

واحد

موضوع تحقیق

ماشین آلات تراکم در راه سازی (غلتک ها)

استاد

دانشجو

پاییز 91

**فهرست مطالب**

[ماشین آلات تراکم در راهسازی 1](#_Toc446589325)

[انواع غلتکها 1](#_Toc446589326)

[غلتکهای پاچه بزی 2](#_Toc446589327)

[غلتکهای شبکه ای 2](#_Toc446589328)

[غلتکهای لرزنده 2](#_Toc446589329)

[غلتک های دارای چرخ فولادی صاف 3](#_Toc446589330)

[غلتک های پنوماتیک (چرخ لاستیکی) 3](#_Toc446589331)

[غلتک های دارای صفحات فولادی (کفشکدار) 4](#_Toc446589332)

[بولدوزرهای متراکم کننده 4](#_Toc446589333)

[ماشین آلات آسفالت کاری 5](#_Toc446589334)

[عملیات با گریدر 6](#_Toc446589335)

[الف- پخش کردن مواد خاکی 6](#_Toc446589336)

[ب- حمل مواد به کنارجاده 7](#_Toc446589337)

[ج- شیب بندهای دقیق 7](#_Toc446589338)

[د- کندن جوی 7](#_Toc446589339)

[ه– بریدن و تراشیدن ترانشه ها 8](#_Toc446589340)

[دستورالعمل کار با لیفتراکها 8](#_Toc446589341)

[اسکریپر 9](#_Toc446589342)

[انواع اسکریپرها 10](#_Toc446589343)

[تراکتور 11](#_Toc446589344)

[انواع تراکتورها 12](#_Toc446589345)

[الف – تراکتورهای چرخ زنجیری 12](#_Toc446589346)

[ب- تراکتور چرخ لاستیکی 13](#_Toc446589347)

[لودرها 14](#_Toc446589348)

[انواع لودر 14](#_Toc446589349)

[الف – لودر چرخ لاستیکی 14](#_Toc446589350)

[ب– لودرهای چرخ زنجیری 15](#_Toc446589351)

[ج- بکهو لودر 16](#_Toc446589352)

[بیل های مکانیکی 16](#_Toc446589353)

[انواع بیلهای مکانیکی: 17](#_Toc446589354)

[د- جرثقیل 18](#_Toc446589355)

# ماشین آلات تراکم در راهسازی

مهمترین مسئله در راهسازی میزان دانسیته و مقاومت لایه‌های راه میباشد این مقادیر باید در حد مطلوب باشد تا سطوح مختلف جاده در اثر تنش‌های وارده ناشی از عبور بار تغییر شکل نداده و بتواند تحمل جذب و انتقال بار را از لایه‌های بالاتر به پایین تر داشته باشد براین منظور باید لایه های مختلف راه را تا حد قابل قبولی متراکم نمود.

نمود تراکم عبارتست از ازدیاد دانسیته خاک از طریق نزدیک کردن ذرات و دانه های خاک به یکدیگر که معمولا با خارج کردن هوا از فضاهای خالی بین ذرات خاک انجام می‌گیرد متراکم کردن خاک باعث اضافه شدن مقاومت خاک کم شدن قابلیت تغییر حجم کم شدن قابلیت نفوذ پذیری خاک میگردد میزان تراکم پذیری خاک به دانسیته اولیه خاک خواص شیمیایی و فیزیکی خاک (نظیر توزیع دانه ‌بندی چسبندگی و غیره) درصد رطوبت نوع و میزان نیروی متراکم کننده دارد

انواع غلتکها

انواع غلتکها عبارتند از:

1- غلتکهای پاچه بزی TAMPING FOOT  ROLLERS- SHEEPS FOOT ROLLERS
2- غلتکهای شبکه ای GRID MESH ROLLERS
3- غلتکهای ارتعاشی VIBRATORY MESH ROLLERS
4- غلتکهای فولادی صاف SMOOTH STEEL DRUM
5- غلتکهای پنوماتیک PNEUMATIC ROLLERS
6- غلتکهای کفشک دار SEGMENTED PAD ROLLERS
7- بولدوزرهای متراکم کننده SOIL COMPACTORS

