

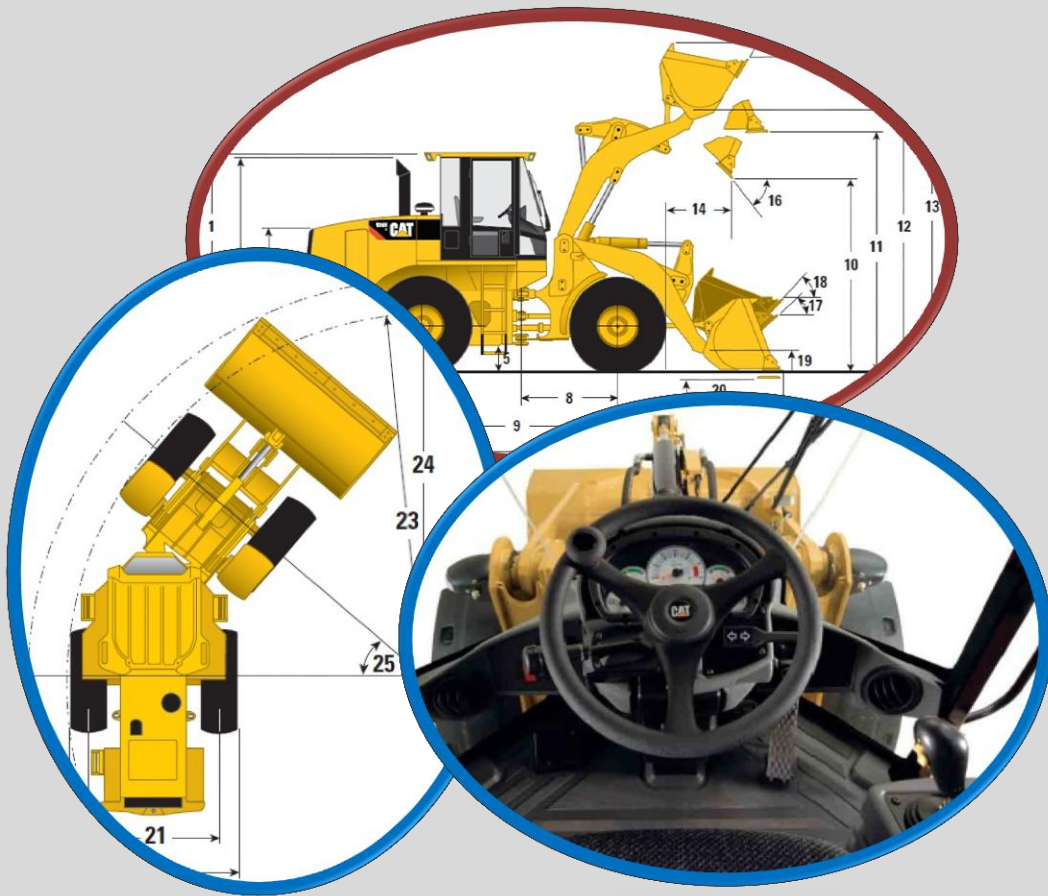
الله محمد



مدیریت ماشین آلات ساخت

Managing Construction Equipment

استاد: دکتر وحید شاه حسینی
تدریس یار: مهندس امید امیری



لودر

اهداف آموزشی

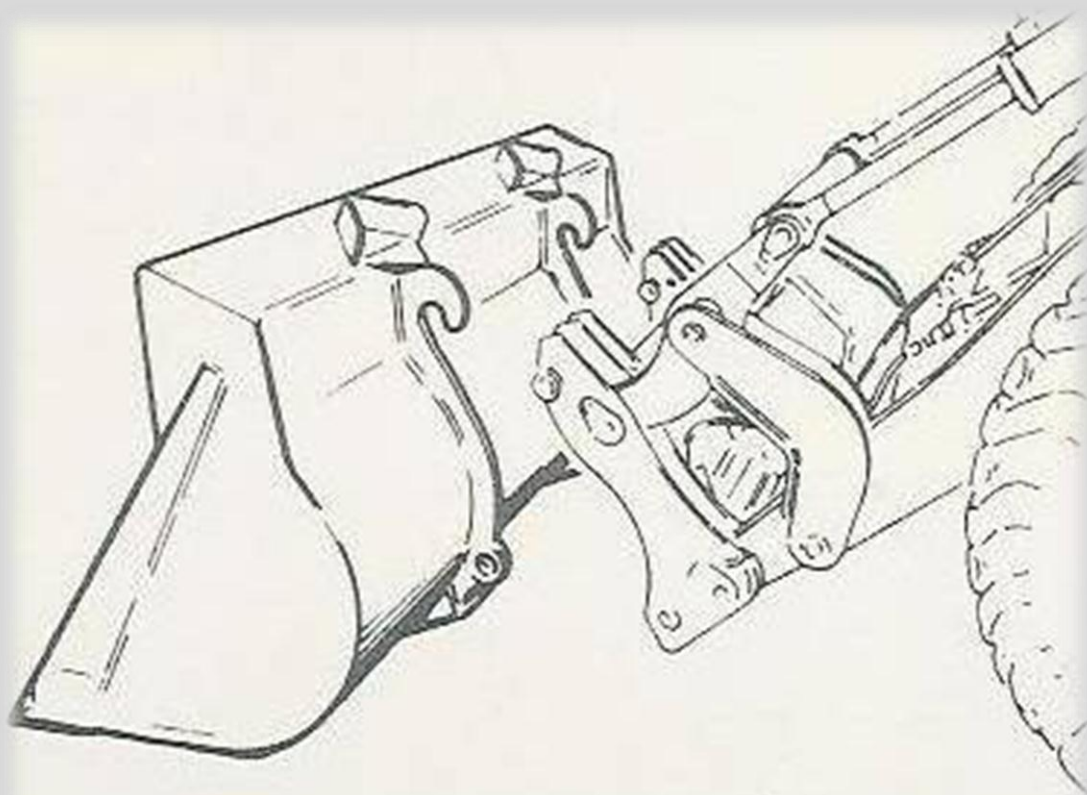


- معرفی لودر
- انواع لودر
- موارد کاربرد لودر
- چگونگی محاسبه کارکرد لودر
- عوامل موثر در انتخاب لودر
- کارخانه های سازنده

تعریف لودر



- لودر تراکتوری است که در قسمت جلوی آن جامی جهت بار کردن مصالح مختلف نصب شده است.



موارد استفاده لودر



❖ لودر یکی از ماشین آلات سنگین مورد استفاده در صنایع گوناگون نظیر ساختمان سازی، استخراج معدن، دفع ضایعات و ... است که وظیفه اصلی آن انتقال مواد در فواصل کوتاه، دپو کردن و بارگیری مواد و مصالح گوناگون به داخل انواع دیگری از ماشین ها است.



