریپر یا خراشنده‌ها قرن‌ها برای شکافتن سنگ بکار رفته‌اند. گاواهن‌ها که در گذشته توسط کشاورزان برای شخم زدن مزارع به کار می‌رفته است از نظایر آن می‌باشد. امروزه برای عملیات حفاری در زمین‌های سخت، ابتدا به کمک ریپر زمین را سست کرده، سپس توسط بولدوزر عملیات حفاری صورت می‌گیرد. امروزه ریپر را به تراکتور و یا بولدوزر متصل می‌کنند و بدین ترتیب با ایجاد یک نیروی فشاری قوی در زمین، عملیات سست کردن زمین‌های سخت صورت می‌گیرد.



ریپر متصل شده به بولدوزر

موارد استعمال ریپر

سست کردن زمین‌های سخت و سنگی برای انجام عملیات حفاری در این زمین‌ها

- ۱) برای کندن سطح آسفالت‌های کهنه
- ۲) آماده کردن منطقه برای کار اسکریپر و گریدر
- ۳) برای شکستن رویه‌های بتنی و دال‌های بتنی
- ۴) برای پاک کردن زمین و کندن ریشه‌های درختان

انواع ریپر

- ۱) ریپر متوازی الاضلاع (مفصلی)
- ۲) ریپر شعاعی (ثابت)
- ۳) ریپر با زاویه متغیر

عملکرد ریپر در انواع خاک و سنگ

عملکرد ریپر در انواع خاک و سنگ از طریق بررسی کیفیت خاک و سنگ و تراکم آن تعیین می‌شود. برای این منظور از یک فرستنده و گیرنده امواج صوتی در لایه های زمین استفاده می‌شود و بدینوسیله تراکم و ضخامت لایه‌های سخت تعیین می‌شود. لایه‌های سخت و متراکم زمین موج را با سرعت زیاد و لایه‌های ضعیف تر موج صوتی را با سرعت کمتری منعکس می‌کنند.

غلتک‌ها

اساسی‌ترین مساله در راهسازی و عملیات ساختمانی، رساندن میزان دانسیته و مقاومت لایه‌های خاک به مقدار مطلوب می‌باشد. عمل تراکم خاک به وسیله غلتک‌ها انجام می‌گیرد. از آنجا که خاک در اثر نیروی تراکم، تمایل به تغییر محل جانبی نشان می‌دهد، مؤثرترین روش تراکم، روشی خواهد بود که چنین تغییر محلی را به حداقل برساند.

انواع غلتک‌ها

غلتک‌ها بر اساس اجزای تشکیل دهنده آنها و قابلیت‌هایشان به ۷ دسته زیر طبقه‌بندی می‌شوند.

۱. غلتک‌های پاچه بزی (Tamping foot Rollers)
۲. غلتک‌های شبکه ای (Grid or Mesh Rollers)
۳. غلتک‌های ارتعاشی (Vibratory Rollers)
۴. غلتک‌های فولادی صاف (Smooth steel Drum Rollers)
۵. غلتک‌های پنوماتیک (چرخ لاستیکی) (Pneumatic Rollers)
۶. غلتک‌های کفشک دار (Segmented Pad Rollers)
۷. تراکم کننده های شبه بلدوزر

۱. غلتک‌های پاچه بزی

غلتک‌های پاچه بزی دارای استوانه ای مجهز به تعدادی پایه‌های متصل به آن موسوم به پاچه بزی می‌باشد که به عمل تراکم کمک می‌کنند. وجه تسمیه پاچه بزی این است که عمل کوباندن این غلتک شبیه اثری است که یک گله گوسفند یا بز بر روی زمین برجا می‌گذارند.

این غلتک عمل تراکم را با استفاده از فشار استاتیکی و همچنین عمل ورز دادن انجام می دهد.



غلتک پاچه بزی

۲. غلتک‌های شبکه ای

این نوع غلتک‌ها معمولاً از یک استوانه شبکه‌ای که به یک تراکتور وصل است تشکیل می شود. البته بعضی از انواع آن نیز به صورت یکپارچه با موتور محرک وجود دارد . این غلتک ها با سرعت نسبتاً زیاد قادر به کار بوده و در حین عمل، خاک را پراکنده نمی کنند. این غلتکها برای خرد کردن قطعات کلوخه خاکهای چسبنده مناسب می باشند.

همچنین از این نوع غلتک می توان برای خرد کردن و متراکم نمودن سنگهای نرم که دارای افت ۲۰٪ یا بیشتر در آزمایش لس آنجلس می باشد، استفاده کرد. قسمت اعظم نیروی متراکم کننده این نوع غلتک‌ها از نوع وزن استاتیک و ایجاد ضربه می باشد.



استوانه شبکه‌ای که با استفاده از تراکتور عمل تراکم خاک را انجام می‌دهد.

۳. غلتک‌های ارتعاشی (لرزنده)

انواع معینی از خاک مثل ماسه، شن، سنگهای درشت عکس العمل بسیار خوبی در مقابل تراکم تولید شده بوسیله ترکیب فشار و ارتعاش از خود نشان می‌دهند، به این منظور برای این نوع خاکها از غلتک‌های ارتعاشی استفاده می‌کنند. غلتک های ارتعاشی (لرزنده) در اندازه های مختلف از غلتک کوچک دستی با صفحه فلزی لرزان تا غلتک های بزرگ خودرو که دارای استوانه های صاف یا پاچه بزی و یا کفشک‌دار می‌باشند، موجود می‌باشند. بنابراین غلتک‌های ارتعاشی را می‌توان به گروه‌های زیر تقسیم بندی کرد:

• غلتک‌های کوچک:

- (۱) غلتک شامل تخم‌اق‌های دستی
- (۲) غلتک شامل ویبراتورهای صفحه‌ای
- (۳) غلتک شامل ویبراتورهای دستی

• غلتک های بزرگ

- (۱) غلتک های پاچه بزی و ویبراتوری
- (۲) غلتک چرخ لاستیکی ارتعاشی
- (۳) غلتک چرخ آهنی صاف ارتعاشی
- (۴) غلتک شبکه ای ارتعاشی



غلتک چرخ آهنی صاف ارتعاشی (سمت راست) و غلتک چرخ لاستیکی ارتعاشی (سمت چپ)

۴. غلتک‌های با چرخ فولادی صاف

کاربرد این غلتک‌ها در عمل تراکم اساس و سطح آسفالت راه می باشد. این غلتک‌ها معمولاً برای تسطیح سطح نهایی کار مورد استفاده قرار می‌گیرند گاهی به نام غلتک اتو نامیده می‌شوند. غلتک‌های چرخ فولادی دارای انواع متفاوتی هستند که متداول ترین آنها عبارتند از:

(۱) غلتک سه چرخ (دو محوری)

(۲) غلتک دو محوری تاندوم

(۳) غلتک سه محوری تاندوم

در هنگام تراکم خاکهای چسبنده، استفاده از این نوع غلتک‌ها باعث ایجاد یک لایه و پوسته نازک متراکم در زیر چرخ می کند که مانع گسترش فشار در لایه‌های زیرین و تراکم آنها می‌گردد. این نوع غلتک‌ها برای تراکم خاک‌های دانه‌دار از قبیل ماسه و شن و خرده سنگ مؤثر بوده و همچنین برای صاف کردن سطح خاکهایی که با غلتکهای پاچه بزی متراکم شده اند، مورد استفاده قرار می‌گیرند.



غلتک چرخ آهنی صاف

۵. غلتکهای پنوماتیک چرخ لاستیکی

این نوع غلتک‌ها را می توان در دو نوع خود متحرک و یا غلتک‌هایی که توسط ماشین آلات دیگر کشیده می‌شوند تقسیم نمود. این غلتک‌ها مسطح بوده و قوانین اعمال فشار در مورد تراکم خاکهای زیر سطح در موردشان صادق است و عمل تراکم را با استفاده از دو عمل ورز دادن و وزن استاتیک انجام می‌دهند، این نوع غلتک‌ها ممکن است که دارای چرخهای بزرگ یا کوچک باشند. دستگاه‌های لاستیک کوچک معمولاً دارای دو محور پشت سر هم با چهار تا نه عدد چرخ در هر محور بوده و چرخ‌های عقب طوری قرار گرفته اند که بر

روی سطح زمین بین فواصل چرخهای جلو به منظور پوشش کامل سطح حرکت می‌کنند. غلتک‌های چند چرخ معمولاً برای انجام کار پایانی روی خاک و سطوح آسفالتی به کار می‌روند. معمولاً وزن هر دستگاه را با اضافه کردن وزنه به منظور مناسب نمودن آن برای خاک تحت تراکم تغییر می‌دهند.



غلتک پنوماتیک با قابلیت تغییر فشار باد لاستیک

۶. غلتک‌های دارای صفحات فولادی (کفشکدار)

این نوع غلتکها شبیه غلتکهای پاچه بزی بوده فقط بجای پایه‌های پاچه بزی، صفحات بزرگ فولادی بر روی استوانه غلتک سوار شده اند. این نوع غلتکها در حین عمل تراکم اختلال کمتری در سطح خاک ایجاد می‌نمایند.

