

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

تجهيزات جابجايي محصولات کشاورزی

مقدمه

- جابه جایی با استفاده از نیروهای مکانیکی، بادی و ثقلی





کاربرد سیستمهای انتقال در سورتینگ پرتقال

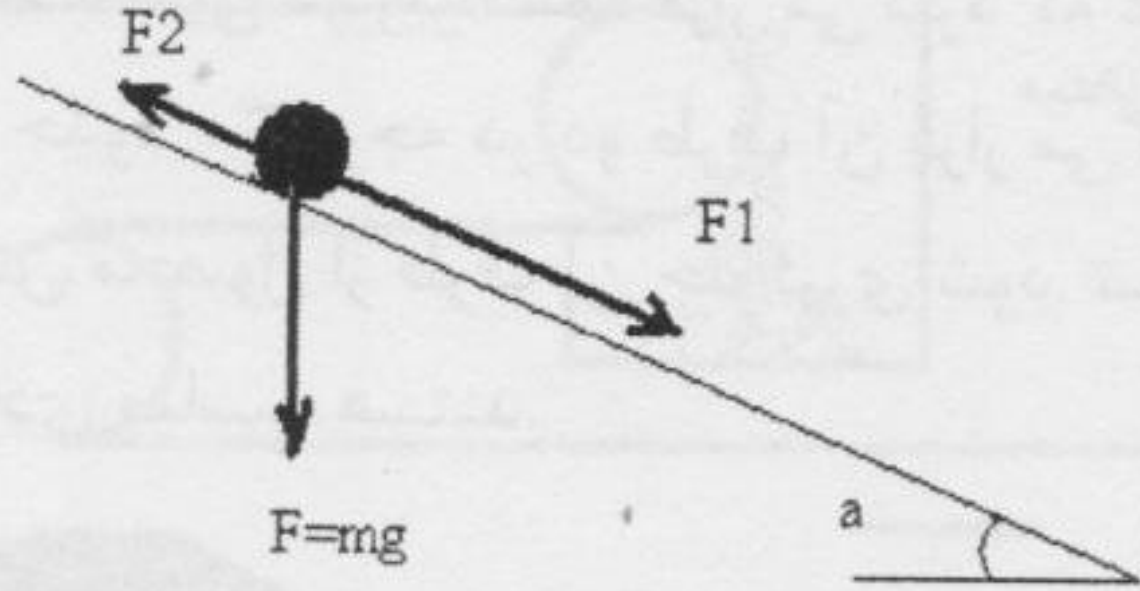


اصول مهم در انتخاب یک سیستم انتقال مناسب برای کاهش صدمات وارده

- ۱- وسیله انتقال باید متناسب با نوع محصول باشد تا به آن آسیب نرساند.
- ۲- وسیله انتقال باید نسبت به شرایط کاری و آب و هوایی کارگاه مقاوم باشد.
- ۳- گنجایش و سرعت وسیله انتقال باید در حد انتظارات کارگاه باشد.
- ۴- وزن قطعات متحرک دستگاه و اصطکاک بین آنها تا حد امکان کم باشد.
- ۵- وسیله انتقال باید تا حد امکان کم صدا باشد و انرژی کمی مصرف نماید.
- ۶- وسیله انتقال باید کار را به طریق اقتصادی انجام دهد.

کانال ها و سطوح شیبدار

- ساده ترین راه انتقال
- زاویه شیب بستگی به جنس صفحه و نوع محصول دارد.



نیروهایی که روی یک سطح شیب‌دار به جسم وارد می‌شوند.

برای این که یک جسم بر روی یک سطح شیب‌دار سر بخورد

باید F_1 از F_2 بزرگ‌تر باشد. اگر F نیروی وزن جسم (mg) باشد، آن‌گاه دو نیروی

F_1 و F_2 به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$F_1 = mg \sin(\alpha)$$

$$F_2 = mg \cos(\alpha) * \mu$$

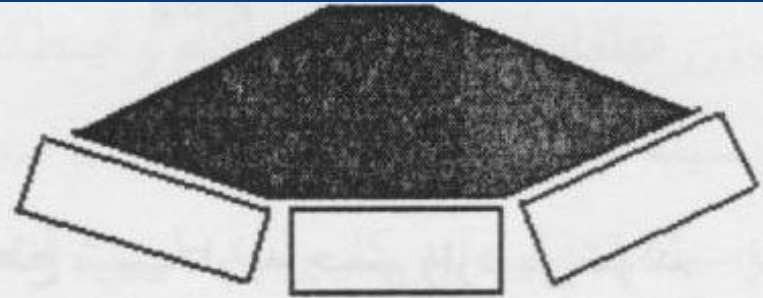
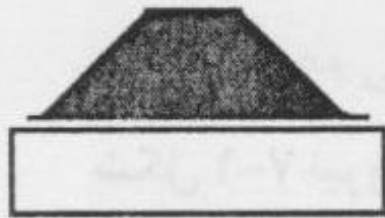
در روابط بالا m جرم جسم ، α زاویه شیب و μ ضریب اصطکاک بین محصل

و سطح.