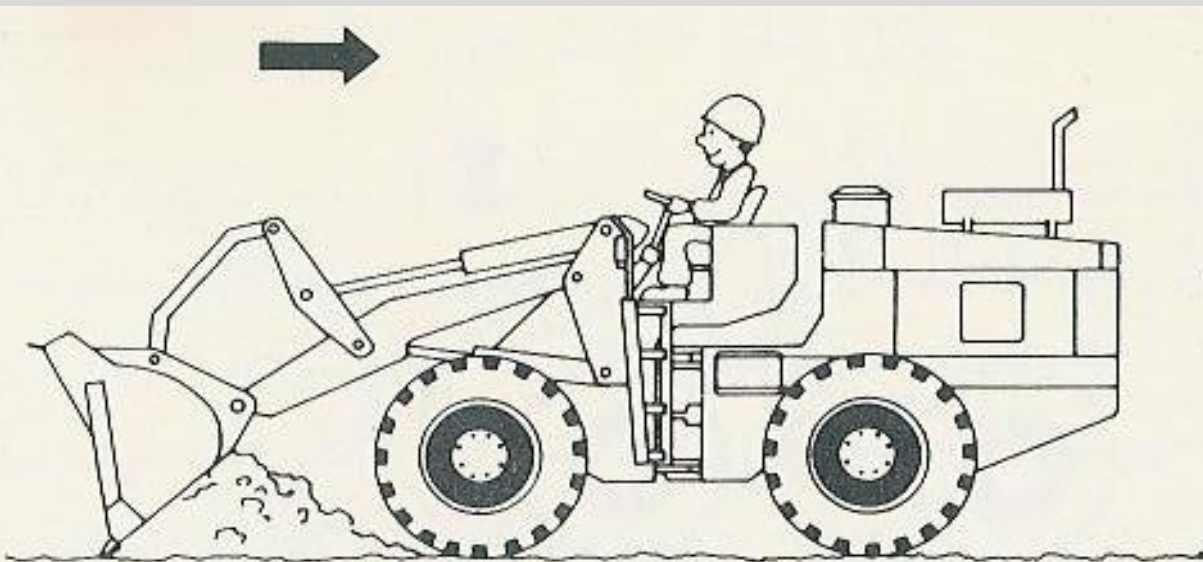
دیگر موارد استفاده لودر

تسطیح

اولین وظیفه لودر تسطیح محل و ایجاد فضای کافی برای عملکرد ماشین آلات ساختمانی است.

برای برداشت ناهمواری ها باید جام لودر کمی به طرف زمین شیب پیدا کند تا ناهمواری ها توسط ناخن ها حفاری شوند .

به عبارت دیگر تسطیح باید در حالتی که جام در وضعیت تخلیه است (حالت تخلیه کامل توصیه نمی شود)



بارگیری کامیون ها



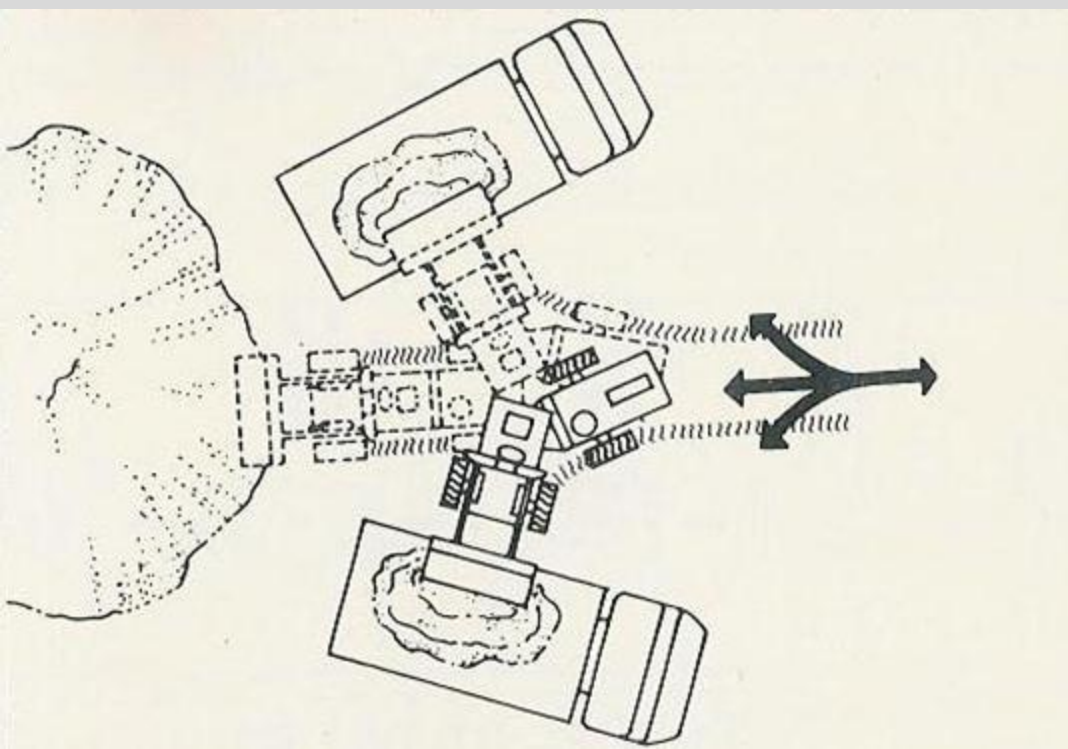
معمول ترین وظیفه لودرها حمل خاک و شن و ماسه به داخل ماشین آلات حمل مواد خاکی است.





روش‌های بارگیری کامیون‌ها

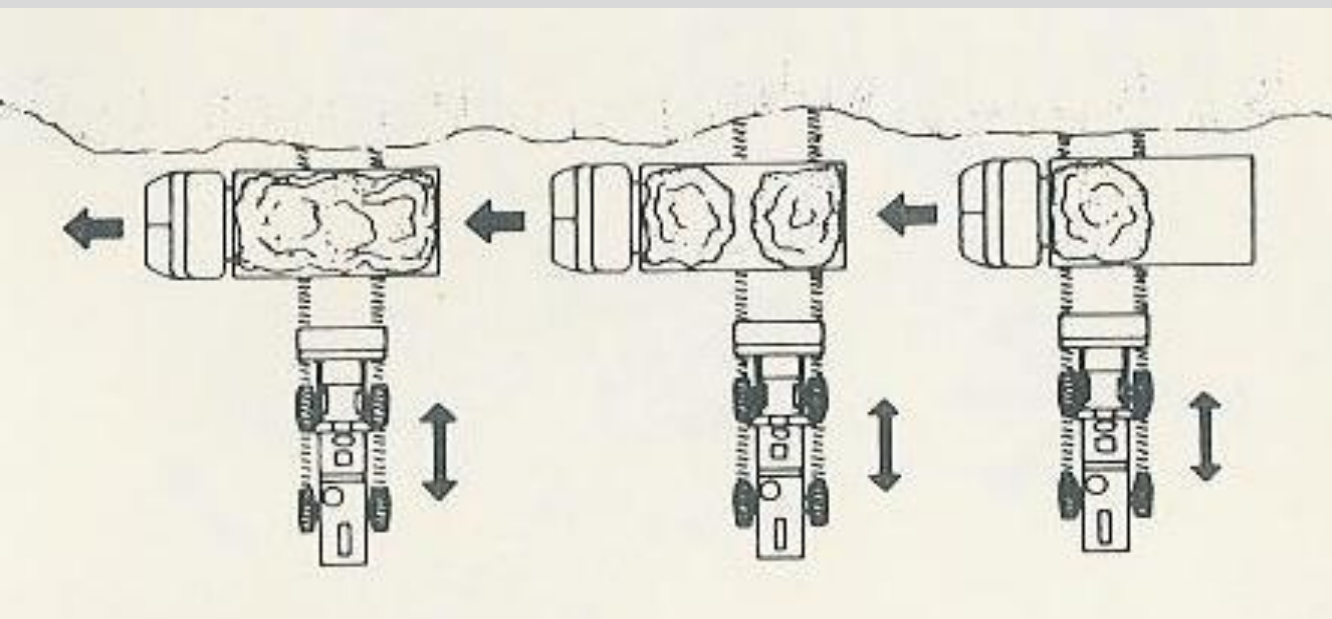
این کار را می‌توان به طرق مختلفی انجام داد :
الف (روش V : این روش برای کوتاه کردن حرکت لودر انجام می‌گیرد .





روش‌های بارگیری کامیون‌ها

ب) بارگیری عبوری یا مرحله ای :
در این روش کامیون‌ها بتدریج در حین عبور توسط دو یا سه لودر بارگیری می‌شوند .