۷. متراکم کننده های شبه بلدوزر

این تراکم کننده ها دارای چرخهای فلزی صاف یا با زائده های پاچه بزی هستند، به طوریکه می توانند در زمان هل دادن خاک‌های سست، خاکهای زیرین را متراکم کنند. لازم به ذکر است که این ماشینها صرفاً برای متراکم نمودن خاک بکار نمی روند ، بلکه در مواقع خاصی مانند زمینهای با خاکهای سست یا در مناطق دفع زباله که هدف تود هکردن و کوبیدن است، در ضمن انجام این کار مسیر راه را باز کرده و کار راحت تر انجام می شود.



انواع تراکم کننده های شبه بلدوزر

عملکرد غلتک‌ها در انواع خاک و سنگ

(۱) غلتک‌های پاچه بزی:

آزمایش‌ها نشان داده است که فشار تماس غلتک بر زمین اثر ناچیزی بر تغییرات دانسیته خاک دارد، ولی ازدیاد طول پایه پاچه بزی با فرض ثابت ماندن فشار تماس و تعداد گذر، دانسیته خاک را افزایش می‌دهد. بنابراین اندازه پایه باید تا حد ممکن بزرگ انتخاب شود و در ضمن حداقل فشار تماس هم همواره برقرار باشد.

غلتک‌های پاچه بزی کلاً در متراکم کردن خاک رس یا مخلوط ماسه و خاک رس بسیار مؤثر می‌باشد. به هر حال آنها نمی‌توانند خاک‌های دانه دار از قبیل ماسه و شن را متراکم کنند.

(۲) غلتک‌های شبکه ای:

این نوع غلتک‌ها برای خرد کردن قطعات کلوخه خاک‌های چسبنده و خرد کردن و متراکم نمودن سنگ‌های نرم (که دارای افت ۲۰٪ یا بیشتر در آزمایش فرسایش لس‌آنجلس می‌باشد) مناسب می‌باشد. این غلتک‌ها در موقع متراکم کردن خاکی که دارای سنگ می‌باشد، فشار زیاد متمرکزی بر روی سنگ‌های روی سطح خاک وارد کرده و باعث خرد شدن سنگ‌ها و فشار دادن قطعات آن بداخل خاک برای ایجاد یک سطح صاف می‌گردد.

(۳) غلتک‌های ارتعاشی (لرزنده):

خاک‌هایی که به صورت دانه ای می‌باشند و ترکیبی از شن و ماسه و سنگ‌های درشت هستند در اثر ارتعاش تراکم بهتری دارند و غلتک‌های ارتعاشی برای تراکم چنین خاک‌هایی مناسب است.

همچنین این غلتک‌ها حین کوبیدن و تراکم خاک، ذرات سنگ نزدیک به سطح را خرد کرده و رطوبت خاک را نیز کم می‌کنند که این عمل در مورد تراکم خاک‌های سنگ و کلوخه دار و مرطوب مزیتی محسوب می‌شود. مؤثرترین حالت تراکم این نوع غلتک‌ها وقتی است که فرکانس ارتعاش غلتک با فرکانس طبیعی خاک برابر یا نزدیک آن شود.

(۴) غلتک‌های با چرخ فولادی صاف :

این غلتک‌ها برای تراکم خاک‌های دانه دار از قبیل ماسه و شن خرد شده سنگ مؤثر بوده و همچنین در صاف کردن سطح روی خاکی که قبلاً توسط غلتک‌های دیگر متر ۱ کم شده اند و همچنین صاف کردن سطح آسفالت مؤثرند. برای خاک‌های رسی استفاده از این غلتک برای تراکم اصلاً توصیه نمی‌شود.

(۵) غلتک‌های پنوماتیک (چرخ لاستیکی):

این نوع غلتک‌ها برای متراکم کردن همه نوع خاکها با عمق زیاد مورد استفاده قرار می‌گیرند، اما اثر آن بر روی شن و ماسه تمیز کمتر است. برای متراکم کردن خاکهای رسی از این نوع غلتک با فشار باد کم می‌توان استفاده کرد. این نوع غلتک‌ها برای متراکم کردن بستر و اساس فرودگاهها و خاکریز سدها مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین از غلتک‌های لاستیکی چند چرخ برای انجام کارهای پایانی روی خاک و سطوح آسفالتی استفاده می‌کنند.

(۶) غلتک‌های دارای صفحات فولادی (کفشکدار):

این نوع غلتک‌ها در حین عمل تراکم اختلال کمتری در سطح خاک ایجاد می‌نمایند و چون می‌توانند چهار عمل تراکم را انجام دهند، تقریباً برای همه نوع خاکی مناسب هستند. البته برای خاکهای ماسه‌ای و شنی بیشتر توصیه می‌شود.

گریدر

از گریدر برای پخش خاک، تنظیم سطح راه، شیب دادن به سطح راه، ایجاد و تنظیم شانه‌های راه، اجرای کارهای عمومی ساختمانی نظیر کانال‌سازی اعم از مقطع V یا دوزنقه، مخلوط کردن انواع خاک با دانه‌بندی‌های مختلف، رد میکس، پخش آسفالت و برف‌روبی استفاده می‌شود. دقت در انجام عملیات با گریدر می‌تواند تاثیر قابل توجهی در هزینه عملیات خاکی پروژه‌های مربوط داشته باشد.



نمای کلی یک گریدر موتوردار

موارد استفاده از گریدر

۱. حمل مواد به کنار جاده

گریدر قادر است مواد خاکی را به کنار مسیر حرکت خود تغییر مکان دهد. این امر با تغییر زاویه تیغه گریدر میسر می‌شود. برای کارهای عادی، شکل دادن به جاده و عملیات ترمیم و نگهداری جاده‌ها معمولاً زاویه تیغه گریدر با امتداد عمود بر امتداد حرکت حدود ۲۵ تا ۳۰ درجه است.



حمل مواد به کنار جاده

۲. شیب بندی های دقیق

برای شیب بندی های دقیق، باید تیغه را با زاویه کوچکی نسبت به امتداد قائم ثابت کرد و ارتفاع تیغه از سطح زمین باید طوری باشد که برآمدگی‌های کوچک را بریده و گودال‌ها را پر نماید. بدین منظور، همواره باید مقداری مواد خاکی در جلوی تیغه گریدر موجود باشد.



شیب بندی

۳. پخش کردن مواد خاکی

از گریدر می‌توان به منظور پخش کردن مواد خاکی در سطح زمین استفاده نمود. البته باید توجه داشت که ظرفیت گریدر در مورد این عمل بستگی به قدرت موتور و کشش ماشین و همچنین ارتفاع تیغه گریدر خواهد داشت. مواد خاکی که قرار است توسط گریدر پخش شود باید قبلاً حتی المقدور روی زمین پخش شده باشد تا ارتفاع توده خاکی خیلی زیاد نباشد.



پخش خاک

۴. کندن جوی

گریدر را می‌توان برای کندن جویهای V شکل و دوزنقه شکل بکار برد. عمق ماکزیمم اقتصادی جوی حدود ۱ متر و عرض قاعده ماکزیمم حدود ۱/۵ متر می‌باشد. جوی‌های با ابعاد بیش از مقادیر فوق را بهتر است با استفاده از شیار کن یا انواع دیگر حفار اجرا نمود.



کندن جوی

۵. سایر موارد کاربرد

از گریدر می‌توان در بر فروبی، تنظیم شانه‌های راه، مخلوط کردن مواد خاکی با دانه بندی های مختلف در روسازی آسفالتی راه های فرعی به طریق مخلوط کردن خاک و مواد قیری در محل، نگهداری رویه جاده‌های شنی و شیب‌بندی نیز استفاده نمود.



برف روبی

انواع گریدر

۱. گریدر بدون موتور
۲. گریدر موتور دار

امروزه تنها گریدرهای موتوردار تولید می شوند که از لحاظ اندازه خود به دو نوع تقسیم می شوند:

- ۱) گریدرهای سبک
- ۲) گریدرهای سنگین

عملکرد گریدر در انواع خاک

هر چه جنس مواد خاکی و جنس سطح زمین کارگاه که گریدر با آنها درگیر می‌شود سخت‌تر باشد بازده گریدر کمتر شده و امکان کاربرد آن نیز تعدیل می‌یابد. در زیر بطور خلاصه قابلیت کار و بازده گریدر در انواع مختلف زمین و مصالح تشریح شده است:

الف) گریدرها بدون هیچگونه اشکالی می‌توانند مواد خاکی سبک وزن را که عاری از ریشه‌های عمیق درخت‌ها و سنگ‌های درشت هستند، بدون احتیاج به ماشین‌آلات کمکی دیگر جابجا و پخش نمایند. بازده گریدر در این نوع زمین‌ها عالی است.

ب) مواد خاکی بویژه شن و ماسه براحتی توسط گریدر پخش و مخلوط می‌شود. بازده گریدر در کار با این نوع مصالح به حداکثر خود می‌رسد.

ج) ماسه خشک بعلت اینکه در جلوی تیغه گریدر تمایل به انباشته شدن دارد، سبب جلوگیری از حرکت تیغه می‌گردد، بهمین جهت در مواقعی که راننده گریدر کام لا ماهر و آزموده نباشد استفاده از گریدر بدون اشکال نخواهد بود.

د) در زمین‌های سفت باید ابتدا با تیغه‌های خراشنده زمین را شخم زد، سپس ازگریدر استفاده نمود در این نوع زمین‌ها بازده گریدر متوسط است.

ه) در زمین‌های آبدار کار با گریدرها بسیار محدود بوده و در بعضی موا رد غیر ممکن می‌گردد. زیرا با فرورفتن چرخهای جلو در گل، گریدر از جنبش باز م ی ماند.