# غلتکهای پاچه بزی

غلتکهای پاچه بزی دارای استوانه ای مجهز به تعدادی پایه های بیرون آمده است و این پایه‌ها که به پاچه بزی موسومند 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 برروی زمین برجای می گذارد این غلتک عمل تراکم را با استفاده از فشار استاتیکی و همچنین کنترل انجام میدهد این غلتکها معمولات دارای چندین استوانه بوده و به صورت جفتی هم بکار می‌رود.

# غلتکهای شبکه ای

این نوع غلتکها 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 چسبیده مناسب میباشند همچنین از این غلتک میتوان برای خرد کردن و متراکم نمودن سنگهای نرم استفاده کرد.

# غلتکهای لرزنده

انواع معینی از خاک مانند ماسه شن و سنگهای درشت عکس العمل بسیار خوبی در مقابل تراکم تولید شده بوسیله ترکیب فشار و ارتعاش از خود نشان می دهند هنگامی که خاک مرتعش میشود ذرات تغییر محل داده و جهت افزایش وزن مخصوص توده به ذرات مجاورشان نزدیکتر میشوند.

غلتکهای لرزنده در اندازه های مختلف از غلتک کوچک دستی با صفحه فلزی لرزان تا غلتکهای بزرگ خودرو که دارای استوانه های صاف یا پاچه بزی یا کفشک دار میباشند موجود هستند بسیاری از انواع این غلتکها دارای فرکانس و دامنه نوسان قابل تنظیم میباشند تا عمل تراکم بدلخواه انجام پذیرد این غلتکها در حین کوبیدن خاک مقداری از رطوبت خاک را نیز کم می کنند که این عمل درمورد تراکم خاکهای مرطوب مزیت محسوب میشود نیروی متراکم کننده غلتکهای لرزنده اساسا ناشی از ارتعاش و وزن استاتیکی غلتک میباشد.

# غلتک های دارای چرخ فولادی صاف

این نوع غلتکها هنوز هم به طور وسیع در عملیات ساختمانی به کار می‌روند این غلتکها جهت متراکم نمودن سطح آسفالت جاده ها مورد استفاده قرار می‌گیرد این نوع غلتکها دارای انواع متفاوتی هستند که متداول ترین آنها عبارتنداز: غلتک سه چرخ (دو محوری) غلتک دو محوری تاندم و غلتک سه محوری تاندم.

# غلتک های پنوماتیک (چرخ لاستیکی)

این غلتک ها مسطح بوده و قوانین اعمال فشار در مورد تراکم خاکهای زیر سطح درباره آنها صادق است بعضی از این غلتکها خود محرک بوده و بعضی دیگر ممکن است توسط ماشین آلات دیگر کشیده شوند.

غلتکهای پنوماتیک در دو نوع اصلی غلتک چند چرخ و غلتک پنوماتیک سنگین موجود میباشند از غلتک های سنگین پنوماتیک در متراکم کردن لایه های ضخیم خاک استفاده میشود غلتکهای چند چرخ برای انجام کارهای پایانی و سطوح آسفالت و خاکریز سدها استفاده میشود.

# غلتک های دارای صفحات فولادی (کفشکدار)

این نوع غلتک ها شبیه به غلتکهای پاچه بزی بوده و فقط به جای پایه های پاچه بزی صفحات نسبتا بزرگتر فولادی برروی استوانه غلتک سوار شده اند این نوع غلتک ها در حین عمل تراکم اختلال کمتری درسطح خاک ایجاد می نمایند.

