

الله محمد



مدیریت ماشین آلات ساخت

MANAGEMENT OF EQUIPMENTS

استاد: دکتر وحید شاه حسینی
تدریس یار: مهندس امید امیری
ترم اول سال ۹۱-۹۲



غلٲک ها



اهداف آموزشی



- تاریخچه ساخت غلتک
- تراکم خاک
- انواع ماشین آلات تراکم و نحوه عملکرد آنها
- محاسبه حجم عملیات خاکی غلتک
- مدیریت اجرای عملیات
- بررسی و معرفی تولید کنندگان غلتک در دنیا



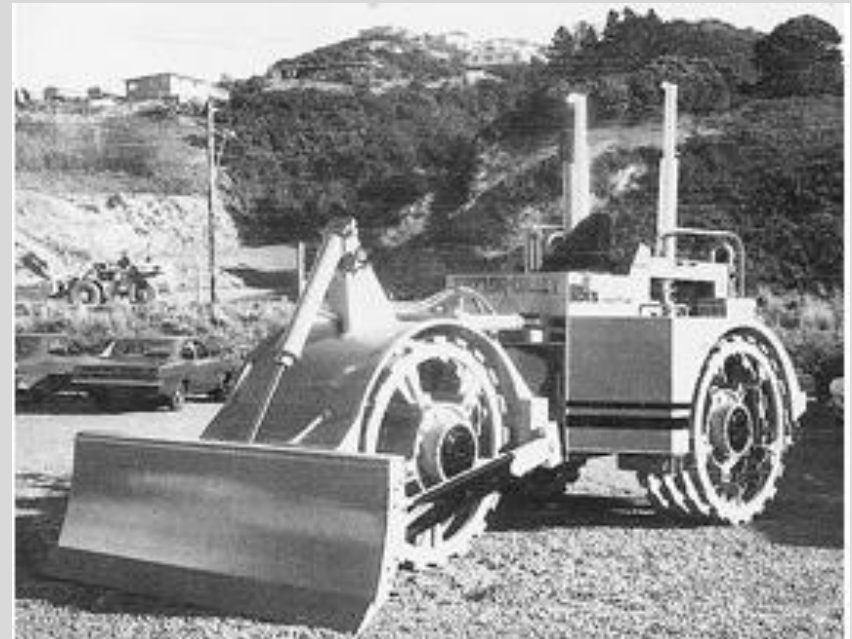
تاریخچه ساخت غلتک

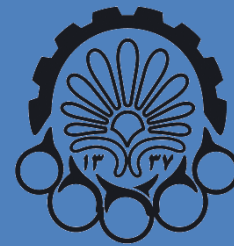
قبل از ساخت متراکم کننده های زمین (غلتک ها) خاکریزی ها معمولا یا توسط انسانها و حیوانات و حرکت آنها بر روی خاک ریخته شده و یا به مرور زمان و تحت عوامل جوی متراکم می شده است .

بر اساس اسناد موجود ، اولین متراکم کننده در سال ۱۸۶۰ در فرانسه تولید شده است. این غلتک با نیروی حاصل از بخار کار می کرده است. سپس غلتکی که به هدف متراکم نمودن زمین تولید گردید در سال ۱۹۲۸ توسط شرکت RG LeTourneau ساخته شد. این شرکت یک شرکت نوآور در زمینه صنعت جابجائی خاک به شمار می رفت. این غلتک به علت شکل چرخهایش به نام ماشین پا گوسفندی معروف شد. (Sheepsfoot)



دکتر وحید شاه حسینی - مهندس امید امیری





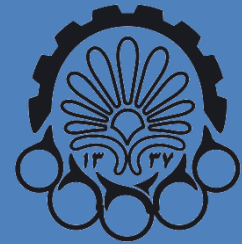
دکتر وحید شاه حسینی - مهندس امید امیری

تراکم خاک



- تراکم خاک مطابق تعریف عبارتست از ازدیاد دانسیته خاک از طریق نزدیک کردن ذرات ودانه های خاک به یکدیگر. این عمل با خارج کردن هوا از فضاهاى خالی بین ذرات انجام می گیرد.
- متراکم شدن خاک به این طریق خواص خاک را از نظر بهبود بسیاری می بخشد. از میان این مشخصات اصلاح شده به چند تا از مهمترین آنها اشاره می شود.
- اضافه شدن مقاومت خاک
- کم شدن قابلیت تغییر حجم
- کم شدن قابلیت نفوذپذیری

انواع ماشین آلات تراکم و نحوه عملکرد آنها



– غلتکهای ویبره (لرزنده)

لرزاندن خاک باعث تغییر محل ذرات شده و این کار منجر به نزدیکی ذرات و در نتیجه تراکم بیشتر خاک می گردد.