تسمه نقاله ها

- عمر سرویس دهی بالا
- سرمایه اولیه بالا
- ظرفیت انتقال بار بالا (چندین تن در ساعت)
- سرعت تسمه از خیلی آهسته تا 300 متر در دقیقه.
- امکان انتقال در مسیرهای طولانی افقی
- محدودیت در مقدار شیب (کمتر از 30 درجه و معمولا 20 درجه)
- افزایش شیب باعث افزایش توان مورد نیاز و امکان سر خوردن محصول

انواع تسمه ها: مسطح - ناودانی (برای انتقال مواد آردی و دانه ای)



دو نمونه تسمه نقاله راست - ناودانی، چپ - مسطح

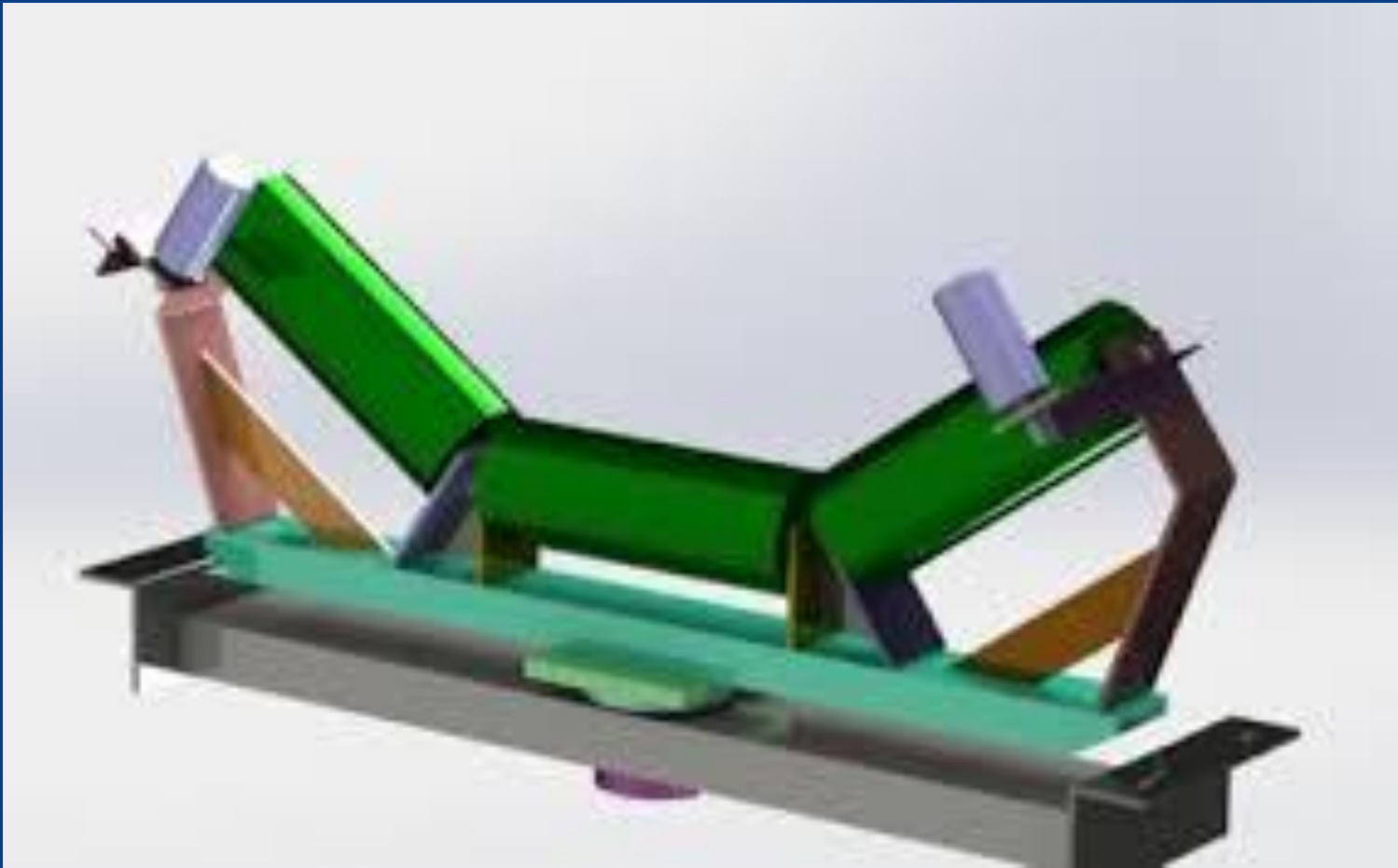


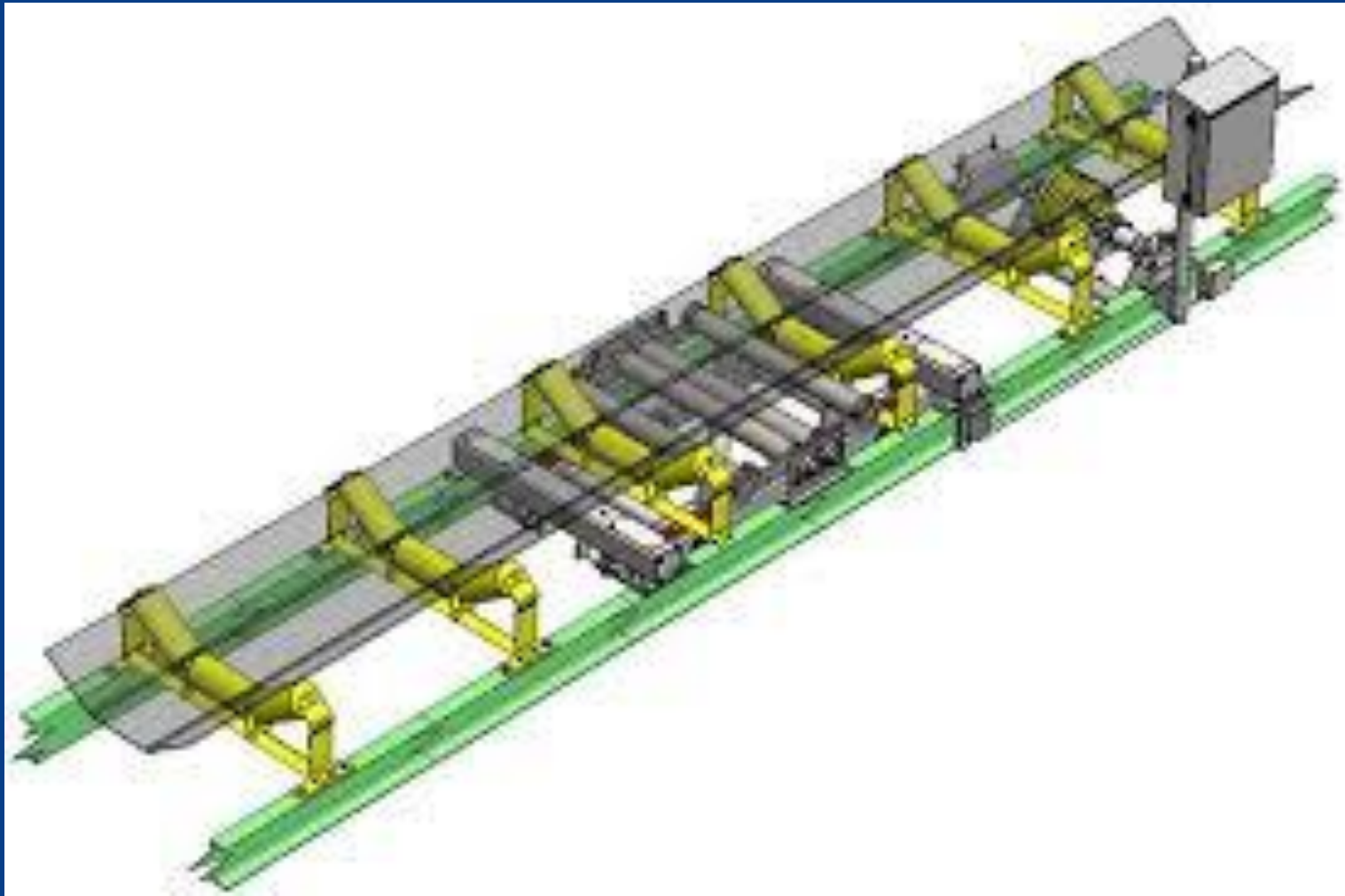


















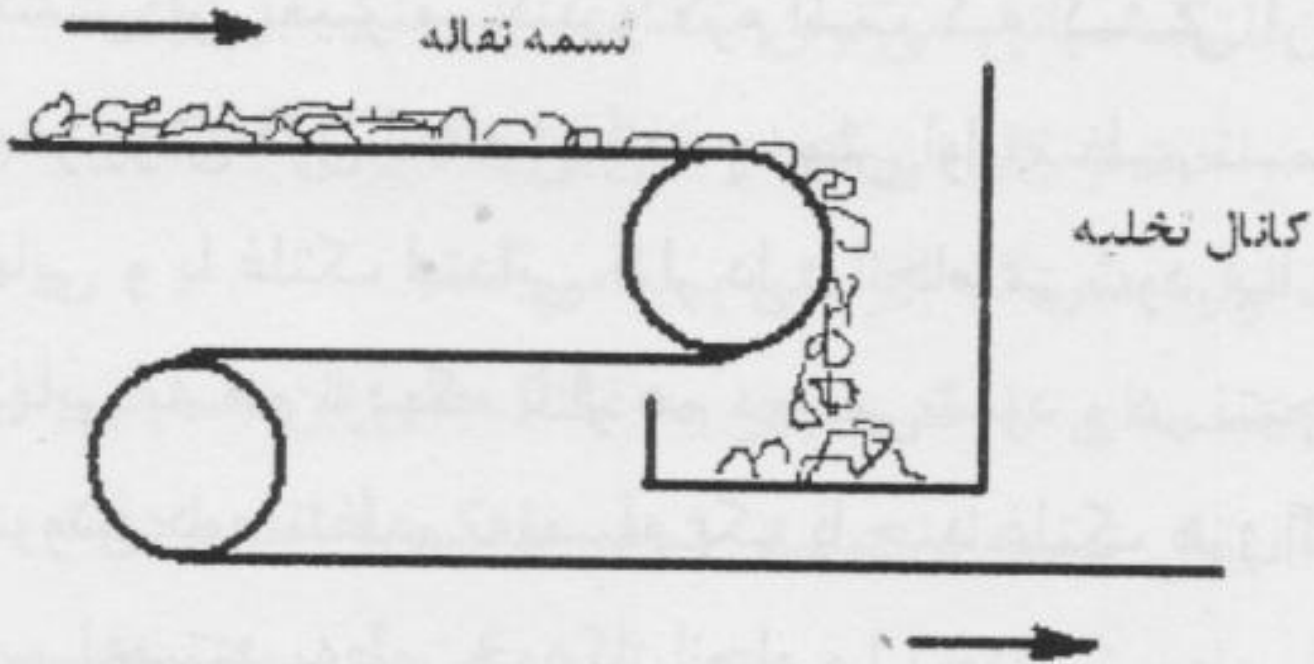




ریختن مواد بر روی تسمه

- با کارگر (با بیل- کیسه- جعبه)
- توسط مکانیزم
- استفاده از قیف ساده برای ریختن اتوماتیک گندم
- هلیس یا صفحه لرزان (برای موادی که به آسانی جریان نمی یابند)