# بولدوزرهای متراکم کننده

این بولدوزهای دارای چرخهای فلزی با زائده های پاچه بزی هستند به طوری که می توانند در زمان هل دادن خاک های سست خاکهای زیرین را متراکم کنند لازم به تذکر است که این ماشین های صرفا برای متراکم نمودن خاک به کار نمی روند بلکه در موارد خاصی مانند توده کردن خاکهای سست در ضمن انجام کار مسیر راه را بازکرده و کار راحت تر انجام میگیرد کلیه مشخصات تراکتورها و غلتکهای پاچه بزی برای این ماشین صادق است.

ماشین آلات آسفالت کاری

رویه های آسفالتی یک سطح غیرقابل نفوذ ایجاد می کنند که مانع از نفوذ آب و فرسایش زیرسازی جاده میگردد اینگونه روکش ها را رویه های انعطاف پذیر می نامند زیرا قادرند تغییر شکلهای تحت تاثیر بارهای وارده یا نشتهای لایه های زیرین را تا حدی تحمل کنند رویه های آسفالتی قابل انعطاف وقتی درست طرح ریزی و اجرا شده باشند تغییر شکلهای ناشی از تغییرات درجه حرارت را بهتر از رویه های انعطاف پذیر بتنی تحمل می نمایند.

این ماشین از دو قسمت اصلی تشکیل شده که یکی قسمت تراکتور موتوردار آن است که ماشین را به حرکت درآورده جام حامل مخلوط آسفالتی را هل داده تخته ماله (SCREEN UNIT) مخصوص پخش کردن آسفالت را به دنبال خود میکشد قسمت دیگر تخته ماله میباشد که در انتهای عقب ماشین قرار دارد و حمل و پخش آسفالت را تا تراز معینی انجام میدهد این تخته ماله ها توسط ویبراتور هیدرولیکی به لرزه درمی آیند که سبب تراکم مقدماتی آسفالت می گردد.

در قسمت جلویی ماشین جام حمل آسفالت قراردارد به نحوی که کامیون در جلوی ماشین حرکت می کند و به آرامی آسفالت را به داخل جام می ریزد در داخل جام دوسری تسمه نقاله وجود دارد که باعث هدایت آسفالت به قسمت عقب دستگاه میشود و درآنجا به داخل محوطه ای میریزد که درآن یک میله مخلوط کن مارپیچ درحال گردش است این میله مخلوط کن باعث میشود که آسفالت بطور یکنواخت درسطح پخش گردد سپس قسمت تخته ماله از روی آن عبور می کند این ماشین آلات انواع مختلفی دارند که از این میان میتوان به دستگاه کندن آسفالت سرد اشاره کرد این ماشینها سطح رویی را که آسفالتی و بتنی است برش میدهند ( برای آشنایی بیشتر با این نوع ماشین میتوانید به کتاب آشنایی با دستگاه کندن آسفالت با دستگاه کندن آسفالت سرد از انتشارات شرکت همکار ماشین مراجعه کنید اما در مواردی جاده مورد نظر ما جاده های خاکی است که موج برداشتی و یا نشست کرده اند بنابراین باید سطح خاک روبه برداشته مخلوط و به هم خورده و دوباره روی آن غلتک زده و در صورت لزوم بعدا مجددا آسفالت گردد وسیله ای که برای برش خاک مخلوط کردن و به هم زدن و تثبیت آن به کار میرود ماشین تثبیت کننده خاک (Soil Stabilizer)  نام دارد این ماشین از دو قسمت اصلی تشکیل شده است یکی قسمت تراکتور و موتور که باعث حرکت ماشین مزبور میگردد و دیگری قسمت تثبیت کننده خاک قسمت موتور و تراکتور این ماشین از یک محور تشکیل شده است و تراکتور برای حفظ تعادل خود از دوچرخی که در قسمت عقب ماشین قراردارد این قسمت از تیغه استوانه ای مارپیچی که زائده هایی برروی آن نصب میگردد تشکیل شده که با توجه به نوع ماشین دارای ابعاد مختلفی است و قدرتهای متفاوتی دارد.