اساساً کامیون به دستگاه کشنده‌ای اطلاق می‌شود که متشکل از یک شاسی و یک کشنده (موتور) باشد. بسته به اینکه بر روی شاسی چه نوع تجهیزات و یا ملحقات دیگری متصل شود، نام گذاری متفاوت می‌گردد. می‌توان بر روی شاسی کامیون تجهیزاتی نظیر تراک میکسر، اتاق حمل کالا، جرثقیل، کفی، پمپ بتن، تانکر حمل مایعات، آبپاش، قیرپاش و همچنین کمپرسی حمل مصالح قرار داد. انتقال مصالح حاصل از حفاری یکی از مهمترین مسائل عملیات خاکی است که توسط کامیون ها انجام می‌شود.

موارد کاربرد کامیون

با توجه به انواع کامیون، موارد کاربرد آنها به قرار زیر است:

- ۱) حمل مصالح خاکی و قطعات سنگی در تمامی شرایط محیطی
- ۲) استفاده در عملیات سنگین خاکی از قبیل سدسازی، تونل سازی، معادن و ...
- ۳) تخلیه خاک به صورت دپو در امتداد یک مسیر



انواع از انواع مختلف کامیون (غیر جاده ای و غیر جاده ای کمرشکن)

کامیون در صورتی که اتاق بار آن کج شده و مواد داخل را به وسیله جک هیدرولیکی تخلیه کند، کمپرسی نامیده می شود.

حداقل سه روش برای بیان ظرفیت واگن ها و کامیو نها وجود دارد. اول، مقدار قابل حمل بر حسب تن، دوم، بوسیله حجم پر و سوم، بوسیله حجم انباشته بر حسب متر مکعب.

در هنگام حمل مواد سنگین وزن نظیر سنگ آهن، مقدار بار قابل حمل بر حسب تن مورد نظر است، ظرفیت وزنی، حجم مواد را محدود می نماید. به هرحال هنگامی که وزن مخصوص مواد چنان باشد که وزن بار از مقدار مجاز بیشتر نشود، دستگاه را می توان تا ظرفیت انباشته بار نمود و در زمانی که اجازه حمل بار بیشتری داده شود، قطعاً در بدنه کامیون آهن کشی و تقویت ضرورت دارد.

همچنین سرعت کامیون ها نیز رابطه مستقیم با قدرت دارد. هر چقدر سرعت بیشتری مد نظر باشد، قدرت بیشتری نیاز است.

انواع کامیو نها

کامیون ها را می توان با توجه به عوامل متعددی گروه بندی نمود، از جمله آنها عبارتند از:

۱. اندازه و نوع موتور: بنزینی، گازوئیلی، به ندرت گازسوز
۲. تعداد دنده ها
۳. نوع محرک بودن آنها: دو چرخ محرک، چهار چرخ محرک، شش چرخ محرک و غیره
۴. تعداد چرخها و محورها و ترتیب چرخهای محرک
۵. روش تخلیه خاک: از عقب، جانبی و کف
۶. نوع موادی که می توانند حمل کنند: خاک، سنگ، زغال سنگ و سنگ آهن و غیره

۷. ظرفیت بر حسب تن و یا متر مکعب

۸. روش تخلیه برای تخلیه بار از عقب بصورت هیدرولیکی یا کابلی

کامیون‌های را به طور کلی می‌توان به دو نوع کامیون‌های جاده‌ای و غیرجاده‌ای تقسیم نمود. کامیون‌های جاده‌ای به لحاظ مقررات ترافیکی قادر به تردد در جاده‌ها هستند، در حالیکه کامیون‌هایی که ظرفیت آنها از مقادیر مجاز تجاوز نماید، صرفاً باید در کارگاه‌ها استفاده شده و برای تردد بین کارگاه‌ها باید سوار کفی یا بوژی شوند. کامیون‌های غیرجاده‌ای به انواع دامپتراک و کامیون‌های کمرشکن تقسیم می‌شوند.

کامیون‌های جاده‌ای به علت کوچک بودن دارای مانور بالا و همچنین در پروژه‌های مختلف با سهولت زیاد قادر به حرکت می‌باشند و دارای انعطاف پذیری بالا در حمل مواد هستند.



کامیون غیرجاده‌ای (دامپتراک)



کامیون جاده‌ای

عملکرد کامیون‌های کمرشکن، شبیه اتاق‌های مخصوص حمل مواد خاکی هستند که بوسیله تراکتور یا کامیون تراکتور کشیده می‌شوند. این ماشین فقط برای حمل مواد خاکی طراحی شده است و مواد حمل شده را یا از عقب و یا از کف واگن و یا از پهلوها تخلیه می‌کنند.



کامیون کمرشکن

عملکرد کامیون‌ها در انواع خاک و سنگ

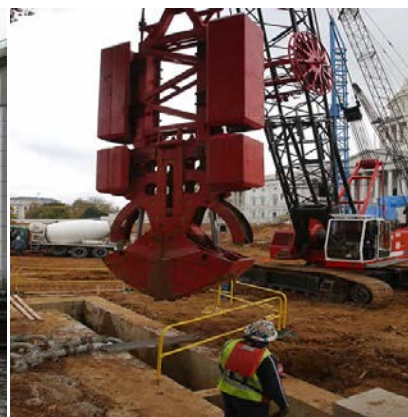
جاده حمل موقتی که خاکی است و نگهداری نمی‌شود و یا خیل ی کم نگهداری می‌شود خیلی زود ناهموار، شل و نرم شده و ممکن است با توجه به شرایط خاک و آب و هوا مقاومت غلتشی برابر با ۱۵۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم به ازای هر تن بوجود آورد. آبپاشی راه باعث حذف گرد و خاک که باعث کم شدن دید می‌شود خواهد شد که خسارت وارده به تجهیزات را به خاطر کم شدن تصادف کاهش می‌دهد و باعث ازدیاد عمر لاستیک‌ها می‌شود و این به خاطر اثر خنک‌کنندگی رطوبت روی لاستیک‌ها است.

کلامشل

برای انجام عملیات حفاری و گودبرداری، ماشین‌آلات متنوعی وجود دارد که نوع و اندازه آن بر اساس نوع کار و شرایط منطقه‌ای تعیین می‌گردد. یکی از انواع این ماشین‌آلات کلامشل یا بیل منقاری می‌باشد. بهترین عملکرد این ماشین زمانی است که برای حمل و بلند کردن بار در حالت قائم از آن استفاده می‌شود. به عنوان مثال حفاری و تخلیه بار در داخل قیف‌ها و صندوق‌ها از این عملیات می‌باشد. یکی از مهمترین مزایای این ماشین در آن است که می‌تواند ترازوی که بر روی آن قرار گرفته است را به راحتی حفاری کند. از دیگر مزایای این ماشین انجام عملیات حفاری در انواع خاک و سنگ و حفاری در زیر آب می‌باشد. این ماشین قادر به حفاری در ارتفاع بالاتر و نیز عمق پایین تر از محل استقرار آن می‌باشد.



کلامشل در حال عملیات لایروبی



کلامشل در حال عملیات در خاک

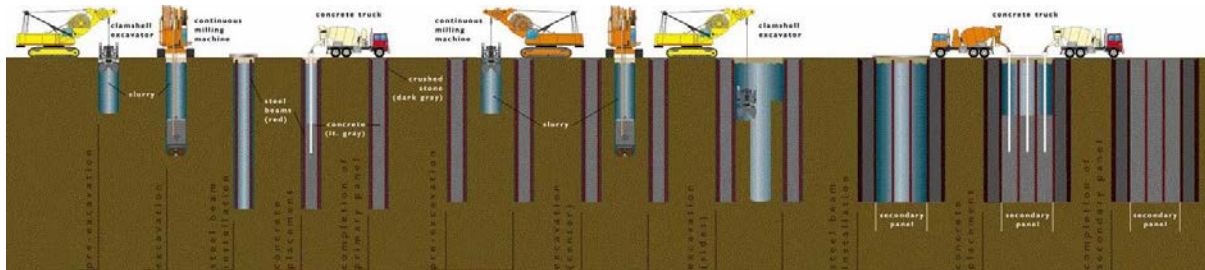
موارد استفاده از کلامشل

۱. انجام عملیات حفاری قائم در اعماق مختلف مانند دیوارهای حائل، گودال شمع‌ها و پرده‌های آب‌بند..
۲. حمل و جابجا نمودن مواد کنده شده و نرم نظیر ماسه، شن، سنگ‌های شکسته، ذغال سنگ و....

۳. انجام عملیات لایروبی در دریاچه سدها، کانال ها، پایه های موج شکن و

۴. حمل بار و بلند کردن قائم آنها از یک نقطه به یک نقطه دیگر نظیر تخلیه بار در داخل قیف ها و صندوقه ها

پیش از حفر گودال های عمیق، برای جلوگیری از ریزش خاک در حین حفاری می بایست دیوارهای حائل در خاک اجرا شود. معمولاً این دیوار ها نیاز به انجام حفاری عمیق و قائم دارند. یکی از ماشین آلاتی که برای انجام این نوع حفاری به کار می رود، کلامشل می باشد. همچنین از این ماشین برای حفر گودال های مورد نیاز برای شمع ها و پرده های آب بند نیز استفاده می شود.