تخلیه



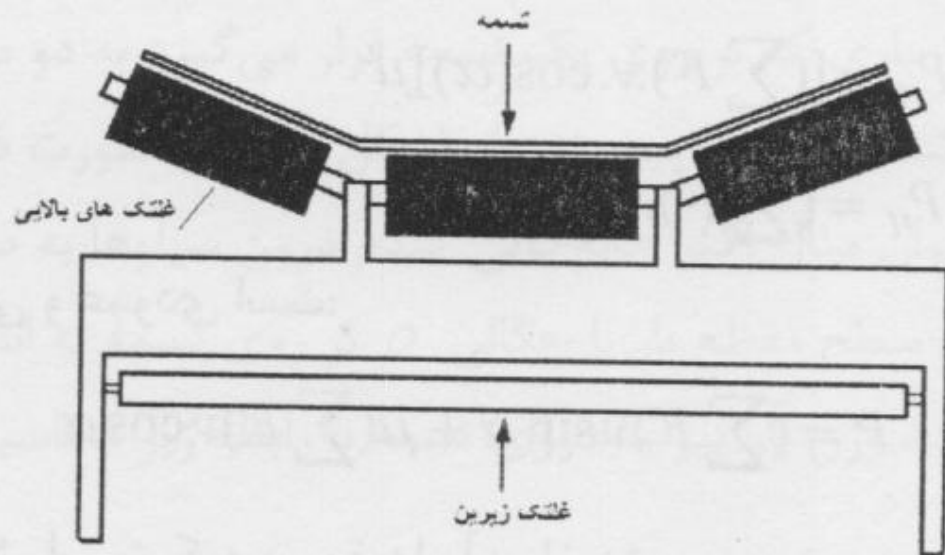
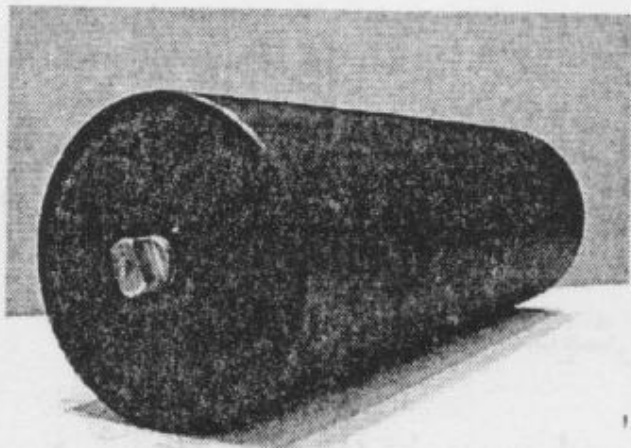
یک راه تخلیه تسمه نقاله

اجزائتسمه نقاله ها

- تسمه
- غلتکهای اصلی (بزرگتر از غلتکهای میانی و یکی در ابتدا و دیگری در انتهای تسمه) غلتک محرک چون به موتور وصل است و سطح آن هم زبر است))
- غلتکهای میانی
- موتور
- شاسی

روشهای تنظیم کشش تسمه

1. توسط پیچی روی غلتک ابتدایی یا انتهایی که توسط آن فاصله دو غلتک انتهایی یا غلتکهای ابتدایی کم و زیاد می شود
2. تنظیم توسط یک یا چند غلتک هرزگرد که تحت فشار فنر با تسمه در تماس هستند



راست: غلتک های یک تسمه نقاله، چپ: تصویر یک غلتک

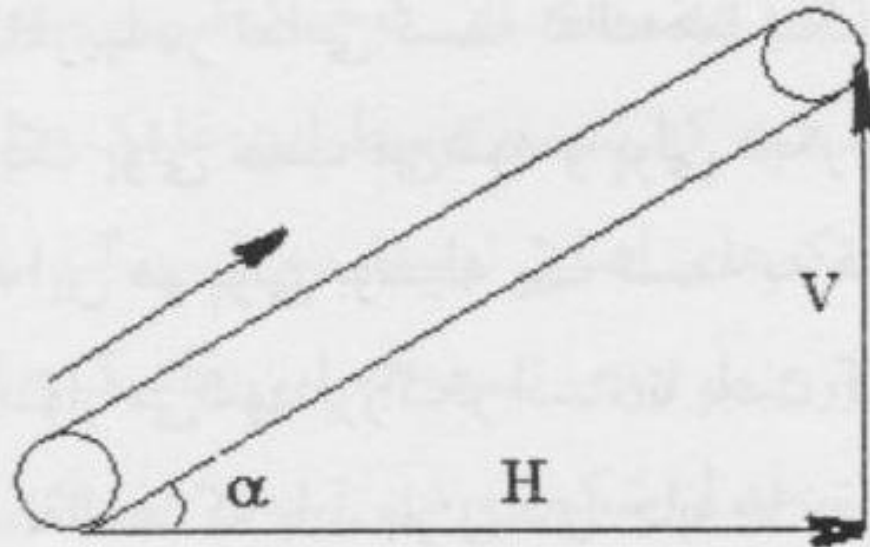
توان موتور

- به مقدار بار روی تسمه و سرعت جابه جایی بار بستگی دارد
- بار روی تسمه یک نیروی اصطکاکی بین تسمه و غلتکها به وجود می آورد که برای جا به جایی موتور باید بر این نیروی اصطکاکی و نیز وزن تسمه و اصطکاک بین قطعات متحرک غلبه نماید.

توان تئوری موتور

$$P = (\sum F) * v$$

در رابطه بالا $\sum F$ مجموع نیروهایی است که در حرکت تسمه نقاله تاثیر می‌گذارند و v سرعت خطی تسمه می‌باشد.



نمایش انتقال بار با تسمه نقاله شیب‌دار با مؤلفه‌های افقی و عمودی

در صورتی که تسمه نقاله در یک سطح شیب‌دار با زاویه شیب α بار را جابه‌جا نماید آن‌گاه می‌توان تصور نمود که بار در دو راستای افقی (H) و قائم (V) در حال جابه‌جایی است و در این حالت توان مورد نیاز با فرمول‌های زیر محاسبه می‌شود:

$$P_H = [(\sum F) \cdot v \cdot \cos(\alpha)] \mu$$

$$P_H = (\sum F) \cdot v \cdot \sin(\alpha)$$

توان مورد لزوم موتور مجموع توان افقی و عمودی است:

$$P = (\sum F)v \sin \alpha + \mu(\sum F)v \cos \alpha$$

در رابطه بالا μ ضریب اصطکاک است که در مقدار آن، لغزش بین تسمه و غلتک‌ها، وضعیت دوران غلتک‌ها حول محور آن‌ها، جنس تسمه نقش دارند.

تمرین

• مجموع بار زنده و مرده یک تسمه نقاله در حین کار 3000 نیوتن می باشد. طول این تسمه نقاله 5 متر و ضریب اصطکاک $0/8$ و سرعت خطی آن یک متر بر ثانیه است.