# عملیات با گریدر

# الف- پخش کردن مواد خاکی

از مهمترین عملیات گریدر پخش کردن مواد و مصالح خاکی درسطح زمین است البته مقدار مواد جابجا شده به ظرفیت گریدر بستگی دارد ظرفیت گریدر تابع عواملی مانند قدرت موتور کشش ماشین اندازه و ارتفاع تیغه میباشد مقدار موادی که گریدر میتواند جابجا کند بسیار کمتر از بولدوزر است بنابراین بهتر است موادی که باید توسط گریدر جابجا و توزیع شود، قبلا توسط ماشین آلاتی مانند بولدوزر برروی زمین پخش شده باشد تا ارتفاع توده خاکی خیلی زیاد نباشد.

# ب- حمل مواد به کنار جاده

با تغییر زاویه تیغه گریدر قادر خواهد بود که مواد خاکی را به کنار مسیر حرکت هدایت کند در این حالت مواد خاکی در انتهای عقب گریدر انباشته شده و یک توده خاکی طولی در امتداد مسیر حرکت گریدر قرارگیرد زیرا در غیر اینصورت قدرت کشش ماشین کم میشود و زاویه حمله به تیغه گریدر نیز تغییر میکند.

# ج- شیب بندهای دقیق

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

#

# د- کندن جوی

گریدر رامیتوان برای کندن جویهای 7 شکل و ذوزنقه ای شکل به کاربرد ماکزیمم عمق جوی حدود 3 فوت ( یک متر) و عرض آن حدود4فوت است برای جویهای با ابعاد بزرگتر بهتر است از خندق کن و بیل مکانیکی و وسایل حفاری استفاده کرد.

# ه– بریدن و تراشیدن ترانشه ها

با تغییر زاویه گریدر و عمود کردن یا شیب زیاد لبه تیغه نسبت به سطح افق میتوان با حرکت در جهت طول ترانشه لبه های آنرا تراشید.

البته دو مسئله را باید در نظر گرفت اول اینکه نوع مصالح ترانشه ها سنگی و صخره ای نباشد چون به لبه تیغه آسیب رسانده و یا عمل تراشیدن را غیرممکن میسازد مسئله دوم تراشیدن قسمت های پایین ترانشه و مرتب کردن آنها است تا در هنگام تراشیدن قسمت های بالای ترانشه مانع حرکت گریدر نشوند.

# دستورالعمل کار با لیفتراکها

1. رانندگان لیفتراک ها باید دارای گواهینامه مخصوص رانندگی باشند.

2. رانندگان لیفتراک باید هر روز قبل از انجام کار لیفتراک  مورد استفاده را بازرسی نمایند که این بازرسی شامل موارد زیر است:- تنظیم باد لاستیکها و بازدید چرخها - اطمینان از سالم بودن برق - بازدید ذخیره سوخت و روغن - اطمینان از شارژ صحیح باطری - اطمینان از سالم بودن قسمت بالا برنده و متمایل کننده

3. هرگز بیشتر از حد مجاز نباید به بالا برها بار تحمیل نمود.

4. هرگز جهت تعادل بار نباید در انتهای لیفتراک وزنه و یا افراد سوار شوند.

5. استفاده از دو دستگاه لیفتراک برای جا به جا کردن بارهای سنگین ممنوع می باشد.

6. قبل از بلند کردن بار بایستی نسبت به سالم بودن سکوها و … و استحکام آنها با توجه به وزن بار اطمینان حاصل نمود.

7. در حین رانندگی بایستی به علائم رانندگی در کارگاه دقت نمود و در مسیرهای خط کشی شده حرکت کرد.

8. در سر بالایی ها و سرازیری ها مراقب وسیله نقلیه و بار موجود در آن باشید.

9. در موقع عبور از محوطه دربها ، راهروها و تونلها به ارتفاع سقف توجه کنید.