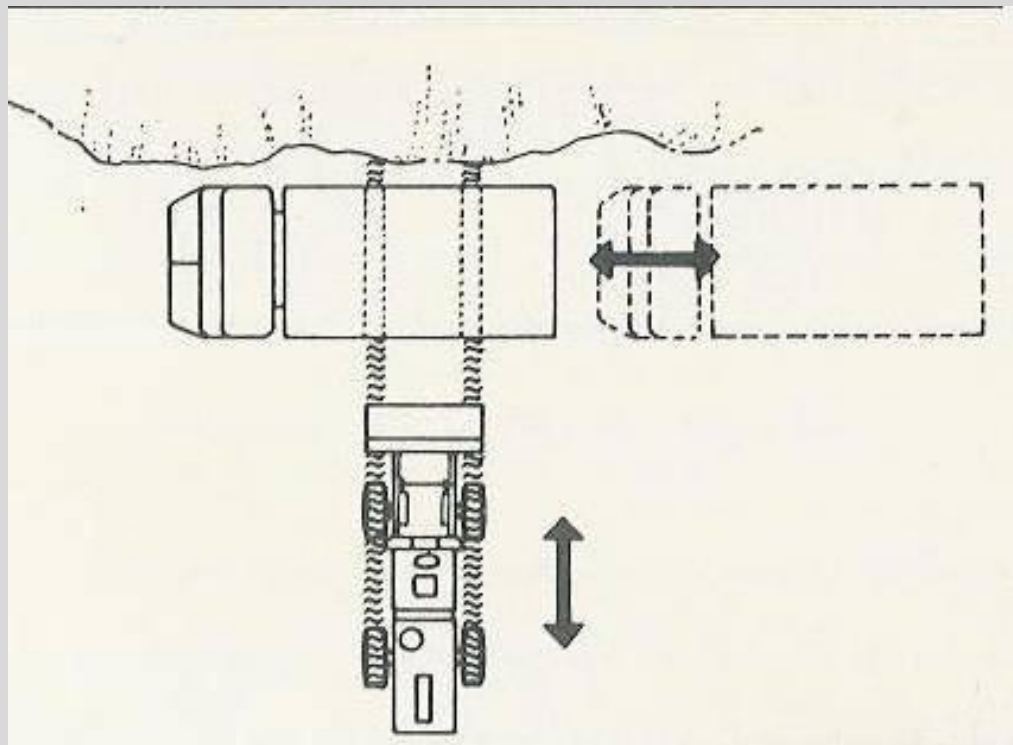


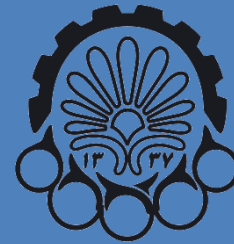


روش‌های بارگیری کامیون‌ها

ج (بارگیری I شکل :

در صورتی که در بارگیری عبوری چند لودر در اختیار نباشد ، از این نوع بارگیری استفاده می شود .

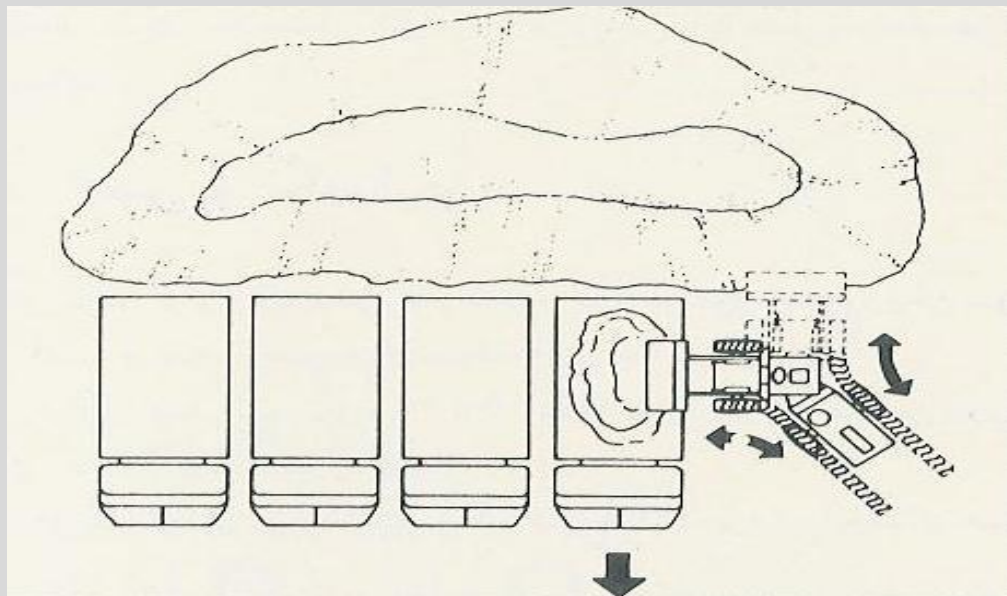




روش‌های بارگیری کامیون‌ها

د) بارگیری نوبتی :

این نوع بارگیری بیشتر در مواقعی استفاده می‌شود که کامیون‌ها بتوانند در کنار منبع خاکبرداری به صف بایستند. در این نوع خاکبرداری لودرها با دو حرکت عمل حمل و تخلیه را انجام می‌دهند.





خاکبرداری :

از لودر در کندن خاک و زمین و زدن خاک ریزها استفاده کرد با نصب تجهیزات مختلف به جای جام عادی، مانند جام سنگ گیر می توان قشر آسفالتی و یا سطح بتنی را کند .



دیگر موارد استفاده لودر



بلند کردن اشیای سنگین و حجیم :

با نصب تجهیزات مختلف می توان اشیا و لوازم سنگین و حجیم را بلند و جا به جا نمود که به چند مورد از اشاره می نمایم :

بازوی تخریب : توسط این بازو می توان از لودر جهت تخریب سازه های مختلف استفاده کرد . این بازو دارای قدرت بسیار زیادی است و به راحتی قادر به بریدن انواع تیرهای بتنی و آهنی می باشد .



دیگر موارد استفاده لودر



بازوی لیفتراک :

توسط این بازو لودر می تواند انواع وسایل و احجام سنگین را بلند کند و آنها را جا به جا کند .



دیگر موارد استفاده لودر



بازوی جرثقیل :

این بازو به لودر قابلیت بلند کردن اشیا و وسایل را توسط کابل یا زنجیر با حفظ فاصله به لودر می دهد .





تقسیم بندی لودرها از لحاظ سیستم حرکتی



چرخ لاستیکی

چرخ زنجیری

انواع لودر

لودر چرخ لاستیکی :

(۱) مزایا

- تحرک زیاد در محیط کار
- سرعت حمل و انتقال بالا (تا ۴۰ کیلو متر بر ساعت)

(۲) معایب

- آسیب پذیری لاستیک ها در زمین های سنگ دار
- مشکل بودن کار در زمین های مرطوب

لودر چرخ زنجیری

(۱) مزایا

- قدرت بالا و ثبات زیادی دارد
- کارایی در زمین های سنگی، مرطوب، سست، ناپایدار

(۲) معایب

- سرعت و قدرت مانور کمی دارد

لودر های چرخ زنجیری قادر به حرکت در سطوح با شیب جانبی ۳۵ درصد و بالا رفتن از شیب ۶۰ درصد است، ولی در چرخ لاستیکی این مقادیر برابر با ۱۵ و ۳۰ درصد است

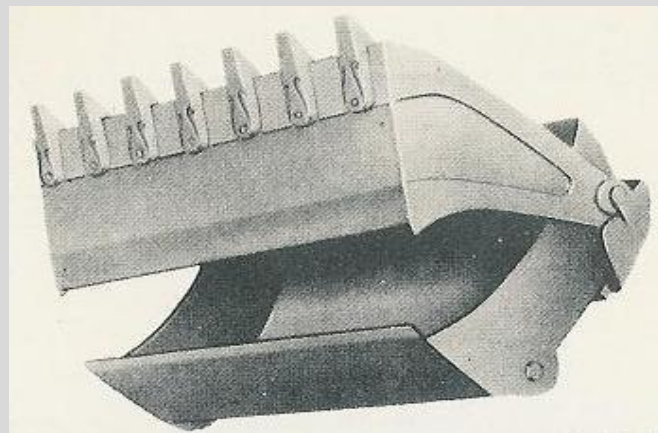


تقسیم بندی لودرها بر اساس انواع جام

الف) بیل یا جام چند کاره :

از این نوع جام جهت کندن و بارگیری و نیز حمل خاک، چوب، لوله و... استفاده می شود.