چرخه ساخت دیوار های حائل، شمع ها و پرده آب بند توسط ماشین کلامشل

عملکرد کلامشل در انواع خاک و سنگ

با توجه به اینکه کلامشل همانند سایر ماشین‌آلات حفاری متحرک نمی‌باشد و با استقرار در یک جای معین عملیات گودبرداری و حمل مصالح را انجام می‌دهد، لذا همانند سایر ماشین‌آلات حفاری نمی‌توان عملکرد آن را در انواع خاک و سنگ محاسبه نمود. با این حال عوامل مختلفی در میزان بازده کلامشل تاثیرگذار می‌باشد و تعیین دقیق آن از روی جداول استاندارد به سادگی صورت نمی‌گیرد. معمولاً با زمان‌گیری در کارگاه و با توجه به نوع فعالیت ماشین و مصالح موجود در کارگاه بهترین میزان تولید ساعتی برای کلامشل تعیین می‌گردد.

بکهولودر

بکهولودر ماشینی ترکیبی است که شامل یک لودر در جلو و یک بیل کانال‌کن در عقب می‌باشد. اندازه این ماشین از لودر و بیل مکانیکی کوچکتر می‌باشد و برای انجام کارها با حجم عملیات کم به کار می‌رود. این دستگاه جهت پی‌کنی سبک، کندن کانالهای کوچک و متوسط جهت لوله‌گذاری حمل لوله‌ها، لایروبی، برداشتن موانع، خاکبرداری‌های سبک و بارگیری کامیونهای حمل خاک مورد استفاده قرار می‌گیرد و اصطلاحاً به آن همه‌کاره کارگاه می‌گویند. این دستگاه به لحاظ ماهیت ساخت، توانایی انجام کار بیل مکانیکی و لودر در خاکهای نرم و خاکهای کشاورزی را نیز دارد.



بکهولودر

انواع بکهولودر

انواع بکهولودر های رایج به شرح زیر تقسیم بندی می‌شوند:

قسمت‌های اصلی بکهولودر

قسمت های اصلی بکهولودر به شرح موارد زیر است:

- (۱) بیل مکانیکی
- (۲) لودر
- (۳) موتور
- (۴) سیستم فشار هیدرولیکی
- (۵) پایه های تعادل

عملکرد ماشین در انواع خاک و سنگ

این ماشین ها بیشتر برای خاکهای نرم دستی و زمینهایی با سختی متوسط به کار می روند. این ماشین بیشتر کاربرد کشاورزی دارد و مناسبترین خاک برای این ماشین همان خاک زمین کشاورزی می باشد. راندمان این ماشین در برابر خاکهای سنگی و درشت دانه به شدت کاهش می یابد و همچنین باعث آسیب دیدن ماشین، به خصوص از بین رفتن تیغه های بیلها می شود. اگر چه استفاده از این ماشین در زمینهایی با پستی و بلندی زیاد بهتر از بیل مکانیکی چرخ لاستیکی می باشد، با این حال باید از کار با این ماشین در اینگونه زمین ها اجتناب کرد.

بیل مکانیکی

بیل های مکانیکی و هیدرولیکی برای گودبرداری در خاک های نرم و سخت، سنگ های نرم و مواد غیرسنگی استفاده می گردد. برای حفاری کانالهایی جهت جاگذاری لوله ها و کابل های ادارات برق، تلفن و آب و فاضلاب و حوضچه های بزرگ و نوع خاص آن برای معادن مورد استفاده قرار می گیرد. بیل های مکانیکی می توانند انواع خاکها بجز صخره سنگها را حفر نمایند. صخره سنگها باید ابتدا توسط دستگاههایی مانند ریپر یا چکش هیدرولیکی تخریب و پس از آن توسط بیل برداشت شوند.



(الف) بیل برای زاویه دادن به کانال‌های بزرگ (ب) بیل دوزنق‌های برای حفر کانال‌های کوچک

از بیل‌ها برای حفاری خاک به خصوص در اغلب زمین‌های خرده سنگی که حفاری آن توسط ماشین‌آلات دیگر راه‌س‌ازی جز بولدزر عملی نیست، استفاده می‌شود. بیل قادر است علاوه بر حفاری، مواد حاصله را در داخل وسائل حمل مواد خاکی بار نماید. از این ماشین برای بارکردن همه نوع مواد اعم از سنگی، شنی و رسی و غیره می‌توان استفاده کرد. همچنین برای حفر و زاویه دادن به کانال‌ها از آن استفاده می‌شود. به علاوه با بیل، کانال‌های متوسط و کوچک را هم که به اندازه جام بیل باشند می‌توان حفر نمود.

عملیات خاکبرداری توسط بیل در چهار مرحله به شرح زیر انجام می‌شود:

- (۱) قرار دادن جام در محل مواد خاکی
- (۲) پرکردن جام بوسیله کشیدن یا فشار دادن آن در داخل مواد خاکی
- (۳) خارج کردن و بالا کشیدن جام و چرخش تا محل تخلیه
- (۴) تخلیه مواد کنده شده در کامیون و آماده شدن برای تجدید عملیات

انواع بیل‌های رایج

بیل‌ها را می‌توان از چند لحاظ تقسیم بندی کرد:

۱. تقسیم بندی بیل‌ها از لحاظ نوع شاسی که بر روی آن سوار می‌شوند:

- (۱) بیل‌های نوع چرخ زنجیری
- (۲) بیل‌های نوع چرخ لاستیکی
- (۳) بیل‌های کامیونی

بیل‌ها بر روی شاسی‌های چرخ‌زنجیری و چرخ‌لاستیکی سوار می‌شوند. نوع چرخ‌زنجیری سرعت کمی دارد، ولی می‌تواند به راحتی با مقاومت کششی بالا روی خاک حرکت کند. نوع کامیونی بیل وجود دارد. بیل مکانیکی کامیونی روی یک کامیون سوار است، ولی برای کار کردن، بیل خود یک موتور جداگانه دارد. از انواع چرخ‌لاستیکی در کارهایی استفاده می‌شود که علاوه بر کوچک بودن نیاز به حرکت زیاد ماشین روی زمین است. اگر تعداد زیادی کارهای کوچک در نقاط مختلف کارگاه وجود داشته باشد، بیل‌لاستیکی به صرفه‌تر و اگر در یک محل بزرگ متمرکز شده است، بیل چرخ‌زنجیری به صرفه‌تر می‌باشد.



بیل مکانیکی چرخ‌زنجیری و لاستیکی

۲. تقسیم‌بندی بیل‌ها از لحاظ نوع حفاری

(۱) بیل جام جلو (Front Shovel)

(۲) بیل جام معکوس (Back Hoe)

بیل جام جلو برای حفاری بالای سطح زمین و بارگیری کامیون‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. بیل جام معکوس معمولاً برای حفاری در سطح پایین زمین طراحی شده است. بیل‌های جام جلو برای حفاری سخت در بالای سطح ماشین می‌باشند که قادر هستند فشار قابل توجهی به جام خود وارد اعمال کنند، اما مصالحی که حفاری می‌شوند باید در حالت قرصه عمودی باشند.

بیل جام معکوس برای حفاری در زیر زمین استفاده می‌شود. این ماشین برای حفاری ترانشه، زیر زمین، پی و در مواردی که فضای کار محدود است، مناسب می‌باشد. در بعضی از انواع، تا عمق ۸ متری زیر ماشین قابل حفاری است. عمل حفاری با کشیده شدن بازوی جام به طرف ماشین انجام می‌شود.

۳. تقسیم بندی بیل ها از لحاظ سیستم تولید نیرو:

بیل ها از لحاظ سیستم تولید نیرو به دو دسته مکانیکی و هیدرولیکی تقسیم می شوند. در نوع مکانیکی (کابلی)، جام توسط یک کابل کششی به طرف ماشین کشیده می شود. یک کابل بالا برنده برای باز کردن زاویه تیر و امتداد دسته جام و بالا بردن و پایین آوردن تیر اصلی به کار می رود. در نوع هیدرولیکی این حرکات با سیلندره‌ای هیدرولیکی تامین می شود.