غلتکهای لرزنده در انواع چرخ فولادی، چرخ لاستیکی، پاچه بزی و... وجود دارند





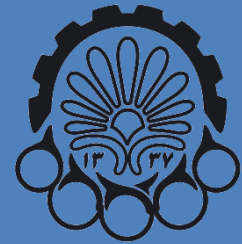
انواع ماشین آلات تراکم و نحوه عملکرد آنها

– غلتک های دارای چرخ فولادی صاف

غلتک های چرخ صاف فاقد خاصیت ارتعاشی بوده و فقط با اعمال فشار در تسطیح و تراکم سطوح بکار می روند

وزن این نوع غلتکها بین ۳ تا ۱۸ تن متغیر بوده و بسته به سنگینی آنها می توانند از ۱۰ تا ۹۰ کیلوگرم بهره‌رسانتی متر مربع نیرو وارد نمایند. غلتک های چرخ فلزی سبک ۳ تا ۷ تن، متوسط ۷ تا ۱۰ تن و غلتک های چرخ فلزی سنگین ۶ الی ۱۸ تن وزن دارند. با پر نمودن ماسه یا مایع درون چرخها می توان به وزن آنها افزود

انواع ماشین آلات تراکم و نحوه عملکرد آنها





انواع ماشین آلات تراکم و نحوه عملکرد آنها

– غلتک فرو رونده

عبارت است از نوع پاچه بزی یا اصلاح شده. غلتکهای پاچه بزی دارای استوانه ای بوده که در روی سطح خارجی آن تعداد زیادی زائده های آهنی جوش داده شده وزائده ها دارای طول ها و سطح مقطع متفاوت می باشند که به آنها پاچه بز می گویند. در نوع اصلاح شده این غلتک زائده ها با خارهای پهن تعوض گردیده که به غلتک پاچه فیلی معروف می باشند که خاک را کمتر پراکنده کرده و از آنها جهت متراکم نمودن و تثبیت خاک استفاده می شوند

این غلتکها در کل بین ۳ تا ۱۸ تن وزن دارند و می توانند فشاری بین ۷ تا ۵۶ کیلوگرم بر سانتی مترمربع بر زمین وارد نمایند.

انواع ماشین آلات تراکم و نحوه عملکرد آنها



انواع ماشین آلات تراکم و نحوه عملکرد آنها





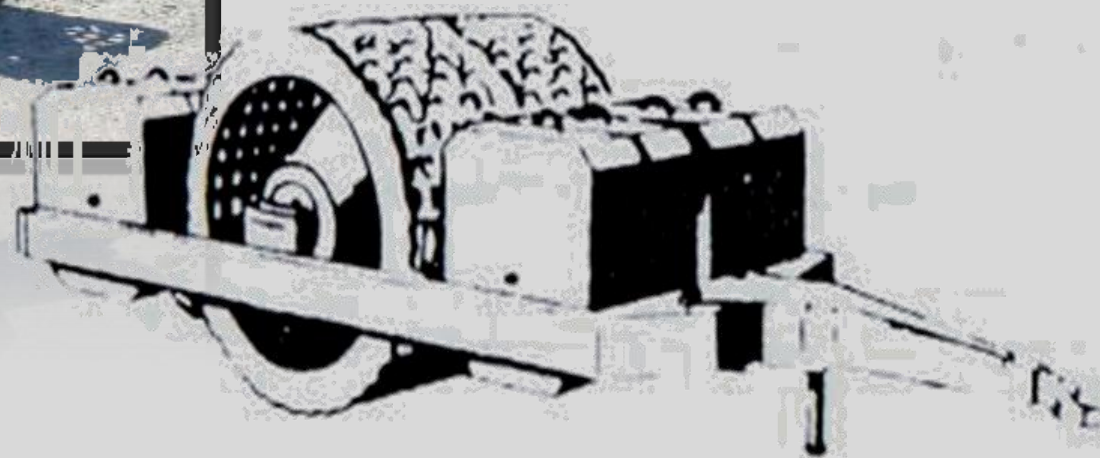
انواع ماشین آلات تراکم و نحوه عملکرد آنها

– غلتک شبکه ای (مشبک)