این بیل از دو جام تشکیل شده که حول یک محور گردش می نمایند.





تقسیم بندی لودرها بر اساس انواع چاه

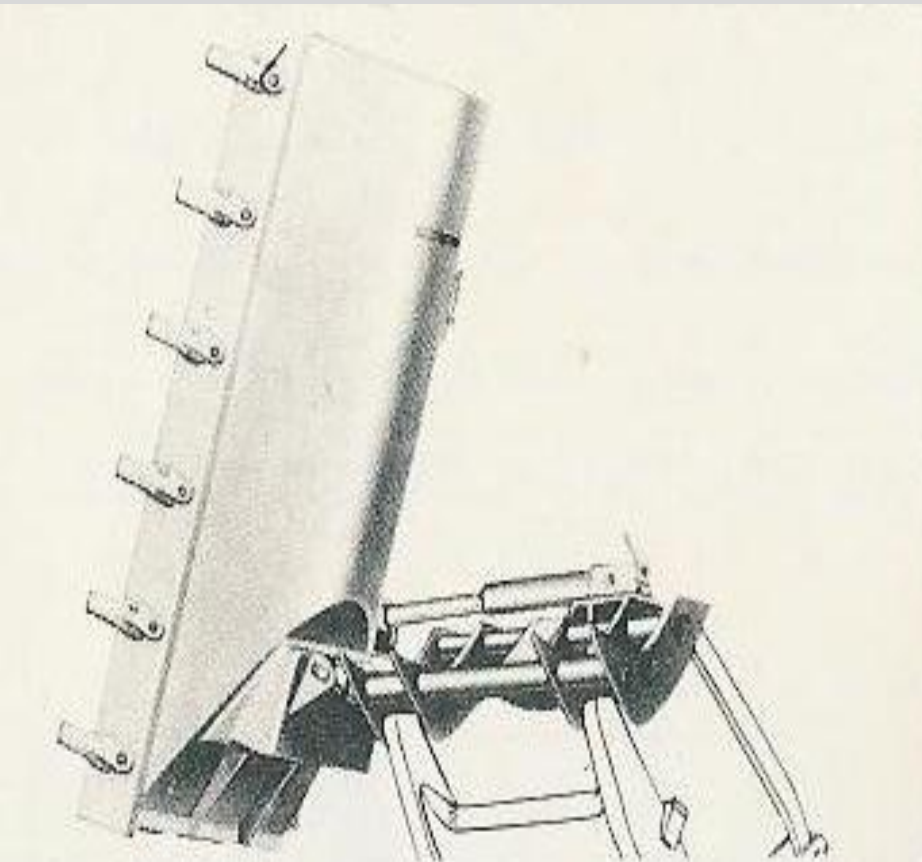
ب) بیل معمولی :

این بیل از صفحه فولادی مقاومی ساخته شده که در برابر فرسایش مقاوم است .

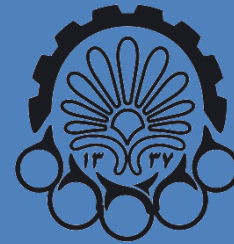




تقسیم بندی لودرها بر اساس انواع جام



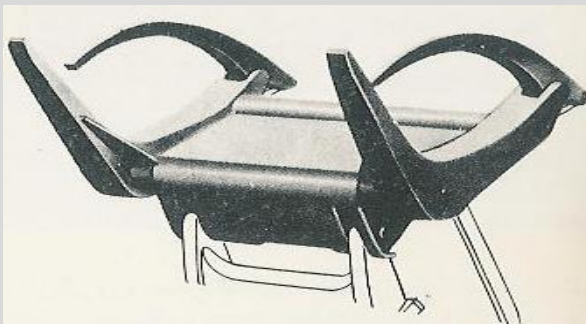
ج (جام با قابلیت تخلیه از بغل :
توسط این جام می توان بار را
از بغل تخلیه نمود و دیگر نیازی
به دور زدن لودر نیست .
این جام بیشتر در لودرهای چرخ
زنجیری استفاده می شود .



تقسیم بندی لودرها بر اساس انواع جابج

د) بیل کننده گیر :

این بیل از دو چنگک تشکیل شده و جهت جابجایی لوله های سنگین و تنه درختان استفاده می شود .



تقسیم بندی لودرها بر اساس انواع جابه





تقسیم بندی لودرها بر اساس انواع جام

ه (جام سنگ گیر :

این جام مانند جام معمولی ساخته شده با این تفاوت که در قسمت لبه آن تعدادی ناخن که از آلیاژ مقاومی ساخته شده قرار دارد.

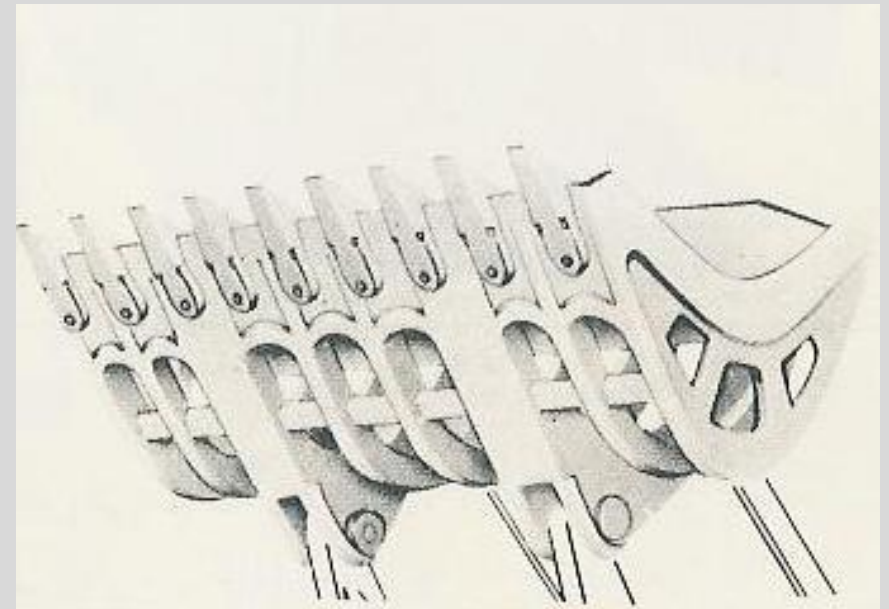
ناخن ها و صفحات جانبی بیل طوری ساخته شده است که بعلت تماس کم با زمین براحتی بداخل آن فرو رفته و کندن زمین به سهولت انجام می شود .

این نوع جام بیشتر در لودرهای بزرگ استفاده می شود .

تقسیم بندی لودرها بر اساس انواع جام



ناخن های این جام توسط پیچ به بیل متصل می شود و باید پس از مدتی تعویض شوند .