قسمتهای مختلف بیل

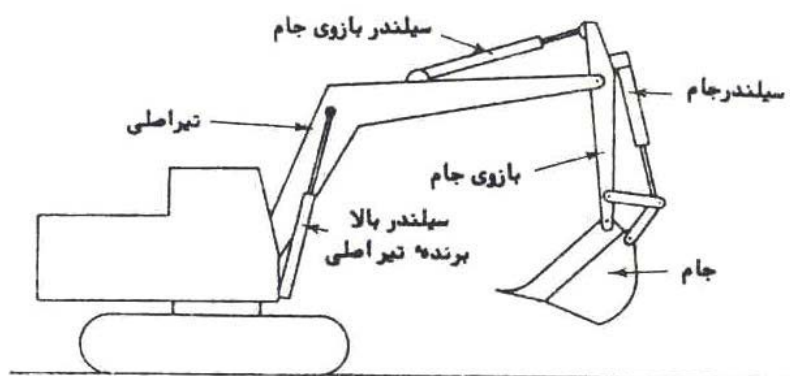
قسمت های اصلی بیل مکانیکی و هیدرولیکی به شرح زیر است:

(۱) قسمت تیر اصلی

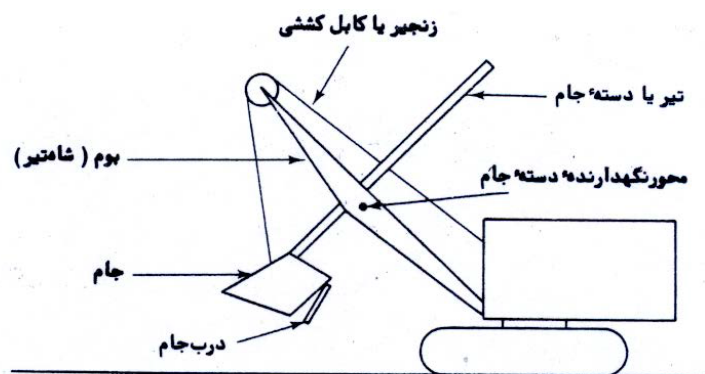
(۲) قسمت بازوی جام

(۳) قسمت جام

(۴) شاسی یا بدنه



قسمت های مختلف بیل هیدرولیکی جام معکوس



قسمت های مختلف بیل مکانیکی جام جلو

عملکرد بیل مکانیکی در انواع خاک و سنگ

بیل ها قادر به گود برداری در تمام انواع خاک ها به جز سنگ های صخره ای می باشند. در صورت وجود سنگ های صخره ای در محل پروژه ابتدا باید این سنگها را منفجر کرده و سپس عملیات خاکبرداری توسط بیل را آغاز کرد . برای حمل سنگ های منفجر شده باید از بیلی با ظرفیت جام بزرگ استفاده شود . بهتر است از بیل های چرخ لاستیکی برای حفاری در خاک های مرطوب و شل و نرم و در سایر خاک ها از بیل چرخ زنجیری استفاده شود.

دامپر

دامپر ها یکی از تجهیزات حمل بتن و سایر مصالح در کارگاهها در مقیاس کوچک و در مسافتهای محدود هستند. شیوه کار دامپر ها شباهت زیادی با روش قدیمی استفاده از فرغون دارد، با این تفاوت که نیروی محرکه آنها به جای عامل انسانی توسط موتور تامین می شود که این خود موجب افزایش سرعت و حجم کار می گردد. دامپر ها معمولا در فواصل حمل پایین به کار گرفته می شوند و در بیشتر موارد کارایی خوبی داشته و هزینه اولیه خود را به زودی مستهلک می کنند. برای حفظ بتن در حالت یکنواختی باید حداکثر دقت را در عمل حمل بتن از محل ساخته شدن تا محل مصرف به کار برد و باید توجه داشت که در حین این کار اجزاء متشکله بتن دچار جداشدگی نشوند و مخلوط به حالت یکنواخت باقی بماند. برای انتقال بتن به محل مورد استفاده تجهیزات مختلفی می تواند مورد استفاده قرار بگیرد. انتخاب اینکه از چه نوع وسیله ای برای کار اس تفاده شود با توجه به عوامل متعددی از قبیل نوع و حجم کار، سرعت مورد نیاز و دسترسی به تجهیزات تعیین می شود.



دامپر

دامپرها امروزه در ظرفیت‌های مختلفی تا نه تن ساخته می‌شوند و موتور آنها نیز همانند بقیه وسایل نقلیه از نوع دیزلی می‌باشد.

انواع دامپر

دامپرها در کل دارای ساختار مشابهی هستند و تفاوت عمده بین انواع آن، به جز ظرفیت، مربوط به نحوه تخلیه بار از جام (Skip) آنها می‌باشد.

نوعی از دامپرها که بیشتر مورد استفاده هستند، به این ترتیب عمل می‌کند که جام از جلو توسط جکهای هیدرولیکی بار موجود در خود را تخلیه می‌کند. این سیستم برای کاربردهای معمول که نیازی به قدرت مانور جام دامپر وجود ندارد مورد استفاده قرار می‌گیرد.



دامپر با ظرفیت ۷ تن از نوع تخلیه از جلو

نوع دیگر به این ترتیب عمل می‌کند که جام دامپر بوسیله یک صفحه که قابلیت گردش دارد در جهات مختلف چرخیده و توسط جکهای هیدرولیکی بار را تخلیه می‌کنند. از این نوع دامپرها در حالاتی که تخلیه از روبرو جوابگو نمی‌باشد، استفاده می‌شود.



دامپر با جام گردان

نوع دیگری از دامپ‌های با جام گردنده وجود دارند که علاوه بر امکان چرخیدن جام، با استفاده از جک‌هایی، جام را بالا می‌برد و به این ترتیب قابلیت تخلیه در ارتفاعهای مختلف تا حد ۳ متر را ایجاد می‌کند. این نوع از دامپ‌ها معمولاً در ظرفیتهای پایین‌تر مورد استفاده قرار می‌گیرند و برای تخلیه روی دیوها مناسب می‌باشند.



دامپر با ظرفیت ۱ تن

اجزای تشکیل دهنده دامپر

دامپ‌ها از دو قسمت اصلی تشکیل شده‌اند که این دو قسمت به وسیله اتصال مفصلی به یکدیگر متصل می‌شوند و در برخی موارد اتصال دو شاسی به صورت صلب می‌باشد. قسمت عقبی شامل شاسی، موتور، کابین همراه با سیستم کنترل ماشین، لاستیک‌ها و سایر ملحقات می‌باشد.

جرثقیل‌ها

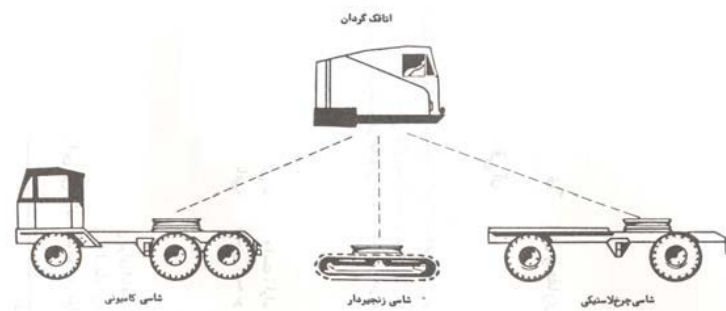
این ماشین‌آلات عمدتاً به منظور انتقال عمودی و بالابری و تا حد کمتری برای نقل و انتقال افقی مواد، مصالح و اجسام در صنعت و نیز ساخت و سازهای عمرانی به کار می‌روند. انواع مختلف جرثقیل بنا به تعریف آن در خصوصیت توانایی بالا و پایین بردن بار مشترک هستند. به صورت معمول جرثقیل‌ها از یک اتاق فرمان و یک تیر بلند مشبک (بوم) و یک قلاب تشکیل شده است. جرثقیل‌ها معمولاً برای بلند کردن اجسام سنگین، حرکت دادن آنها چه بوسیله بوم و چه از طریق حرکت خود جرثقیل و قرار دادن بار در محل مربوطه به کار می‌روند.

با توجه به اشتراک اساسی جرثقیل‌ها حمل عمودی بارها در یک طبقه بندی اولیه و اساسی می‌توان این ماشین‌ها را به دو گروه اصلی ذیل تقسیم بندی نمود:

الف) جرثقیل‌های متحرک (mobile crane)

مشخصات اصلی همه انواع این جرثقیل عبارت است از:

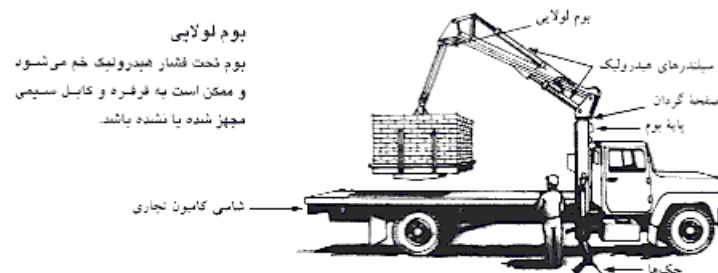
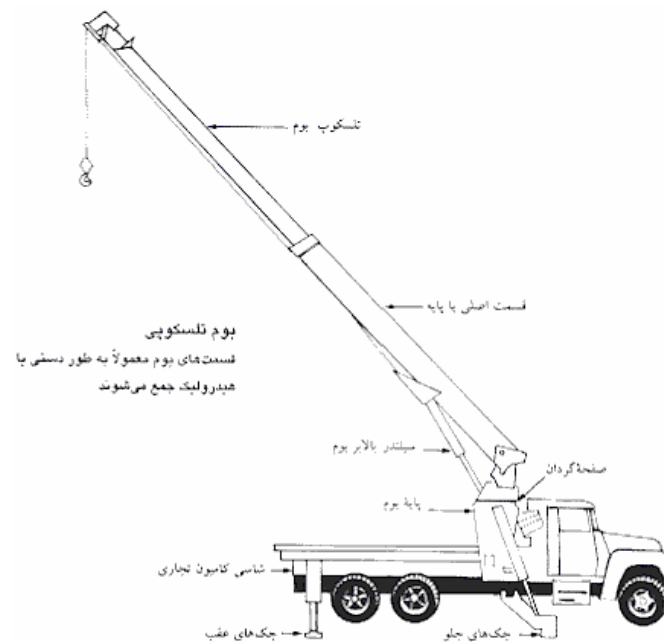
- قابلیت تنظیم طول بوم
 - قابلیت تنظیم زاوی ههای بوم
 - توانایی چرخاندن بار
 - توانایی حرکت در محوطه کار
- براساس مشخصاتی از قبیل نوع شاسی حامل (لاستیکی یا زنجیری یا کامیونی) می‌توان جرثقیل متحرک را به گروه‌های زیر طبقه بندی نمود :
- کامیون‌های بوم دار
 - جرثقیل‌های چرخ لاستیکی: به دو گروه جرثقیل‌های بوم شبکه ای (بوم خشک) و بوم تلسکوپی تقسیم می‌شوند.
 - جرثقیل‌های چرخ زنجیری : به دو گروه جرثقیل‌های چرخ زنجیری سنگین و جرثقیل‌های چرخ زنجیری سبک تقسیم می‌شوند.