نمونه ای دیگری از غلتکهای پاچه بزی هستند که به جای خار، دارای یک شبکه فلزی هستند که از میله های فلزی به قطر ۳ تا ۴ سانتی متر تشکیل شده اند

مکانیزم این غلتک اعمال فشار زیاد متمرکز بر روی سنگهای روی سطح خاک بوده که باعث خرد شدن سنگها شده و همچنین فشار قطعات آن به داخل خاک باعث ایجاد یک سطح صاف می گردد

انواع ماشین آلات تراکم و نحوه عملکرد آنها





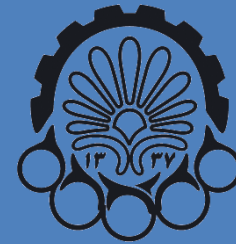
انواع ماشین آلات تراکم و نحوه عملکرد آنها

– غلتک پنوماتیک (غلتک چرخ لاستیکی)

مجهز به چرخهای لاستیکی هستند.

غلتکهای چرخ لاستیکی به دو نوع سبک و سنگین دسته بندی شده اند
نوع سبک برای متراکم کردن و کوبیدن خاکهای ماسه ای، رسی، لای دار یا مخلوطی از
آنها، آسفالت و کارهای پایانی بکار می روند
نوع سنگین قادر به متراکم نمودن همه نوع خاک در عمق زیادتر هستند

انواع ماشین آلات تراکم و نحوه عملکرد آنها





انواع ماشین آلات تراکم و نحوه عملکرد آنها

– غلتک فلزی پلی گونال

این نوع غلتک قادر به متراکم کردن یکباره خاک تا ضخامت $1/5$ متر است بطوریکه نیاز به عبور مجدد غلتک بر آن سطح نمی باشد البته به شرطی که خاک دارای حداقل 4% رطوبت باشد.

– بولدوزرهای متراکم کننده

این بولدوزرهای 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

انواع ماشین آلات تراکم و نحوه عملکرد آنها



انواع ماشین آلات تراکم و نحوه عملکرد آنها



– ویراتور صفحه ای



– ویراتور دستی





محاسبه حجم عملیات خاکی غلتک

مقدار کار غلتک بر حسب متر مکعب در ساعت تابع سرعت غلتک و تعداد گذر برای رسیدن به تراکم مطلوب می باشد. لذا عواملی مانند جنس خاک، رطوبت خاک، ضخامت آن و سرعت حرکت، می توانند بر مقدار تولید مؤثر باشند. ولی به طور کلی از فرمول های زیر مقدار خاک متراکم شده تعیین می شود:

$$Q = \frac{10 \times S \times w \times E \times D}{N}$$

$$A = \frac{10 \times S \times w \times E}{N}$$

Q = حجم خاک متراکم شده در ساعت (m^3/hr)

A = سطح خاک متراکم شده در ساعت (m^2/hr)

E = بازده غلتک

S = سرعت حرکت غلطک (m/hr)

D = عمق قشر خاک قبل از متراکم شدن (cm)

N = تعداد عبور غلتک

W = پهنای مفید غلطک (m)

دکتر وحید شاه حسینی - مهندس امید امیری



محاسبه حجم عملیات خاکی غلتک

لازم به ذکر است برای تبدیل حجم و یا سطح خاک کنده شده به حجم یا سطح خاک پس از کوبیده شدن، کفایت ارقام بدست آمده را در (f) یعنی ضریب تبدیل خاک ضرب نمود. مقدار این ضریب از جدول ۳-۱ بدست می آید.

۱- **بازده غلتک (E):** این بازده به چگونگی مدیریت و سرپرستی کار، مهارت راننده و شرایط محیطی و محلی بستگی دارد.

$$E = \frac{\text{میزان زمان واقعی انجام کار}}{\text{میزان زمان صرف شده}}$$

۲- **پهنای مفید (W):** بسته به نوع غلطک مورد استفاده متفاوت می باشد که اندازه آن در مشخصات عمومی ماشین مورد استفاده، آورده شده است.

۳- **سرعت حرکت (S):** سرعت حرکت غلطک های مختلف بر حسب نوع کاری که انجام می دهند تغییر می نماید. اندازه سرعت نیز برای هر ماشین در مشخصات عمومی آن آورده شده است.



محاسبه حجم عملیات خاکی غلٹک

۴- قطر قشر خاک قبل از متراکم شدن (**D**): بر حسب جنس خاک و نوع غلٹک و همچنین میزان تراکم مورد نظر تغییر می‌کند. لذا در هر کارگاهی باید آزمایشات لازم به عمل آمده و قطر مناسب را تعیین کرد.