(a) چه مقدار توان لازم است تا تسمه نقاله بار را به طور افقی جابه جا نماید؟

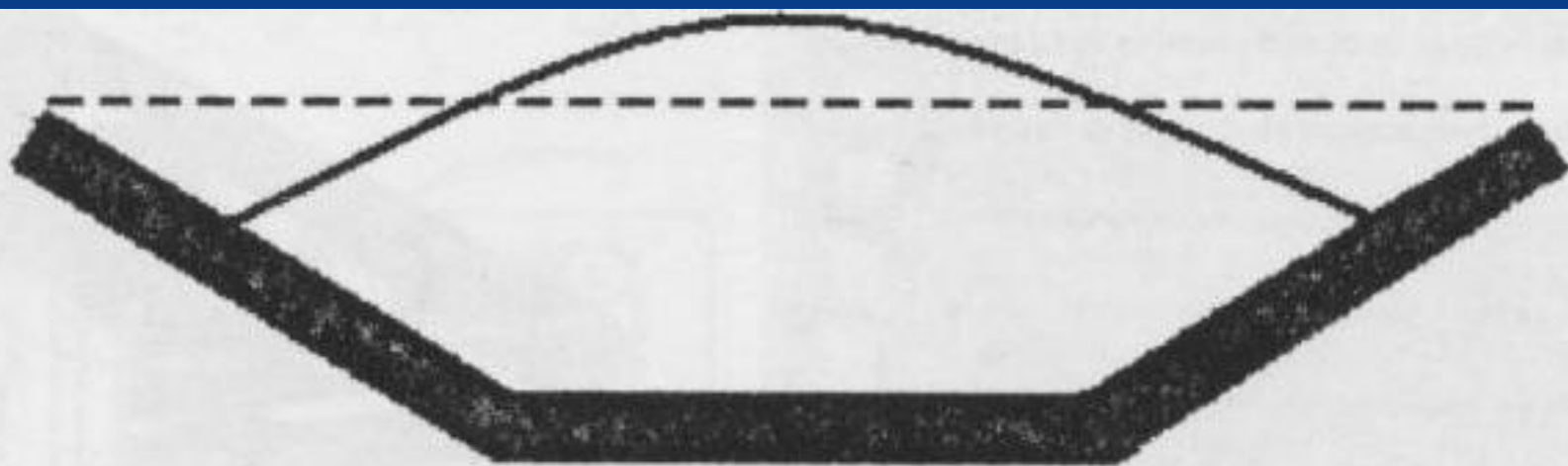
(b) چه مقدار توان لازم است تا همین بار در زاویه 20 درجه جابه جا شود؟

محاسبه بار روی تسمه

- بار پیوسته (مثل جابه جایی گندم درون سیلوها)
- بار ناپیوسته

- A سطح مقطع بار
- L طول جا به جایی تسمه
- P چگالی بار

$$W = AL\rho$$



سطح مقطع بار پیوسته روی یک تسمه نقاله از نوع ناودانی

بار به صورت بسته یا کیسه

$$W = W_b N$$

در رابطه بالا W_b وزن هر بسته یا کیسه می باشد و N تعداد آن ها بر روی تسمه است. برای محاسبه تعداد بسته بر روی یک تسمه می توان از رابطه زیر استفاده نمود:

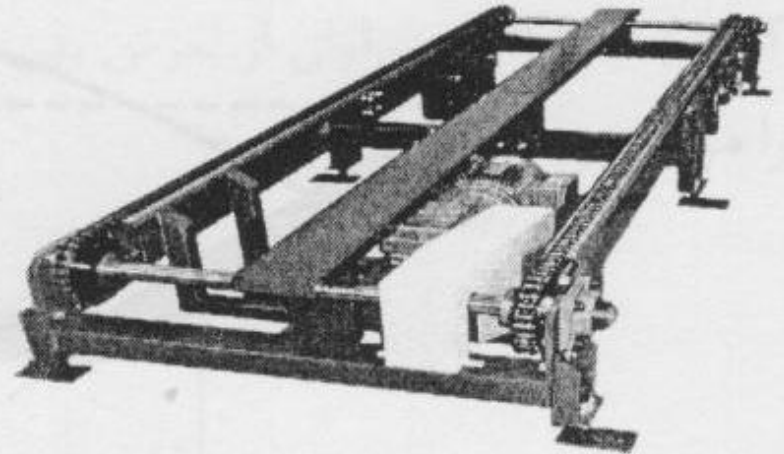
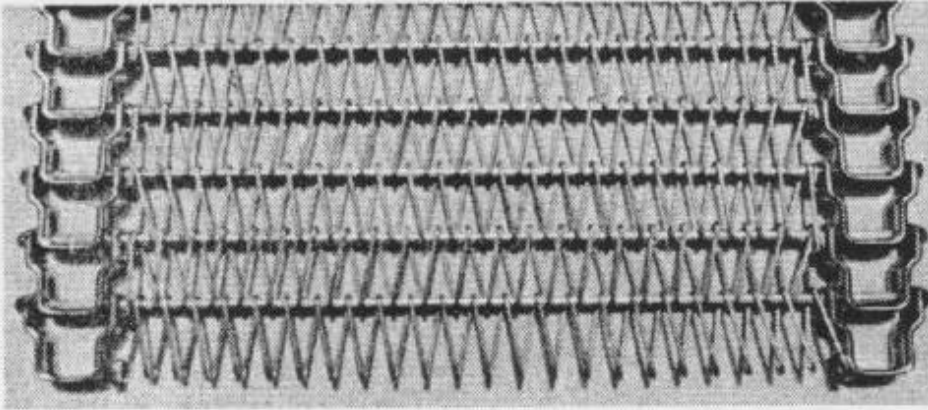
$$N = \frac{l}{l + d}$$

در این رابطه l و d به ترتیب طول هر بسته و فاصله بین بسته ها می باشند.