تقسیم بندی انواع جرثقیل متحرک

ب) جرثقیلهای ثابت

این دسته از جرثقیل‌ها بنا به تعریف قابلیت جابجایی در محوطه کارگاه را نداشته و باید جهت بهره برداری در نقطه خاصی نصب و مورد استفاده قرار گیرد. از انواع این جرثقیل‌ها می‌توان به جرثقیل سقفی، جرثقیل برجی (تاور کرین)، جرثقیل کابلی، جرثقیل دروازه ای و بالابرهای ساختمانی اشاره کرد.



انواع جرثقیلهای کامیونی متداول



جرثقیل چرخ لاستیکی تلسکوپی

لیفت تراک ها

لیفت تراکها از مهمترین ابزارهای جابجایی مواد (material handling) هستند که برای جابجایی مواد حجیم و سنگین و یا جابجایی مجموعه ای از مواد که روی پالتها قرار گرفته اند استفاده می شوند. چون این ابزارها برای حمل گونه‌های مختلف مواد استفاده می‌شوند، دارای گوناگونی و تنوع زیادی هستند که در ادامه به آنها اشاره خواهد شد. وظیفه اصلی لیفت تراک ها جابجایی مواد حجیم و سنگین است. در بخش انواع لیفت تراک علاوه بر معرفی انواع به موارد کاربرد آنها اشاره خواهد شد. اما اگر بخواهیم موارد کاربرد آنها را از نظر باری که حمل می‌کنند بررسی کنیم، می‌توان کاربرد های زیر را معرفی نمود:

- حمل پالت
- حمل رول (کاغذ، فولاد)
- حمل بشکه (بارهای استوانه ای)
- حمل صفحات بزرگ
- حمل تا ارتفاع زیاد



لیفت تراک

تراکتورها

الف - تراکتورهای چرخ زنجیری

تراکتورهای چرخ زنجیری انواع مختلفی دارد این تراکتورها معمولاً برحسب اندازه وزن و قدرت طبقه بندی می‌شوند در بسیاری از پروژه‌ها مقدار وزن تراکتور چرخ زنجیری مهم است زیرا مقدار حداکثر نیروی کششی که یک دستگاه تراکتور می‌تواند به وجود آورد بدون توجه به قدرت تولیدی موتور آن به حاصل ضرب مقدار وزن در ضریب کشش سطح جاده ای که روی آن کار می‌کنند محدود می‌باشد وجود زنجیره‌ها باعث می‌شود که تراکتور بتواند در زمینهای با مقاومت فشاری کم و قدرت کششی مناسب فعالیت داشته باشد.

ب- تراکتورهای چرخ لاستیکی

تراکتور چرخ لاستیکی از این جهت ساخته شده که سرعت بیشتری در کشیدن و هل دادن اسکرپرها و کارهای نظیر آن داشته باشد این نوع ماشین‌ها در انواع دو چرخ و چهار چرخ وجود دارد نوع دو چرخ آن حتماً باید بایک ماشین دیگر نظیر اسکرپیر کار کند تا بتواند تعادل خود را حفظ کند نوع چهار چرخ آن در دو نوع یک دیفرانسیل و دو دیفرانسیل موجود است باین همه آسیب پذیری لاستیکهای این ماشینها در موقع کار در زمینهای دارای سنگ‌های تیز که باعث بریده شدن لاستیک می‌شود استفاده از آن را در این نوع زمینها محدود می‌کند البته زنجیرهای سیمی مخصوص جهت حفاظت لاستیکها وجود دارد که می‌توان بر ازدیاد اصطکاک لاستیکها با سطح زمین آنها را بکاربرد.

دامپ تراک

نوعی کامیون برای حمل و نقل و جابجایی موادی مانند شن، ماسه، سنگریزه و نخاله‌های معدنی و ساختمانی می‌باشد. بیشتر مدل‌های دامپ تراک دارای سازه‌ای هیدرولیکی هستند که از آن برای خالی کردن مواد توسط کفه پستی آن استفاده می‌کنند. دامپ تراک‌های مفصلی و یا کمرشکن نیز دارای مفصلی بین کابین و کفه پستی هستند.



دامپ تراک

ماشین برش آسفالت

از ماشین برش آسفالت برای برش سطح آسفالت خیابانها، جاده ها و ... به منظور انجام عملیات خاص و یا ترمیم آسفالت استفاده می‌شود. مزیت برش قبل از کندن آسفالت آن است که آسفالت سطح کناری منطقه مورد نظر دست نخورده باقی می‌ماند. اما در غیر این صورت آسفالت کنار منطقه مورد نظر در حین کندن آسیب می‌بیند. به علاوه اینکه کندن آسفالت یک تکه بسیار مشکل تر است و نیاز به صرف نیروی بیشتری دارد.



ماشین برش آسفالت

از دیگر موارد استعمال این ماشین می‌توان به کاربرد آن در انجام عملیات لوله کشی یا کابل کشی زیر سطح آسفالت خیابان و یا کندن سطوح کوچک از آسفالت اشاره نمود. در عملیات لوله کشی یا کابل گذاری اگر طول لوله یا کابل کم باشد، از ماشین‌های دستی یا ضمیمه‌ای استفاده می‌شود، در غیر این صورت باید از ماشین‌های بزرگ استفاده نمود. برای برداشتن یک قسمت از سطح آسفالت به منظور ترمیم آن، توسط ماشین برش اطراف منطقه مورد نظر را برش داده سپس عملیات ترمیم را انجام می‌دهند.

انواع ماشینی نه‌ای برش آسفالت

۱. نوع ضمیمه‌ای
۲. نوع دستی
۳. نوع ماشینی

ماشین فینیشر آسفالت

از مسائلی که در آسفالت کردن معابر بسیار حائز اهمیت می باشد، ایجاد سطحی است که در تمامی طول مسیر یکنواخت بوده و به صورت به هم پیوسته و یکدست بدون هیچگونه ترک خوردگی، فرورفتگی یا برآمدگی باشد. فینیشر آسفالت ماشینی است که برای رسیدن به این منظور مورد استفاده قرار می گیرد. فینیشر آسفالت ماشینی است که برای پخش مخلوط آسفالت، به صورت کاملاً صاف و یکدست، روی سطح زمین به کار می رود. به این ترتیب که مخلوط آماده شده آسفالت به آن تحویل داده می شود و ماشین آن را به صورت نواری با پهنا و ضخامت از قبل تعیین شده، که توسط اپراتور قابل تنظیم می باشد، روی سطح ریخته و مسیر را برای عبور غلطک آماده می کند.

موارد استعمال ماشین فینیشر در عملیات آسفالت، به صورت ساخت و یا تجدید ساخت خیابان ها، اتوبان ها، جاده ها، پارکینگ ها، باند فرودگاه و امثال آن می باشد. اگرچه هر یک از طراحان فینیشرها تدابیر خاصی برای انجام این وظایف توسط ماشین خود اندیشیده اند، اما می توان اصول کلی کار انواع فینیشرها را یکسان و به صورت زیر دانست:

۱. دریافت مخلوط آسفالت از کامیون حمل آسفالت که آسفالت داخل مخزن (Hopper) ریخته می شود.
۲. انتقال مخلوط به قسمت انتهای دستگاه، این انتقال به وسیله پمپ هیدرولیک انجام می شود.
۳. قبل از شروع کار شمشه (Screed) را به کوره ای که در فینیشر وجود دارد گرم می کنند که آسفالت سرد نشود و به هیچ وجه نباید شمشه را با تماس با آسفالت گرم کرد.
۴. پخش آسفالت روی سطح (پخش یکدست)
۵. فشردن اولیه و محدود آسفالت با غلتک کوچک (Tamping Bar) که جزو فینیشر است.

انواع فینیشر

فینیشرها دارای انواع چرخ لاستیکی و چرخ زنجیری (رولیک) می باشند.



یک نمونه از فینیشر چرخ زنجیری (رولیک) و لاستیکی

ماشین قیرپاش

از این وسیله برای قیر پاشی قشر نفوذی (پریمکت) و اندود سطحی (تک کت) استفاده می‌شود. این ماشین مجهز به دستگاه تولید حرارت (با درجه حرارت قابل کنترل) برای گرم کردن قیر می‌باشد. ماشین قیر پاش دارای لوله پخش کن، بطول ۱/۸ الی ۹ متر می‌باشد. ولی به طور رایج طول آن در حدود ۴ متر می‌باشد. میزان پخش در این دستگاه بر حسب کیلوگرم بر متر مربع قابل کنترل می‌باشد. همچنین این دستگاه دارای لوله جداگانه می‌باشد که می‌توان به وسیله آن مکانهایی که ماشین نمی‌تواند در آنها حرکت نماید را قیرپاشی نمود.