۵- تعداد دفعات عبور غلٹک (**N**): تعداد دفعات عبور غلٹک، برای متراکم ساختن مواد، بستگی به میزان تراکم مورد نظر، نوع غلٹک، سرعت حرکت آن، جنس مواد، قطر قشر کوبیده شده و رطوبت آن دارد. برای هر نوع خاک لازم است در هر کارگاهی آزمایشات لازم برای تعیین تعداد عبور مناسب بدست آید.

نکته: معمولاً سعی می‌شود رطوبت مواد در موقع متراکم شدن آن تا حد امکان به رطوبت نظیر تراکم حداکثر نزدیک باشد. تراکم حداکثر و رطوبت نظیر آن را می‌توان طبق استانداردهای مختلف مکانیک خاک تعیین کرد.

مثال:

برای کوبیدن جاده‌ای به طول ۲ کیلومتر و پهنای ۸ متر از غلٹک پاچه بزی استفاده شده است. اگر ضخامت قشر خاک ۲۰ سانتی‌متر، تعداد عبور ۱۰ بار و سرعت حرکت غلٹک ۸ کیلومتر در ساعت باشد، میزان تولید برای این عملیات را حساب کنید. (بازده غلٹک ۷۰٪ و پهنای مفید آن ۱/۴ متر می‌باشد).



محاسبه حجم عملیات خاکی غلتک

حل : باید عبورها حداقل ۰/۳ متر بر هم منطبق باشند. لذا پهنای مفید ($۱/۱ = ۰/۳ - ۱/۴$) در نظر گرفته می شود.

حجم خاک (کوبیده نشده) در یک ساعت:

$$Q = \frac{10 \times S \times W \times E \times D}{N} = \frac{10 \times 8 \times 20 \times 0.7 \times 1.1}{10} = 123/2 \left(\frac{m^3}{hr} \right)$$

حجم خاک (کوبیده شده) در یک ساعت:

با فرض $f=0/8$

$$Q' = 123 * 0/8 = 98/4 m^3/hr \text{ (حجم خاک کوبیده شده)}$$

مدیریت اجرای عملیات



پنج عامل موثر بر بروز خرابیهای اضطراری و کاهش میزان عمر:

بررسی و معرفی تولید کنندگان غلتک در دنیا














۱- بو ماگ آلمان



دکتر وحید شاه حسینی - مهندس امید امیری

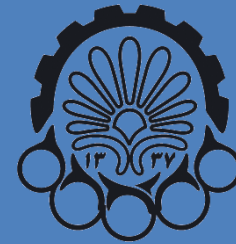
بررسی و معرفی تولید کنندگان غلتک در دنیا



BOMAG						
Application guidelines - vibratory rollers						
application		roller	static linear pressure kg/cm	amplitude mm	frequency Hz	rolling speed km/h
earthworks dams			≥ 30	$\geq 1,5$	28 - 35	1 - 2,5
						
granular bases			≥ 10	$\geq 0,4$	28 - 60	2 - 4
						
subbases						
asphalt base course			10 - 30	0,35 - 0,9	30 - 60	2 - 4
asphalt wearing course				$\leq 0,5$	40 - 60	2 - 6

BAC1 4-2204

بررسی و معرفی تولید کنندگان غلتک در دنیا



۲- هپکو



بررسی و معرفی تولید کنندگان غلتک در دنیا



۳- داینپاک

DYNAPAC
Part of the Atlas Copco Group



بررسی و معرفی تولید کنندگان غلتک در دنیا



۴- کاترپیلار آمریکا

CAT



دکتر وحید شاه حسینی - مهندس امید امیری

بررسی و معرفی تولید کنندگان غلتک در دنیا



۵- میسکین آمریکا

MISKIN



بررسی و معرفی تولید کنندگان غلتک در دنیا



۶- لویانگ چین



Luoyang Rollerway Group Co.

Luoyang Rollerway Group Co.



بررسی و معرفی تولید کنندگان غلتک در دنیا



۷- ولوو سوئد



دکتر وحید شاه حسینی - مهندس امید امیری

خلاصه مباحث



- تاریخچه ساخت غلتک
- تراکم خاک
- انواع ماشین آلات تراکم و نحوه عملکرد آنها
- محاسبه حجم عملیات خاکی غلتک
- مدیریت اجرای عملیات
- بررسی و معرفی تولید کنندگان غلتک در دنیا