نقاله زنجیری

- شبیه نقاله های تسمه ای
- محل کاربرد: محیطهای خشن و روغنی و زمانی که محصول دارای گل و لای است (محصولات غده ای).
- منوریل: نقاله های زنجیری دارای یک زنجیر- به صورت افقی به سقف کارگاه و به دور تعدادی چرخ دنده دوران می نماید (برای انتقال لاشه های گوشت در کشتارگاه)

نقاله زنجیری

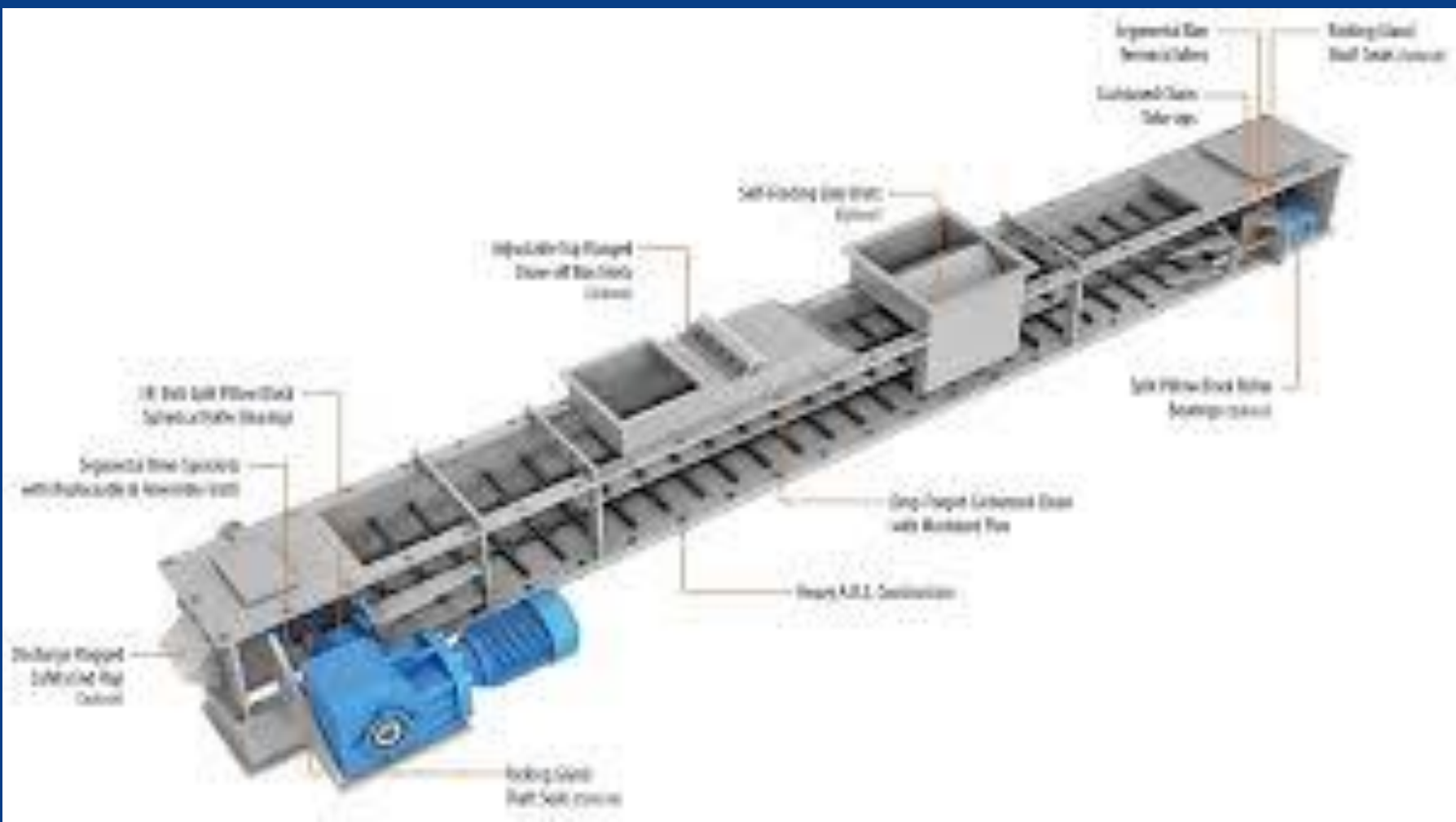


شاسی یک تسمه نقاله زنجیری در سمت راست و زنجیر و شبکه‌های آن در سمت چپ





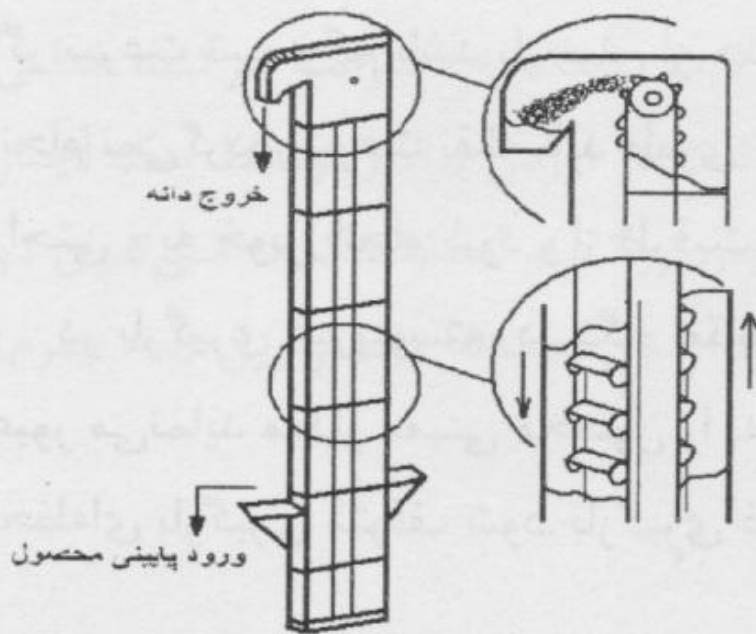








بالابرهای سبدي



یک تسمه نقاله سبدي در سمت راست و طرحواره آن در سمت چپ











- حرکت سبدها به صورت عمودی
- انتقال عمودی محصولات دانه ای
- دو چرخ دندانه دار در بالا و پایین
- نیروی موتور به چرخ دندانه دار بالایی
- ظرفیت به اندازه سبد، فاصله بین آنها و سرعت تسمه بستگی دارد.
- ریختن مواد از پایین به داخل سبدها به صورت پیوسته یا ناپیوسته (توسط کارگر)
- تاثیر سرعت در مقدار بار