این ماشین بر روی شاسی یک کامیون یا تریلی کوچک سوار می‌شود. ماشین قیرپاش معمولاً علاوه بر راننده یک مسئول عملیات نیز دارد. راننده مسئول هدایت کامیون و سرعت آن می‌باشد و مسئول عملیات، وظیفه رسیدگی به عملیات فنی مربوط به قیرپاشی سطح جاده را بر عهده دارد.



ماشین قیرپاش

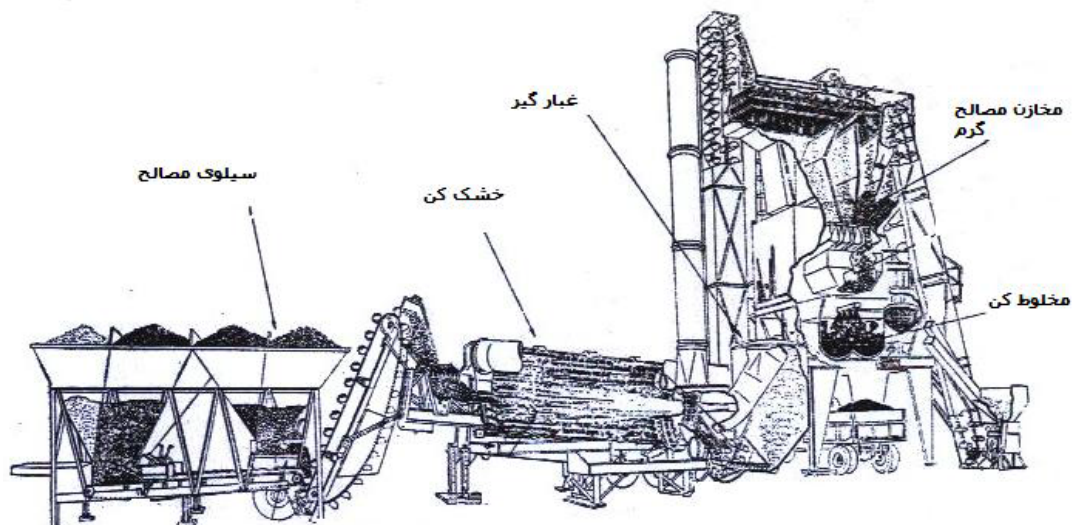
به طور معمول وظیفه ماشین قیرپاش ایجاد یک سطح مناسب قیری در جاده‌ها برای ریختن آسفالت می‌باشد. همچنین از این ماشین برای لکه‌گیری سطح و انواع دیگر مراقبتهای نوسازی، برای شکل‌دهی و یا تقویت با خصوصیات بافتی ویژه استفاده می‌شود.

به طور کلی روکش قیری را می‌توان برای موارد متعددی از جمله بازسازی سطح خیابانها، عریض کردن جاده‌ها، بازسازی شانه‌ها، لکه‌گیری و نیز ماده ضد آب استفاده نمود.

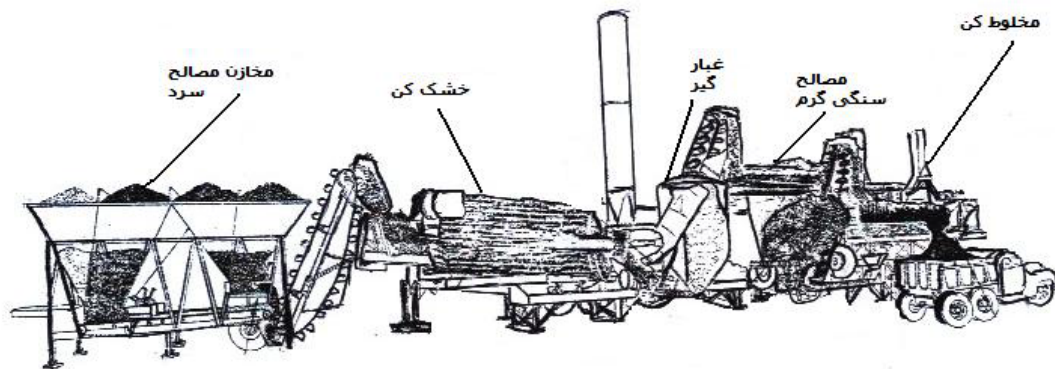
انواع کارخانه آسفالت

در حال حاضر با توجه به چگونگی تولید آسفالت سه نوع کارخانه آسفالت سازی وجود دارد:

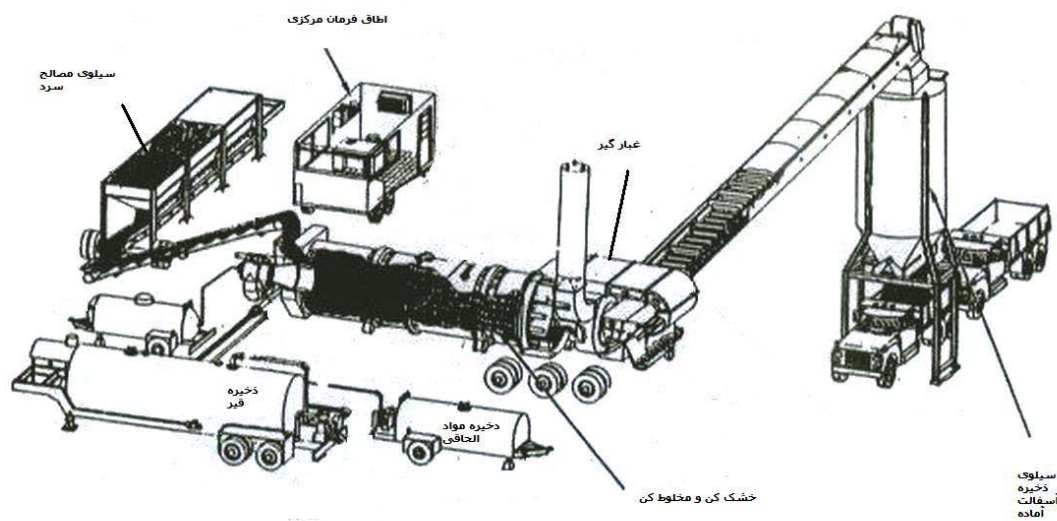
۱. کارخانه آسفالت متناوب (Batch mix plant)
۲. کارخانه آسفالت مخلوط پیوسته (Continuous mix plant)
۳. کارخانه آسفالت بشکه دار (Drum mix plant)



ماشین کارخانه آسفالت متناوب



ماشین کارخانه آسفالت پیوسته

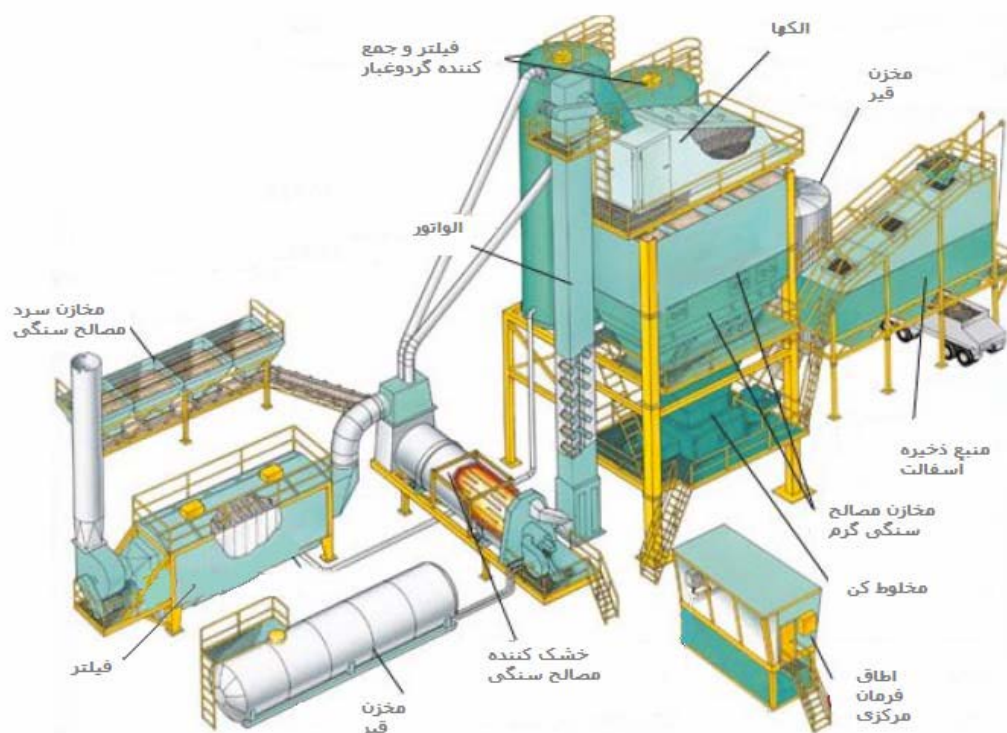


ماشین کارخانه آسفالت بشکه دار

قسمتهای مختلف کارخانه آسفالت اعم از متناوب و دائم

هر کارخانه آسفالت شامل واحدهای زیر می باشد:

۱. مخازن سرد مصالح سنگی (Cold Bins)
۲. خشک کننده مصالح سنگی (Dryer)
۳. غبار گیر (Filter)
۴. مخازن گرم مصالح سنگی (Hot Bins)
۵. مخلوط کن (Mixer)
۶. اتاق فرمان مرکزی (Control Cabin)



اجزاء مختلف ماشين كارخانه آسفالت

بتونير

دستگاهی است برای ساختن بتن در کارگاه که ثابت و متحرک می باشد.