10. هرگز وسیله نقلیه را روشن رها نکنید و در موقع ترک آن سوئیچ را از روی آن بردارید.

11. حمل اشخاص بوسیله لیفتراک اکیداً ممنوع می باشد.

12. از کشیدن سیگار در نزدیکی باطریهای در حال شارژ و همچنین هنگام سوخت گیری اجتناب نمایید.

13. در موقع سوخت گیری وسیله نقلیه را خاموش نمایید.

14. عرض کلی لیفتراک با در نظر گرفتن بار نبایستی از 5/2 متر بیشتر باشد.

15. در موقع حرکت بدون بار فاصله لبه پایینی چنگک از سطح زمین نباید از 15سانتی متر کمتر باشد.

16. از حرکت سریع و دور زدن و توقف ناگهانی بایستی اجتناب کرد.

17. بایستی اطمینان داشت که بار متعادل بوده و در جای خود محکم شده است تا از لغزش احتمالی و سقوط بار جلوگیری شود.

18. باید در طول مسیر سرعت لیفتراک را ثابت نگه داشت.

اسکریپر
اسکریپر ماشینی است که عمل بارگیری و حمل و تخلیه مواد خاکی در مسافتهای متوسط و زیاد را به تنهایی انجام می دهد. اسکریپر از سه قسمت اصلی تشکیل شده است : قسمت بارگیر (جام) دیوار جلویی قسمت بارگیر و دیواره عقب جام یا دیواره تخلیه قسمت جام که معمولا سرباز است دارای یک تیغه برنده قابل تعویض در قسمت پایین میباشد این تیغه در حین بارگیری به داخل خاک نفوذ میکند وبا برش خاک آنرا به داخل جام هدایت میکند. این قسمت قابل حرکت بوده و میتواند پایین و بالا برود در اسکریپرهای دارای بالابر قسمت بالابر جانشین دیواره جلویی جام میشود دیواره عقب جام یا دیواره تخلیه قابلیت حرکت به عقب و جلو را دارد که با هل دادن خاک به تخلیه بار کمک میکند.

# انواع اسکریپرها

اسکریپرها به دو دسته موتوردار و بدون موتور تقسیم میشوند امروزه نوع بدون موتور کمتر مورد استفاده قرار میگیرد اغلب اسکریپرها تک محور بوده و تعادل آن و وزن بار آن توسط تراکتور متصل به آن حمل میشود تراکتورهایی که این اسکریپرها را می کشند ممکن است چرخ لاستیکی و چرخ زنجیری باشند بعضی دیگر قسمتی از یک تراکتور اسکریپرها هستند بدین معنی که یک تراکتور تک محوره یک اسکریپر تک محوره را می کشد اسکریپرهایی که دو محور دارند به وسیله تراکتورهای زنجیردار کشیده میشوند زیرا اینگونه تراکتورها نمی توانند بار قائم را تحمل کنند بنابراین نمی توانند اسکریپرهای یک محوره را بکشند امروزه به ندرت از اسکریپرهای چرخ زنجیری استفاده میشود اسکریپرهایی که توسط تراکتور چرخ لاستیکی کشیده میشوند به انواع زیر تقسیم بندی می شوند:

1-تک موتوره دو محوره

2-سه محوری

3-دو دیفرانسیل

4-اسکریپرهای دو موتوره ( TANDEM-POWERED)

5-اسکریپرهای دارای بالابر

6-فشاری – کششی (PUSH – PULL)

اسکریپرهای تک موتوری دو محوری از یک تراکتور تک محوره استفاده میکنند و به دلیل مسئله تعادل این تراکتور بدون اسکریپر مربوطه قادر به حرکت نیست اسکریپرهای سه محوری توسط یک تراکتور کشیده میشوند. ماشنیهای چند دیفرانسیلی دارای چرخهای گردنده در اسکریپر و در تراکتور هستند اسکریپرهای دو موتوره دارای موتورهایی جداگانه برای حرکت اسکریپر و چرخهای گردان آن میباشد اسکریپرهای دارای بالابر دارای یک بالابر نردبانی در جلوی جام بوده و در عمل کندن و در انتقال مواد کنده شده به داخل جام کمک میکند در این نوع اسکریپرها به دلیل قدرتی که بالابر به اسکریپر میدهد به تراکتور کمکی جهت بارگیری احتیاجی نیست.