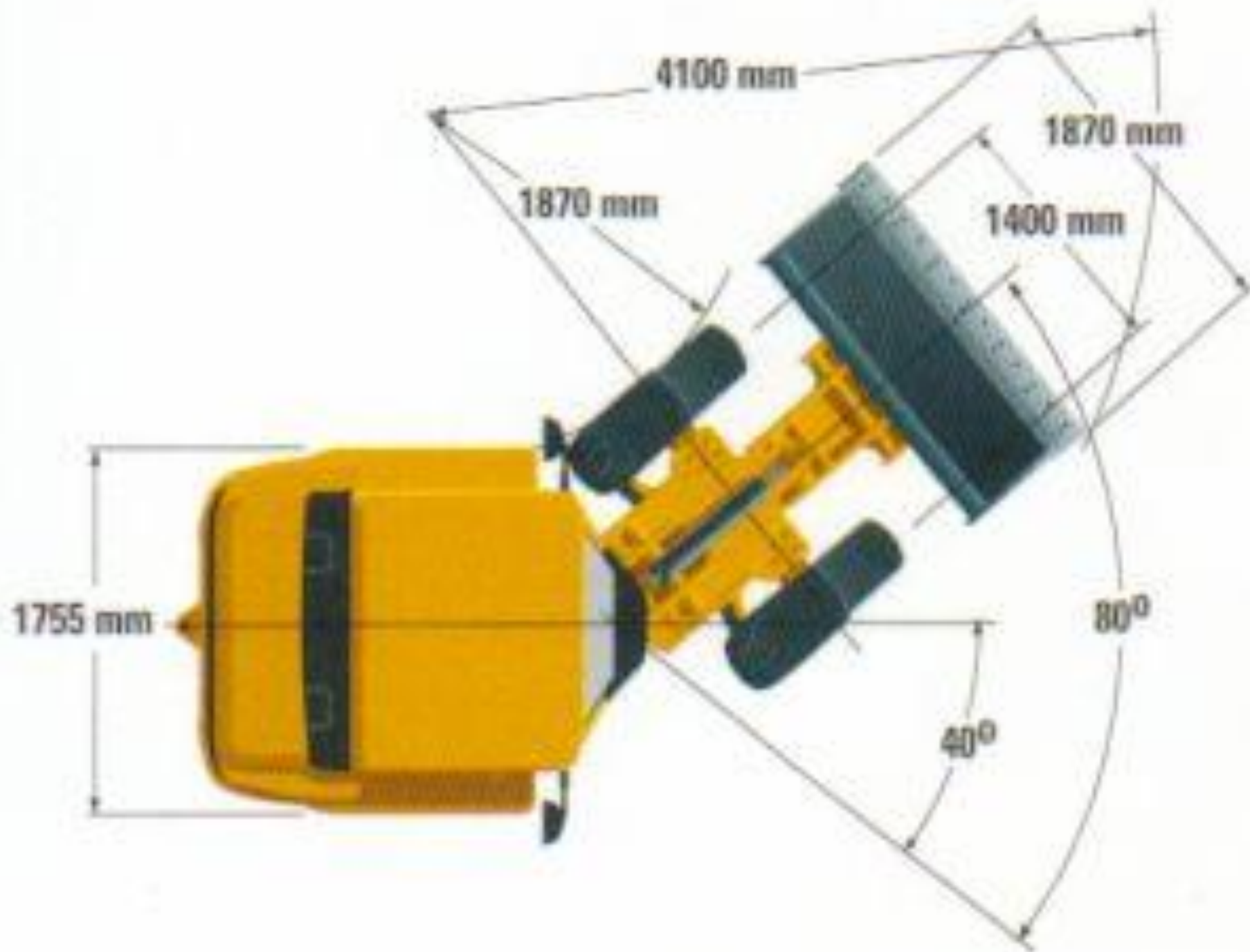


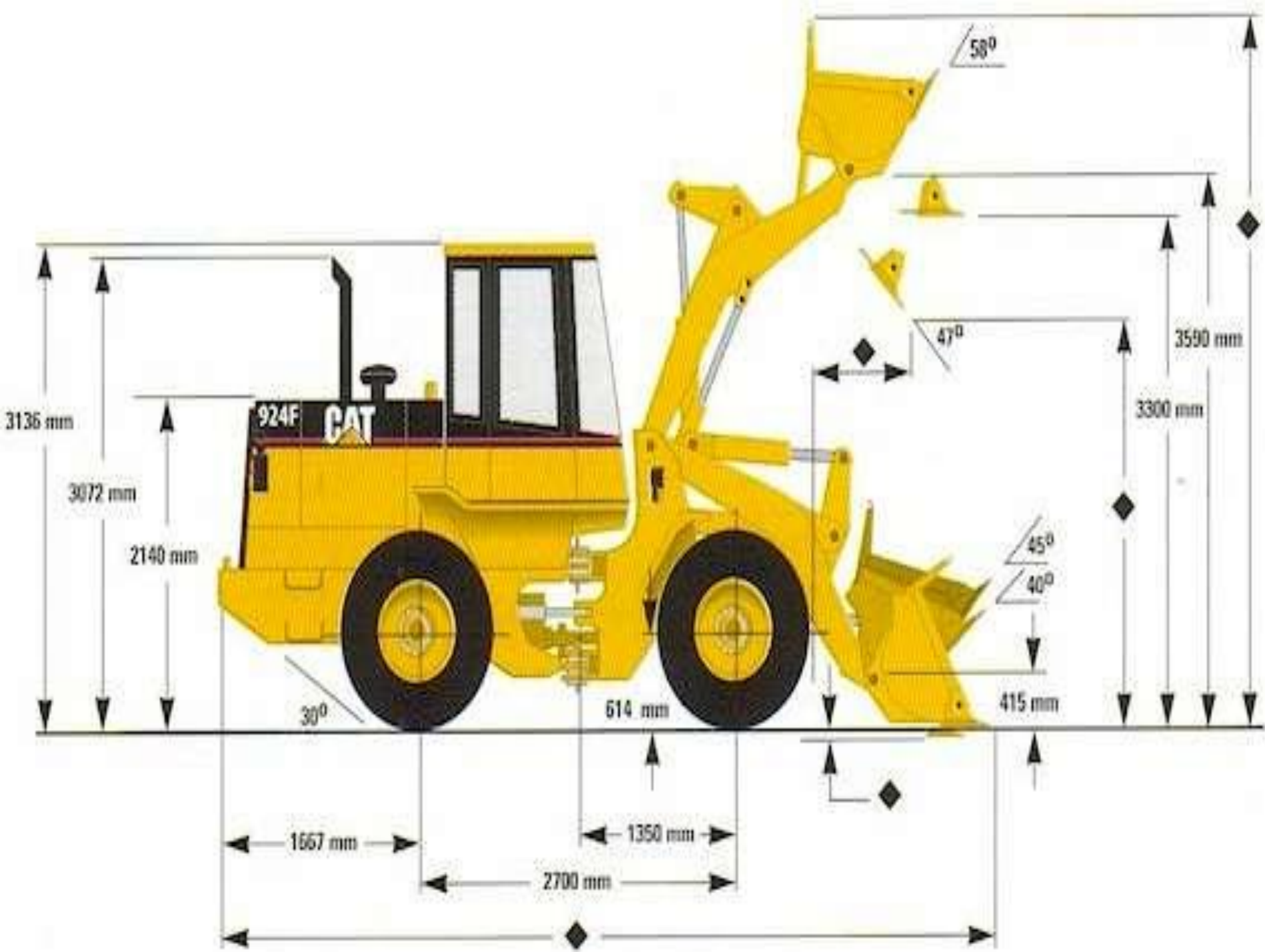


تقسیم بندی لودرها از نظر چرخش

لودرها از نظر چرخش نیز به دو نوع کمر شکن و معمولی تقسیم می شوند :

- لودرهای کمر شکن از دو نیمه تشکیل شده است و قادر است در حالی که یک نیمه آن ثابت است نیمه دیگر چرخیده و لودر در فضای کمتری گردش نماید .
- به عبارت دیگر در این نوع لودرها محور افقی چرخهای جلو می تواند نسبت به محور افقی چرخهای عقب گردش کند و لودر به راحتی در فضای کوچکی کار کند .