بتونير

تراک میکسر

هر مخزن حمل بتن که بتواند در حین انتقال بتن آن را بچرخاند و از طرفی سبب اختلاط آن شود و از سوی دیگر مانع گیرش آن تا محل مصرف نهایی گردد، تراک میکسر نام دارد. این مخازن بنا به ضرورت می‌تواند بر روی کامیون، تریلی و یا هر نوع قوای محرکه حتی واگن‌های ریلی نیز مستقر شود. چنانچه تراک میکسر برای انجام تمام عملیات اختلاط استفاده شود، این عمل می‌تواند در محل تولید بتن قبل از رفتن به کارگاه یا در محل کارگاه و یا حتی در حین مسیر انجام شود. گاهی نیز از تراک میکسرهای برای تکمیل عملیات اختلاط استفاده می‌شود. در این حالت باید یک کارخانه مرکزی اختلاط بتن، برای انجام اختلاط اولیه مورد استفاده قرار گیرد. هنگامی که از تراک میکسرهای بعنوان انتقال دهنده بتن ساخته شده توسط بتن مرکزی استفاده می‌شود، تراک میکسر تنها به عنوان واحد همزن عمل می‌کند.

در صنعت تولید بتن آماده، تراک میکسرهای باید بتوانند عملیات ۳ مرحله‌ای بارگیری، انتقال از محل تولید به محل مصرف و تخلیه را بخوبی انجام دهند. همه این عملیات - به علت اهمیت بسیار زیاد عنصر زمان در گیرش بتن باید بدون هرگونه اتلاف زمان انجام شود.

یکی از مهمترین فاکتورها در زمان اختلاط، نوع و ترتیب اضافه شدن مصالح است. بدین ترتیب که اگر مصالح بطور خشک، مخلوط شده و وارد میکسر شوند، زمان اختلاط به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد. بتن در تراک میکسرهای به زمان اختلاطی حدود ۸ تا ۱۵ دقیقه نیاز دارد. باید دقت شود که از اختلاط بیش از حد باید پرهیز شود. چون باعث افزایش ترک‌ها و دمای مخلوط بتن و خارج شدن هوای مفید موجود در مخلوط بتن می‌گردد. در مشخصات ساخت بتن تعداد دوره‌های لازم برای مخلوط شدن کامل و نیز سرعت دوران مخلوط کردن و همزدن باید داده شود.

انواع تراک میکسر

تراک میکسرهای بر اساس نوع مخزن چرخان به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱. مخروط چرخان با محور کج یا افقی
۲. تراک میکسرهای سر باز با تیغه‌های چرخان



تراک میکسر تخلیه از جلو سوار بر کامیون ۱۰ چرخ

برای ماشین‌هایی که در هوای سرد کار می‌کنند، در صورت احتمال یخ زدگی در مسیر آب، خوب است شیر توقف جریان آب در زیر مخزن آب نصب شود تا از یخ زدگی لوله جلوگیری شود. ضمناً در این موارد بدنه میکسر را باید بخوبی عایق کرد. در نقاطی که تخلیه بتن در هوای بسیار گرم انجام می‌شود، معمولاً از پوشش فلزی روی محفظه میکسر و مخزن آب استفاده می‌شود. هنگامی که تراک میکسر بتن را تخلیه می‌کند، وزن آن در راه برگشت به شدت کاهش می‌یابد. در این حالت برخی از انواع تراک میکسر قابلیت را اضافه می‌کنند تا چرخ‌های یکی از محورها (اولین محور عقبی) بالا کشیده شود و از کار بیفتد. البته در این حالت ضریب ایمنی وسیله نقلیه بسیار متفاوت خواهد بود.

قسمتهای اصلی تراک میکسر



قسمتهای اصلی تراک میکسر

پمپ بتن

استفاده از پمپهای بتن روش بسیار مناسبی برای بتن ریزی در فضاهای محدود مانند تونلها و یا خارج از دسترس مانند بتن ریزی در ارتفاع نظیر ساختمانهای مرتفع محسوب می شود. برای این منظور بتن باید از کارایی و روانی بالا با اسلامپ ۷۵ (مقدار توصیه شده) تا ۱۲۵ میلی متر برخوردار باشد. در این ارتباط معمولاً استفاده از مواد افزودنی کندگیر کننده برای به تأخیر انداختن زمان گیرش بتن توصیه می شود. ضمناً برای جلوگیری از جدا شدن آب مخلوط در اثر فشار و در نتیجه انسداد خط لوله انتقال بتن، دانه بندی سنگدانه‌ها حائز اهمیت است. بتنی که با پمپ ریخته می شود مشکلی به نام تفکیک دانه بندی نخواهد داشت، زیرا پمپ توانایی جابجایی بتنی را که دچار جداشدگی شده ندارد.

انواع پمپ بتن

۱. پمپ کامیونی تیرک (بوم) دار

در این دسته از پمپها یک پمپ بتن بر روی شاسی کامیون که ممکن است به دلیل تحمل وزن دارای محورهای بیشتری از کامیون های معمول باشد، نصب می گردد. به همین دلیل اصطلاحاً به آنها پمپ هوایی نیز گفته می شود. همچنین به منظور انتقال بتن تا محل مصرف از بازوهای تاشو که تعداد آنها بین ۳ تا ۴ بازو متغیر است، بهره گرفته می شود. این بازوهای به کمک جک هیدرولیک باز شده و در راستاها و زوایای مختلف قرار می گیرند. در صورتیکه قابلیت مانور بالا و شعاع چرخش حداقل مورد نیاز باشد، از کامیونهایی با دو محور جلو و سه محور عقب استفاده می شود.



پمپ کامیونی متداول تیرک دار دارای سه بازو مجهز به جک

۲. تراک میکسر پمپ بتن

معمولاً این دستگاهها در مواردی که حجم کمتر بتن ریزی یا جابجایی زیاد در محل بتن ریزی لازم است، اقتصادی تر می باشند. این ماشینها نیز عموماً با تیرک (بوم) هیدرولیکی همانطور که در شکل دیده می شود، تجهیز شده اند که سوار بر تراک میکسرهای استاندارد می باشد. چرخش میکسر از طریق موتور محرک ماشین و یا با توجه به اینکه بتن تولید شده توسط میکسر باید در جا استفاده شده و پمپ شود باید در چگونگی چرخش آن دقت لازم شود و انحنای درونی آن مناسب باشد تا بتن مناسبی به پمپ تحویل داده شود.



تراک میکسر پمپ دار

۳. پمپ بتن قابل حمل

این پمپ ها قدرت بیشتری نسبت به انواع دیگر پمپ های بتن معرفی شده تا کنون دارند. مورد استفاده این نوع پمپ ها در کارگاه هایی که حجم بتن ریزی زیاد دارند یا در برج هایی که نیاز به بتن ریزی در ارتفاع بالا دارند (ارتفاع تا ۴۸۰ متر اسمی ولی درعمل و متداول ۲۰۰ متر) و یا در پروژه هایی مثل تونل ها و پل های طولانی (تا ۲۰۰۰ متر طول) می باشد. این پمپها یا بر روی شاسی کامیونی نصب می شوند یا در مواردی به صورت خودکشی تولید می گردند، ولی در اغ لب موارد باید توسط کشنده دیگری یدک کشیده می شوند که اصطلاحاً پمپ زمینی نامیده می شوند.



پمپ بتن خود متحرک سوار بر شاسی کامیون

۴. پمپ بتن تونل

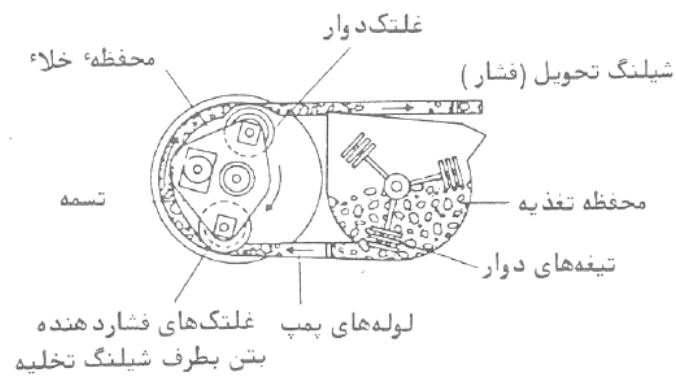
از این پمپ‌ها در بتن ریزی سطوح داخلی تونل‌ها و گالری‌ها استفاده می‌شود و می‌تواند تا ۵۰٪ از مخارج بتن ریزی تونل را کاهش دهد. ساختار فیزیکی این ماشین‌ها به گونه‌ای طراحی شده که بتن‌ریزی در سقف و دیواره گالری‌ها را ساده‌تر و بهینه‌تر می‌کند.



پمپ بتن تونل

قسمت‌های اصلی پمپ بتن

به طور کلی دو نوع پمپ بتن وجود دارد که هر دو بتن را با عمل مستقیم از طریق خط لوله انتقال می‌دهند. در یک مورد بتن از طریق قیف به داخل یک لوله انعطاف پذیر تغذیه می‌شود و از آنجا توسط نیروی فشاری غلتک‌های هیدرولیکی به داخل لوله تحویل تزریق می‌گردد.



قسمت‌های اصلی پمپ بتن