تراکتور
تراکتور از مهمترین ماشین آلات راهسازی و ساختمان سازی است که دارای کاربردهای متعددی است هدف اولیه تراکتور به جلو راندن و یا کشیدن اقسام بارها میباشد برروی تراکتور انواع لوازم مکانیکی را میتوان نصب کرد لوازمی از قبیل : بیل های مکانیکی ریپرها تیغه های بولدوزر دکل های لوله گذار جانبی کج بیل ها نهرکن ها و غیره به علاوه از تراکتور استفاده های دیگری هم میکنند نظیر کشیدن اسکریپر واگن و غیره.

تراکتورها از موتورهای دیزل که معمولا توربوشارژ هستند نیرو میگیرند و در انواع استاندارد و دنده اتوماتیک موجود هستند همچنین کنترل آنها به صورت کنترل هیدورلیک و دنده اتوماتیک است تراکتورها بر دو نوع کلی چرخ زنجیری و چرخ لاستیکی میباشند.

بولدوزرها موارد استفاده فراوانی دارند که از میان میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

1. تسطیح زمین و پاک سازی آن از بوته ها و کنده های درخت
2. ایجاد راههای اولیه در کوهستانهای و زمینهای سنگلاخی
3. جابجا کردن توده خاک به صورت فشار دادن در حجم های زیاد
4. کمک به هل دادن اسکریپرها
5. پخش کردن خاک در خاکریزها
6. پشته کردن خاک در کنار نهرهای ایجاد شده
7. تصحیح و پاک سازی بقایای مانده از عملیات ساختمانی
8. نگهداری راههای موقت خاکی
9. پاک سازی گودالهای کف معادن

# انواع تراکتورها

# الف – تراکتورهای چرخ زنجیری

تراکتورهای چرخ زنجیری انواع مختلفی دارد این تراکتورها معمولا برحسب اندازه وزن و قدرت طبقه بندی میشوند در بسیاری از پروژه ها 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 زنجیره ها باعث میشود که تراکتور بتواند در زمینهای با مقاومت فشاری کم و قدرت کششی مناسب فعالیت داشته باشد.

# ب- تراکتور چرخ لاستیکی

تراکتور چرخ لاستیکی از این جهت ساخته شده که سرعت بیشتری در کشیدن و هل دادن اسکریپرها و کارهای نظیر آن داشته باشد این نوع ماشین ها در انواع دوچرخ و چهارچرخ وجود دارد نوع دو چرخ آن حتما باید با یک ماشین دیگر نظیر اسکریپر کار کند تا بتواند تعادل خود را حفظ کند نوع چهارچرخ آن در دو نوع یک دیفرانسیل و دو دیفرانسیل موجود است با این 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 بکار برد.

لودرها
دون اغراق لودر کاربردی ترین ماشین در انجام کارهای ساختمانی و عمرانی است این ماشین که در اندازه های مختلف ساخته میشود به دلیل عملکرد و انعطاف پذیری زیادی که دارد و نیز با تغییر جام می تواند بسیاری از کارها را انجام دهد. لودر موارد استفاده بسیاری دارد که برخی از آنها عبارتند از ایجاد خاکریزها حفاری زیرزمین بناها پرکردن خندقها و خاکریزی اطراف لوله های کار گذاشته شده در کانالها بار کردن کامیون ها حمل بتن به محل قالب ها و بلند کردن و حمل مصالح ساختمانی به ماشین لودر میتوان انواع ملحقات را نصب کرد و کاربردهای دیگری از آن گرفت نظیر برف روب کانال کن لوله بر لوله گذار جرثقیل لیفتراک.