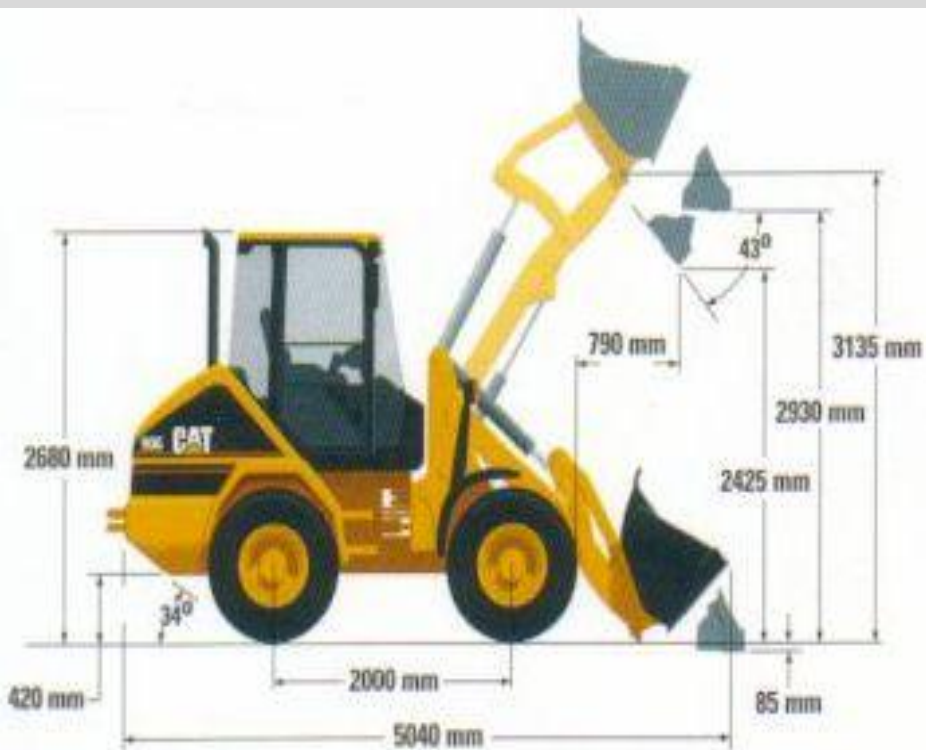


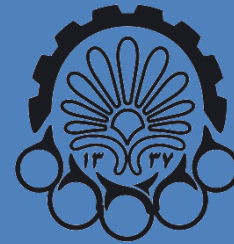
تقسیم بندی لودرها از نظر پرخش



لودر معمولی :

لودرهای معمولی از قدرت مانور لودرهای کمرشکن برخوردار نیستند ولی در عوض نسبت به آنها کوچکترند .





تقسیم بندی لودرها از نظر چرخش

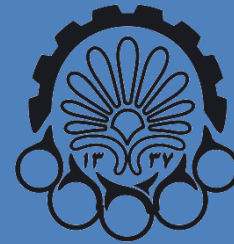
- نوع کمرشکن که بیشتر در لودرهای بزرگ بکار برده میشوند و دارای نوعی شاسی هستند که قسمت عقب لودر را به قسمت جلو توسط یک مفصل متصل میکنند این حالت مفصلی قدرت مانور و شعاع گردش ماشین را نسبت به شاسی های ثابت (غیرمفصلی) زیاد میکند. در انواع مدرن این ماشین آلات از سیستم های فرمان و کنترل هیدرولیکی و الکتریکی 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 چرخ ها عمل میکند اما در نوع کمرشکن سیستم فرمان به وسیله دو جک هیدرولیکی عمل می نماید.



تقسیم بندی لودرها از لحاظ تخلیه

- لودرها می توانند بار خود را بر حسب نوع ساختمان به سه طریق تخلیه کنند : تخلیه خاک از جلو ، عقب و بغل
- تقریباً کلیه لودرها ی موجود بار خود را از جلو خالی می کنند . در تونلها بعلت نبودن فضای مانور کافی و برای بالا بردن سرعت کار از لودرهای با قابلیت تخلیه خاک از عقب استفاده می شود .
- نوع تخلیه از بغل (که درضمن بعضی از انواع آن قادر به تخلیه از جلو می باشد) در بارگیری و باراندازی بار دپو شده دارای سرعت عمل بیشتری نسبت به سایر انواع لودر است زیرا در این حالت مانور لودر به حداقل می رسد .





تقسیم بندی لودرها از نظر موتور

لودرها از نظر موتور به سه دسته تقسیم می شوند :

- نوع دیزلی : این نوع لودر معمولترین نوع لودر است
- نوع بنزینی : این نوع لودر از قدرت کمتری نسبت به نوع دیزلی برخوردار است و در پروژه های سبک بکار گرفته می شود .
- نوع برقی : در این لودرها یا موتور به همراه یک ژنراتور بر روی بدنه نصب می شود و یا بوسیله کابل سیار از شبکه برق تغذیه می شود .

انواع لودرها



❖ Heavy Wheel loaders



❖ Tractor front loaders



❖ Compact loaders



انواع لودرها



❖ Skid loaders



❖ Track loaders



❖ Backhoe loader



Heavy Wheel Loaders



❖ ظرفیت جام این لودرها بین ۲.۳ تا ۱۲.۶ مترمکعب است و قدرت موتور آنها نیز بین ۱۵۰ تا ۵۳۰ اسب بخار می باشد. وزن عملیاتی آنها نیز بین ۱۵ تا ۶۰ تن است.



Heavy Wheel Loaders



❖ جامی که به جلوی لودر بسته می شود می تواند ثابت یا قابل تعویض باشد.



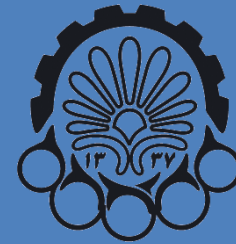
Heavy Wheel Loaders



❖ چرخش آنها به کمک سیستم چرخش مفصلی صورت می گیرد.



Compact Wheel Loaders

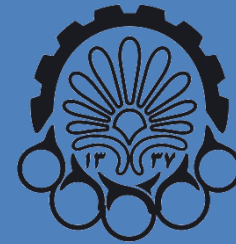


ظرفیت جام این لودرها بین ۰.۶ تا ۲.۵ مترمکعب است ، قدرت موتور آنها نیز بین ۵۰ تا ۱۲۰ اسب بخار و وزن آنها نیز بین ۴.۵ تن تا ۹.۵ تن می باشد.

❖ به خاطر ابعاد نسبتا کوچک در پروژه های با فضای مانور محدود به کار می روند.



Tractor Front Loaders



این گونه لودرها از اتصال یک جام به تراکتور حاصل می شوند.

❖ هدف اولیه از ساخت این گونه لودرها کارهای سبک و بیشتر کمک به

کشاورزان بوده است.



Skid Loaders



یک skid loader از یک قاب و کابین تشکیل شده است که دو بازوی آن به انتهای قاب وصل شده اند.

❖ قدرت بالا، ابعاد کوچک و قابلیت مانور عالی از این لودرها ابزارهایی عالی برای کار در کارگاه های با فضای کم ساخته است.

❖ قدرت موتور آنها بین ۴۰ تا ۹۰ اسب بخار و وزن عملیاتی آنها نیز بین ۶۳۰ تا ۳۴۰۰ کیلوگرم می باشد.



Skid Loaders



❖ در زمینهای نرم و در مواقعی که به کشش بیشتری نیاز باشد از skid loader های چرخ زنجیری استفاده می کنند.





در skid loader ها گیربکس وجود ندارد و در عوض سیستم رانش از یک موتور دیزلی و پمپهای هیدرولیکی جهت انتقال نیرو به چرخها و بازوها تشکیل شده است.

به این ترتیب با حذف دنده گشتاوری که به چرخها می رسد افزایش می یابد.

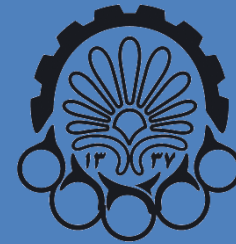
Attachments



❖ یکی دیگر از مزیت‌های اصلی skid loaderها انعطاف پذیری زیاد آنها و ملحقات متنوعی است که برای آنها توسط سازندگان تدارک دیده می‌شود.