ظرفیت بالابر سبدي

صرف نظر از توان موتور دستگاه بالابر، ظرفیت کاری بالابر سبدي (C) بستگی به تعداد سبدهای سوار شده در واحد طول (N)، مقدار بار هر سبد (m)، و سرعت حرکت بالابر (v) دارد. ظرفیت کاری بالابر را می توان از رابطه زیر محاسبه کرد:

$$C = N \times m \times v$$

در این رابطه در صورتی که N تعداد سبد در یک متر باشد، m جرم محصول در هر سبد به کیلوگرم بیان شود و v سرعت بر حسب متر بر دقیقه باشد آن گاه واحد ظرفیت تسمه C بر حسب کیلوگرم در دقیقه خواهد بود.

توان بالابر سبدي

$$P = (N \times m \times g + F_s) v$$

در این رابطه N تعداد سبدي است که دارای بار می باشند، m جرم محصول درون هر سبد، F_s نیروی اصطکاک بین قطعات محرک و ثابت دستگاه و v سرعت حرکت خطی بالابر است.

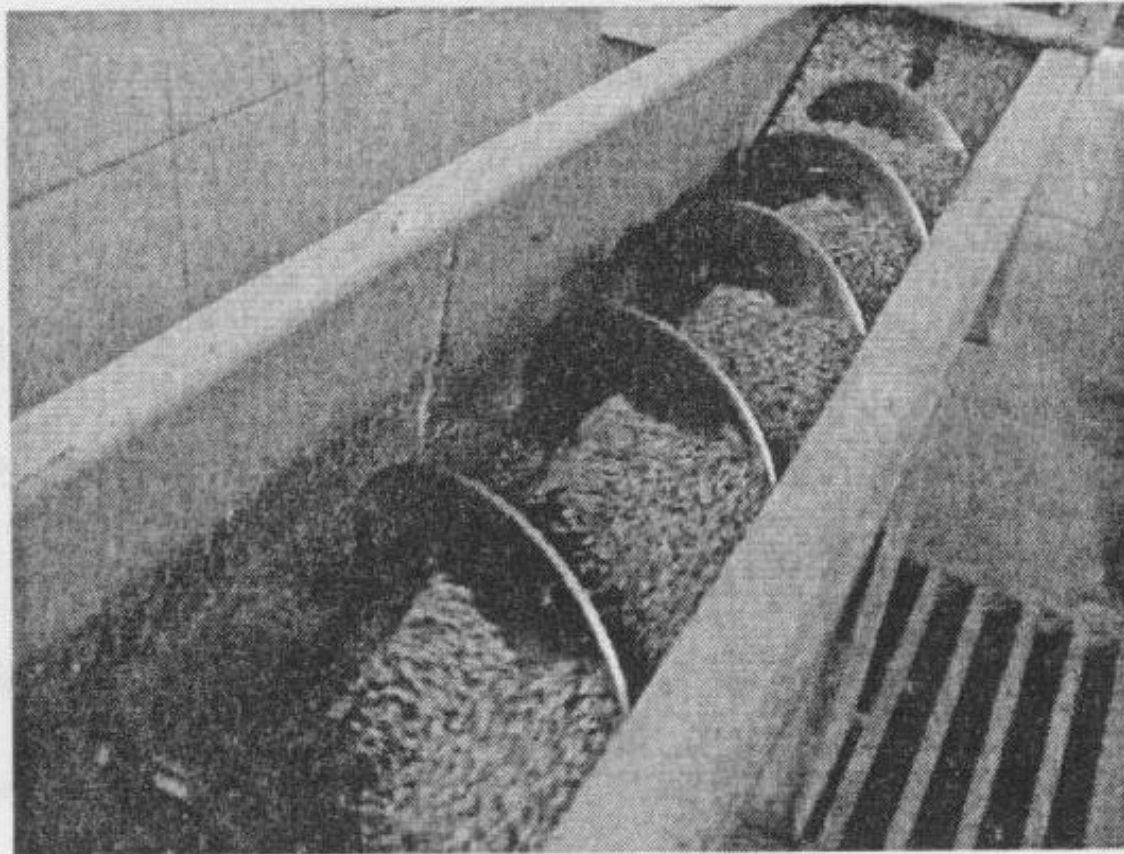
تخلیه در قسمت فوقانی بالابر و در اثر نیروی ثقل و یا در اثر نیروهای گریز از مرکز و ثقل

جرم هر دانه درون سبد از نقطه‌ای که سبد شروع به گردش به دور چرخ دندانه‌دار بالایی می‌کند، تحت تأثیر دو نیروی گریز از مرکز ($F_c = mv^2 / R$) و وزن ($F_g = mg$) قرار می‌گیرد که به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$R = m\sqrt{g + (v^4 / R^2)}$$