# انواع لودر

# الف – لودر چرخ لاستیکی

این لودرها در اقسام کوچک خیلی بزرگ ساخته میشود چرخهای بزرگ لاستیکی به این نوع لودرها قدرت تحرک و سرعت فراوانی میبخشد فشار وارده بر زمین توسط این لاستیکها کم بوده و میتوان این فشار را با تغییر میزان باد لاستیکها تغییر داد با این همه در زمین های دارای سنگهای تیز امکان آسیب این لاستیکها وجود دارد در ضمن در زمینهای خیس و گل آلود نیز کار کردن با لودر چرخ لاستیکی مشکل است البته زنجیرهای سیمی مخصوص جهت حفاظت لاستیکها وجود دارد که میتوان برای ازدیاد اصطکاک لاستیکها با سطح زمین آنها را به کاربرد نوعی از لاستیکهای جدید ساخته شده اند که دارای عاجهای خیلی ضخیمی هستند و میتوانند در مناطق سنگی کار کنند این لودرها بر دو نوع معمولی و کمرشکن هستند.

نوع کمرشکن که بیشتر در لودرهای بزرگ بکار برده میشوند و دارای نوعی شاسی هستند که قسمت عقب لودر را به قسمت جلو توسط یک مفصل متصل میکنند این حالت مفصلی قدرت مانور و شعاع گردش ماشین را نسبت به شاسی های ثابت ( غیر مفصلی ) زیاد میکند در انواع مدرن این ماشین آلات از سیستمهای فرمان و کنترل هیدرولیکی و الکتریکی جهت راحتی و عملکرد بهتر راننده استفاده شده است سیستم فرمان این ماشین ها به دو نوع است در لودرهای معمولی سیستم فرمان بوسیله فرمان و حرکت چرخها عمل میکند اما در نوع کمرشکن سیستم فرمان به وسیله دو جک هیدرولیکی عمل می نماید.

# ب– لودرهای چرخ زنجیری

لودرهای چرخ زنجیری مانند لودرهای چرخ لاستیکی عمل می کنند با این تفاوت که فشار کمی که بر زمین وارد می کنند باعث میشود که لودرهای با چرخ زنجیردار بتوانند در زمینهایی کار کنند که قابل استفاده برای لودرهای لاستیک در نیستند اصطکاک زیاد آنها با زمین باعث میشود که بتوانند نهایت استفاده را از قدرت موتور در کندن زمین بنمایند و چون زنجیر دارند هنگام کار در مناطق دارای سنگهای تیز خطر پاره شدن لاستیک وجود ندارد لودرهای زنجیردار قادر به حرکت برروی سطحهای باشیب جانبی 35%میباشند در صورتی که این رقم برای لودر چرخ لاستیکی 15% است همچنین لودر زنجیردار میتواند از شیب 60% بالا برود در حالیکه این رقم برای لودر لاستیک دار به حدود 30% محدود میشود سرعت لودر زنجیردار خیلی کمتر از لودر لاستیک دار بوده به همین علت در مواردی که فاصله حمل مواد و بازگشت به محل بارگیری زیاد باشد راندمان این ماشین نسبت به نوع لاستیک دار پایین است.

# ج- بکهو لودر

این ماشین آلات در واقع لودرهای کوچکی هستند که در پشت خود یک بیل مکانیکی دارند و برای کارهای سبک استفاده میشوند کلیه مشخصات عمومی آنها مانند لودرها و بیل های مکانیکی است به دلیل دو کاره بودن این ماشین در بسیاری از پروژه ها ی کوچک از این وسیله استفاده میشود بخصوص اگر پروژه مربوط به کندن خندق باشد.