Track Loaders



❖ استفاده از زنجیر به آنها اجازه می دهد که در زمینهای نرم و گل آلود کارایی بیشتری نسبت به لودرهای چرخ لاستیکی داشته باشند.



❖ Track loader یکی از انواع لودرها هستند که به جای چرخ های لاستیکی از زنجیر استفاده می کنند.

Track Loaders



کوچک

- قدرت: حدود ۹۰ اسب بخار
- وزن عملیاتی: ۹۵۰۰ کیلوگرم
- ظرفیت جام: در حدود ۱.۲ مترمکعب

متوسط

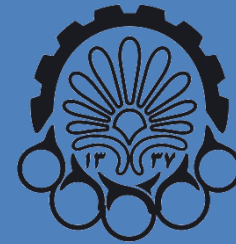
- قدرت: حدود ۱۵۰ اسب بخار
- وزن عملیاتی: ۱۵۶۰۰ کیلوگرم.
- ظرفیت جام: در حدود ۱.۸۵ مترمکعب

بزرگ

- قدرت: بین ۱۹۰ تا ۲۶۳ اسب بخار
- وزن عملیاتی: ۲۰۲۰۰ تا ۲۸۰۵۸ کیلوگرم
- ظرفیت جام: ۲.۴۵ تا ۳.۲۱ مترمکعب



Backhoe Loaders



یک لودر Backhoe از قسمت‌های زیر تشکیل یافته است:

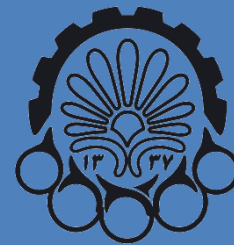
1. تراکتور

2. جام و بازوها (loader)

3. کج بیل (backhoe)



اصلی ترین کاربرد آن حفر زمین جهت جایگذاری اجسامی نظیر لوله های فاضلاب و پر کردن مجدد زمین و یا کندن زمین و جمع آوری ضایعات حاصل از آن است.



ظرفیت جام لودر (باکت)

$$\text{ظرفیت جام لودر در حالت طبیعی} = \text{ظرفیت اسمی جام لودر} \times \text{ضریب راندمان} \times \text{ضریب تبدیل خاک سست به خاک طبیعی}$$

ضریب راندمان جام برای لودرها	
ضریب راندمان (درصد)	نوع زمین کاری لودر
۹۵-۱۰۰	دانه بندی مخلوط
۹۰-۹۵	دانه بندی یکنواخت
۸۰-۱۰۰	خاک با قلوه سنگ در ریشه گیاهان
۸۵-۹۵	مواد به هم چسبیده
۷۰-۸۰	سنگ خرد شده ی متوسط



$$\text{ضریب تبدیل خاک سست} = \frac{1}{1 + \text{درصد تورم}}$$

بار مجاز لودر :

- بار استاتیکی واژگونی
- مقدار بار مجاز لودر هنگامی که در چرخش باشد (چرخ لاستیکی ۵۰٪ و چرخ زنجیری ۳۵٪ استاتیکی)



تخمین میزان کارکرد

$$\text{سیکل کار لودر} = \text{زمان ثابت لودر} + \text{زمان متغیر حرکت} + \text{ضریب تصحیح}$$

$$\text{کارکرد ساعتی لودر} = \frac{\text{حجم مواد حفاری شده}}{\text{سیکل کار لودر}}$$

علاوه بر عوامل فوق حجم واقعی خاکبرداری در هر سیکل و بازده عملیات نیز بر نرخ تولید موثر است

مثال : برای لودری با مشخصات داده شده، میزان تولید ساعتی را حساب کنید .

۱) حجم حفاری لودر : ۳ متر مکعب خاک سست

۲) نوع خاک زمین : خاک با دانه بندی یکنواخت

۳) فاصله ی حمل : ۲۰۰ متر

۴) سرعت رفت لودر با بار : ۱۰ کیلومتر در ساعت

۵) سرعت برگشت لودر بدون بار : ۲۰ کیلومتر در ساعت

۶) زمان بالا آمدن جام : ۸ ثانیه

۷) زمان تخلیه : ۲ ثانیه

۸) پایین آوردن باکت خالی : ۴ ثانیه

۹) بارگیری و جابجایی : ۲۸ ثانیه

ثانیه ۴۲ = ۸+۲+۴+۲۸ = زمان ثابت لودر

$$\text{زمان رفت و برگشت} = \frac{0.2 \text{ km}}{10 \text{ km/h}} + \frac{0.2 \text{ km}}{20 \text{ km/h}} = 1.8 \text{ min}$$

دقیقه ۲.۵ = ۱.۸+۰.۷ = سیکل کار لودر

$$\frac{\text{حجم متوسط مواد موجود در هر سیکل}}{\text{سیکل}} = 3 * \frac{92.5}{100} = 2.77$$

$$\text{تولید ساعتی لودر} = \frac{2.8}{2.5} * 60 = 66.5 \text{ m}^3/\text{h}$$

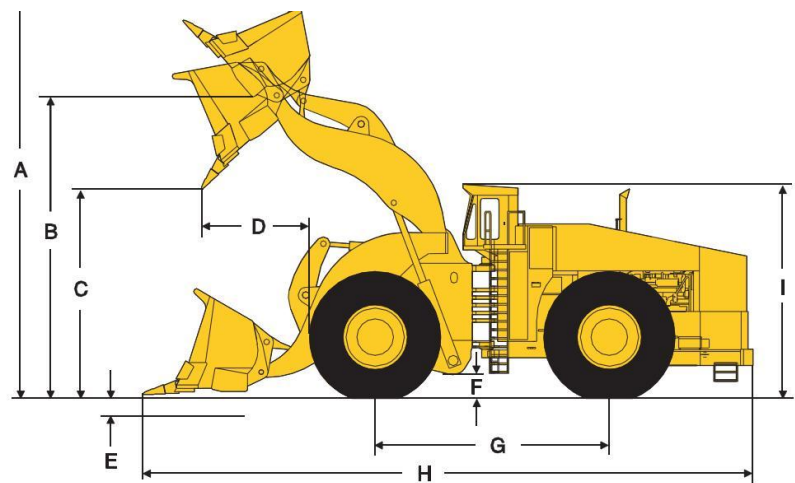
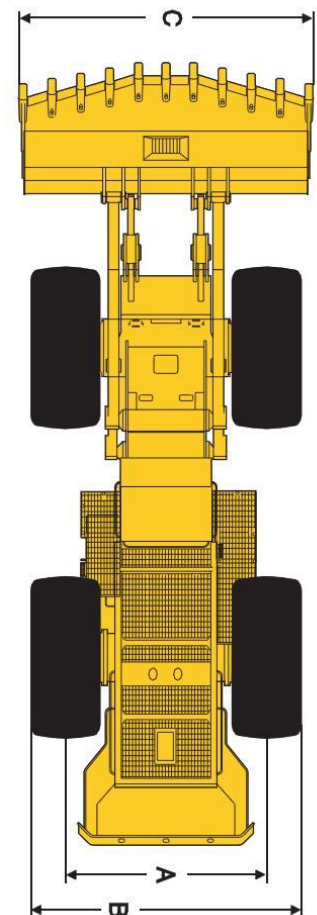
تعدادی از فاکتور های مقایسه لودرها





فاکتورهای کلی انتخاب لودر

- موتور (قدرت ، مصرف ، حداکثر گشتاور...)
- گیربکس (سرعت در دنده های مختلف و ...)
- فیلترها (محل قرارگیری ، مدت کارکرد ...)
- باکت (حجم، نیروی کندن، حداکثر ارتفاع کاری و تخلیه ...)
- ابعاد (طول ، عرض ، ارتفاع کابین ...)
- کابین اپراتور(ایمنی، دید ، کولر، بخاری و ...)
- قیمت ، نوع گارانتی ، تامین قطعات
- و ...