همانطورکه گفته شد در قسمت این ماشین یک بیل مکانیکی وجود دارد قدرت این بیل نیز بر اساس زاویه آن با زمین و شعاع عملکرد بازوها فرق میکند شرکتهای سازنده براساس نوع ماشین آلات نمودارهایی مبنی بر قدرت بیل در حالات مختلف ارائه میدهند.

# بیل های مکانیکی

بیل های مکانیکی از اولین ماشین آلات مدرن ساختمانی است که در عملیات خاکی بکار رفته است بیل های مکانیکی عمدتاً برای گود برداری در خاک و بار کردن آن با کامیون یا تریلی و یا تسمه نقاله ها بکار میرود انواع پرقدرت آن قادر به گود برداری در تمام انواع خاکها بجز صخره سنگها بدون تخریب اولیه میباشد.

بیل های مکانیکی از سه قسمت اساسی تشکیل شده است : ارابه – قسمت اتاقک گردان روی ارابه و قسمت الحاقی جلوی ماشین .

ارابه یا شاسی – شاسی به دو نوع تقسیم میشود شاسی چرخ زنجیری شاسی چرخ لاستیکی (کامیون) شاسی چرخ زنجیری با ثبات و قابل اطمینان برای اتاقک چرخنده فوقانی ایجاد میکند و قابلیت تحرک بسیار خوبی در محل خاکبرداری ایجاد میکند در ضمن به دلیل سطح وسیع چرخها فشار کمی برروی خاک ایجاد میکند که امکان کار بر روی خاکهای سست را فراهم میکند در مواردی که برحسب نوع خاک اصطکاک بیشتری مورد نیاز بوده و مسئله لغزندگی وجود داشته باشد نقش زنجیر در ماشین اهمیت پیدا میکند درعوض اینگونه بیل ها سرعت کمی دارند.

شاسی های چرخ لاستیکی دارای سرعت حرکتی بیشتری بوده و لذا برای کارهای کوچکی که تعداد سفر زیاد بوده و سطح راه مورد استفاده محکم باشد مفیدترند این نوع شاسی خود بر دو نوع است : نوع خود متحرک که از اتاقک فرمان میگرد و نوع دیگر که در قسمت عقب کامیون نصب میشود و آن را کامیونی میگویند.

سرعت نوع اول 50 و سرعت نوع دوم 80کیلومتر در ساعت میرسد .

# انواع بیلهای مکانیکی:

الف- بیل مکانیکی با جام معکوس

به این بیل اسامی متعددی داده می شود از قبیل: کج بیل – بیل پشت خم و بیل کششی. این بیلها در دو نوع مکانیکی و هیدرولیکی هستند و برای حفاری مناسبند.

ب- بیل مکانیکی با سیستم کابلی

این بیل مکانیکی عبارت است از اطاقک گردانی که سوار بر چرخها بوده و در انتهای جلویی آن بیل متصل شده است. این بیل در دو نوع مکانیکی و هیدرولیکی می باشند.

ج- بیل کششی (دراگلاین)

بیل کششی دراگلاین از یک اطاقک فرمان – جرثقیل – جام بیل کششی و کابلهای لازم جهت کنترل قسمتهای مختلف تشکیل شده است. بیل کششی قادر است در سطوح خیلی بالاتر و خیلی پایینتر از سطح اتکاء خود است و در انواع زمینهای مورد استفاده قرار می گیرد. بازوی طویل آن برای حفاری و تخلیه مواد کنده شده مفید بوده و زمان سیکل کار کوتاه از محاسن این ماشین میباشد.

# د- جرثقیل

جرثقیل تشکیل شده از اطاق فرمان و یک تیر بلند مشبک و قلب جرثقیل و معمولا برای باند کردن اجسام سنگین و حرکت دادن آنها بکار میرود. با اتصال دستگاههای مختلف به انتهای تیر مشبک بلند جرثقیل می توان از استفاده های دیگری نمود. جرثقیل ها هم بر دو نوع مکانیکی و هیدرولیکی می باشند که امروزه بیشتر هیدرولیکی می باشند.