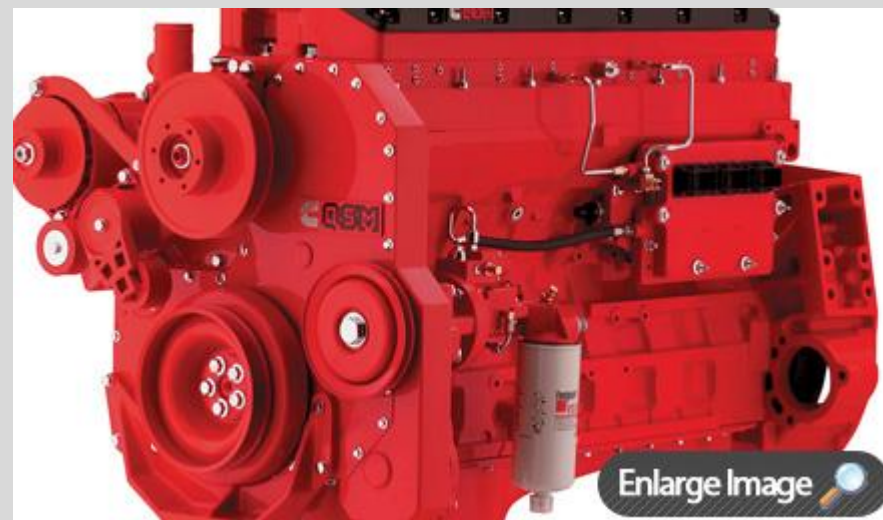


تعدادی از فاکتور های مقایسه لودرها



• موتور

متناسب با وزن عملیاتی و ظرفیت لودر



تعدادی از فاکتور های مقایسه لودرها

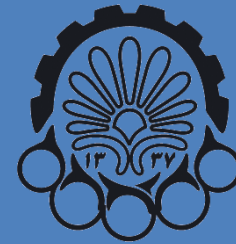


• ظرفیت لودر



• چند منظوره بودن

تعدادی از فاکتور های مقایسه لودرها



- نوع ، آلیاژ و کیفیت باکت

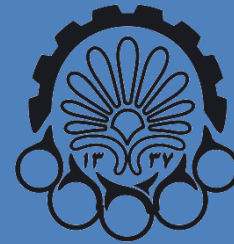


تعدادی از فاکتور های مقایسه لودرها



- محیط کابین اپراتور





تعدادی از فاکتور های مقایسه لودرها



- سهولت سرویس و نگهداری
- قابلیت چک کردن نشانگرها
- دسترسی راحت به نقاط سرویس از قبیل موتور، سیستم انتقال قدرت
- تمیز کردن
- تعویض
- گریسکاری



جدول سرویس و نگهداری لودر کاتریپلار ۹۶۶D

نوع سرویس	زمان	نوع سرویس	زمان
بازدید ، تمیز کردن و تعویض فیلتر هوا	هنگام نیاز	بازدید الکترولیت باتری	۱۰۰ ساعته
بازدید روغن گیربکس	هنگام نیاز		
بازدید روغن اکسلها و فاینال درایو	هنگام نیاز	گریسکاری گاردان	۲۵۰ ساعته
تعویض آب سیستم خنک کننده	هنگام نیاز	بازدید ترمز پارکینگ	۲۵۰ ساعته
تخلیه آب و رسوبات تانک گازوئیل	هنگام نیاز	بازدید سیستم ترمز	۲۵۰ ساعته
تنظیم تسمه آلترناتور	هنگام نیاز	بازدید سطح روغن ترمز	۲۵۰ ساعته
بازدید برف پاک کن و شیشه شور	هنگام نیاز	تعویض روغن و فیلتر روغن موتور	۲۵۰ ساعته
تعویض فیوز سوخته	هنگام نیاز	بازدید سیستم تهویه مطبوع	۲۵۰ ساعته
تمیز کردن تهویه مطبوع	هنگام نیاز	بازدید تسمه پروانه	۲۵۰ ساعته
		گریسکاری یاتاقان پولی	۲۵۰ ساعته



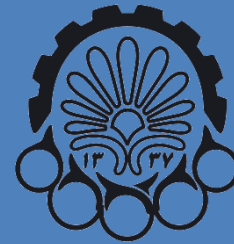
جدول سرویس و نگهداری لودر کاترپیلار ۹۶۶D

۵۰۰ ساعته	شستشوی مخزن گازوئیل	۱۰ ساعته	بازدید سطح روغن هیدرولیک
۵۰۰ ساعته	تعویض فیلتر هیدرولیک	۱۰ ساعته	بازدید سطح روغن موتور
۵۰۰ ساعته	تعویض فیلتر گیربکس	۱۰ ساعته	بازدید آب رادیاتور
۵۰۰ ساعته	تمیز کردن پیش فیلتر و تعویض فیلتر سوخت	۱۰ ساعته	بازدید چراغها و آمپرهای پانل
۵۰۰ ساعته	تمیز کردن بخارکش موتور		
		۵۰ ساعته	گریسکاری پینهای باکت
۱۰۰۰ ساعته	تعویض روغن و بخارکش گیربکس	۵۰ ساعته	بازدید تایر و فشار آن
۱۰۰۰ ساعته	بازدید محکم بودن پیچهای کابین	۵۰ ساعته	تمیز کردن صافی هوای کابین
۱۰۰۰ ساعته	گریسکاری سایر نقاط		
		۱۰۰ ساعته	گریسکاری یاتاقان اکسل عقب
۲۰۰۰ ساعته	تعویض روغن اکسلها و فاینال درایو	۱۰۰ ساعته	گریسکاری یاتاقانهای جک فرمان
۲۰۰۰ ساعته	تعویض روغن تانک هیدرولیک	۱۰۰ ساعته	گریسکاری پین های بوم و باکت
۲۰۰۰ ساعته	بازدید لقی سوپاپهای موتور	۱۰۰ ساعته	گریسکاری لولای کمرشکن



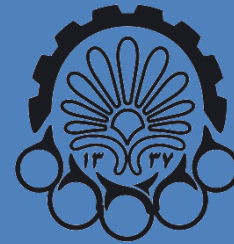
کارخانه های سازنده

مهمترین کارخانه های سازنده لودر در جهان کارخانه کوماتسو در ژاپن و کاتریپیلار در آمریکا است .
به اختصار به برخی خصوصیات لودر های ساخت شرکت کوماتسو اشاره می کنیم :



مشخصات لودرهای چرخ لاستیکی کوماتسو

W260-1	W120-3	WA30-1	مشخصات لودرهای چرخ لاستیکی کوماتسو
4.5	2.6	0.29	حجم بیل (متر مکعب)
415	200	26.2	قدرت موتور (اسب بخار)
3.72	2.92	2	ارتفاع بیل در بالا ترین نقطه تخلیه (متر)
9.32	7.77	3.59	طول دستگاہ با بیل (متر)
8.65	6.92	3.63	شعاع دور زدن دستگاہ (متر)



مشخصات لودرهای چرخ زنجیری کوماتسو

D31 Q-17	D21 Q-5	D20 Q-5	مشخصات لودرهای چرخ زنجیری کوماتسو
1.5	1.1	1	حجم بیل (متر مکعب)
107	102	72	قدرت موتور (اسب بخار)
2.77	2.72	2.68	ارتفاع بیل در بالا ترین نقطه تخلیه (متر)
6.53	5.75	5.42	طول دستگاہ با بیل (متر)
5.45	5.08	4.91	شعاع دور زدن دستگاہ (متر)



- معرفی لودر
- انواع لودر
- موارد کاربرد لودر
- چگونگی محاسبه کارکرد لودر
- عوامل موثر در انتخاب لودر
- کارخانه های سازنده