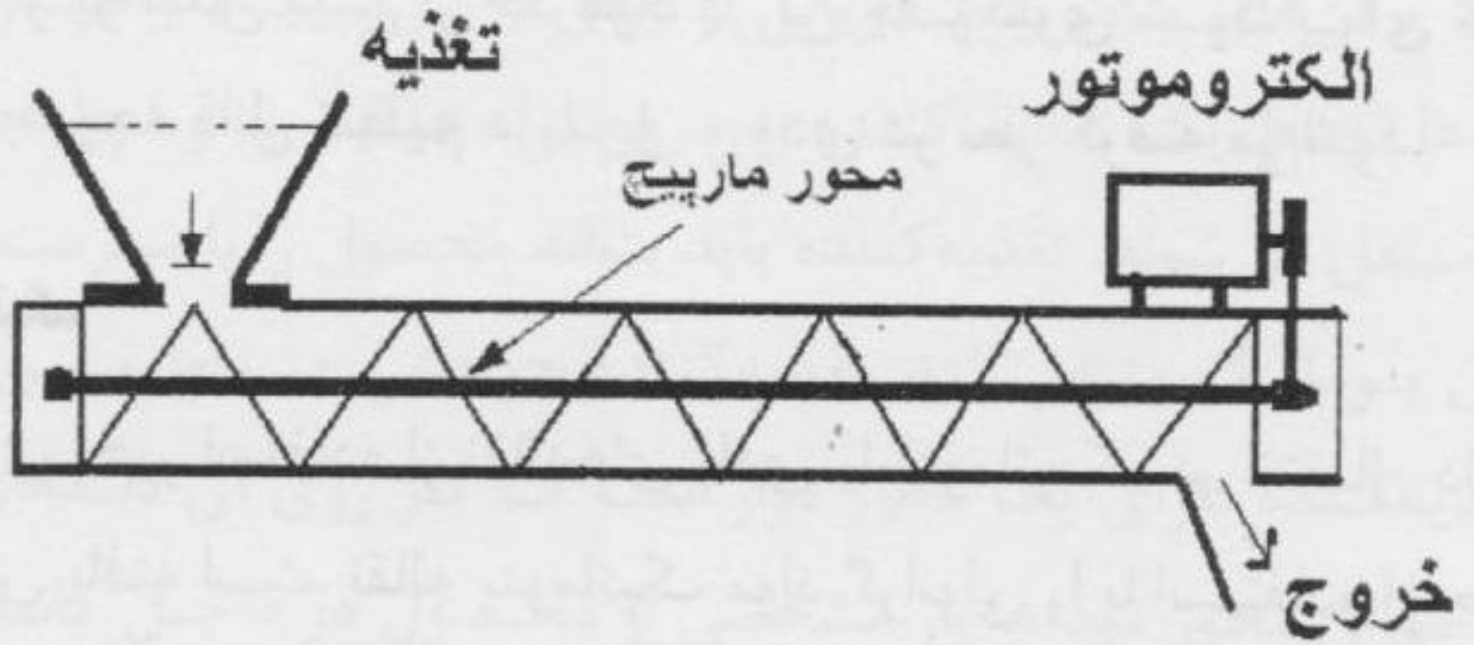
با بررسی رابطه بالا نتیجه می‌شود که برای پرتاب شدن دانه‌ها به طرف بیرون نیروی گریز از مرکز باید زیاد باشد و با افزایش سرعت بالابر و کاهش شعاع چرخش (R) مقدار نیروی گریز از مرکز افزایش می‌یابد.

نقاله مارپیچی

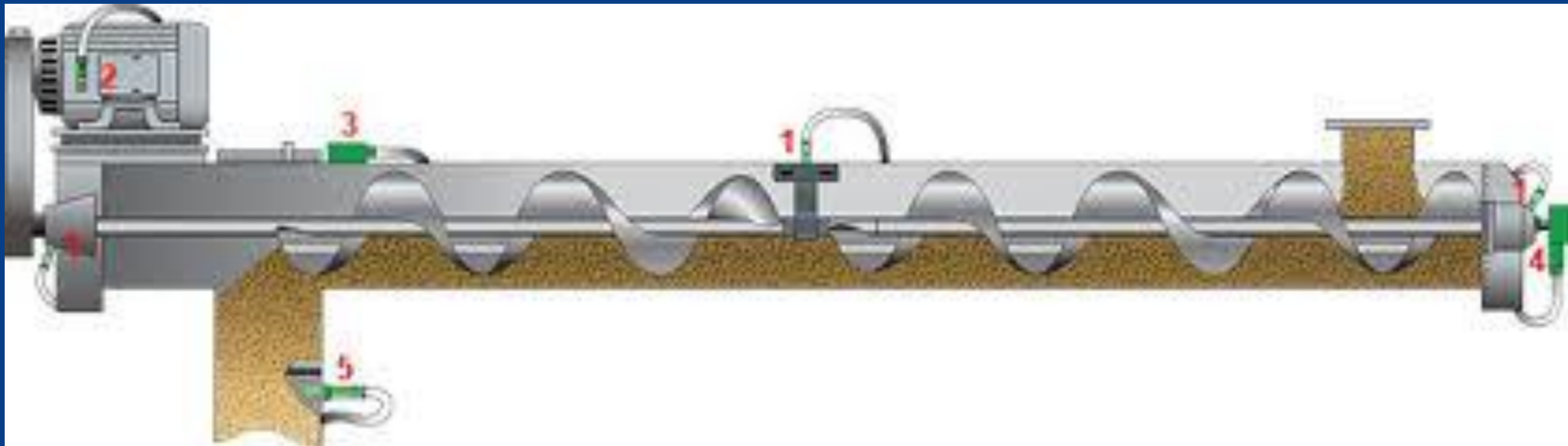


یک نقاله هلیسی در حال جابه‌جایی بار

- جابه جایی محصول از افقی تا عمودی
- هر چه زاویه جا به جایی از وضعیت افقی به عمودی نزدیکتر شود توان مورد لزوم افزایش می یابد.
- اجزای اصلی: تیغه مارپیچ ، محور مارپیچ، کوپلینگ، مجرای ورود و خروج، اتصالات و موتور محرکه.
- فاصله لبه هلیس و دیواره ها کم
- حرکت هم جهت یا خلاف جهت عقربه های ساعت.



طرحواره جزئیات یک نقاله هلیسی





Alga



گنجایش نقاله ماریچی: تحت تاثیر قطر ماریچ، شیب تیغه ماریچ، سرعت تیغه و قطر محور

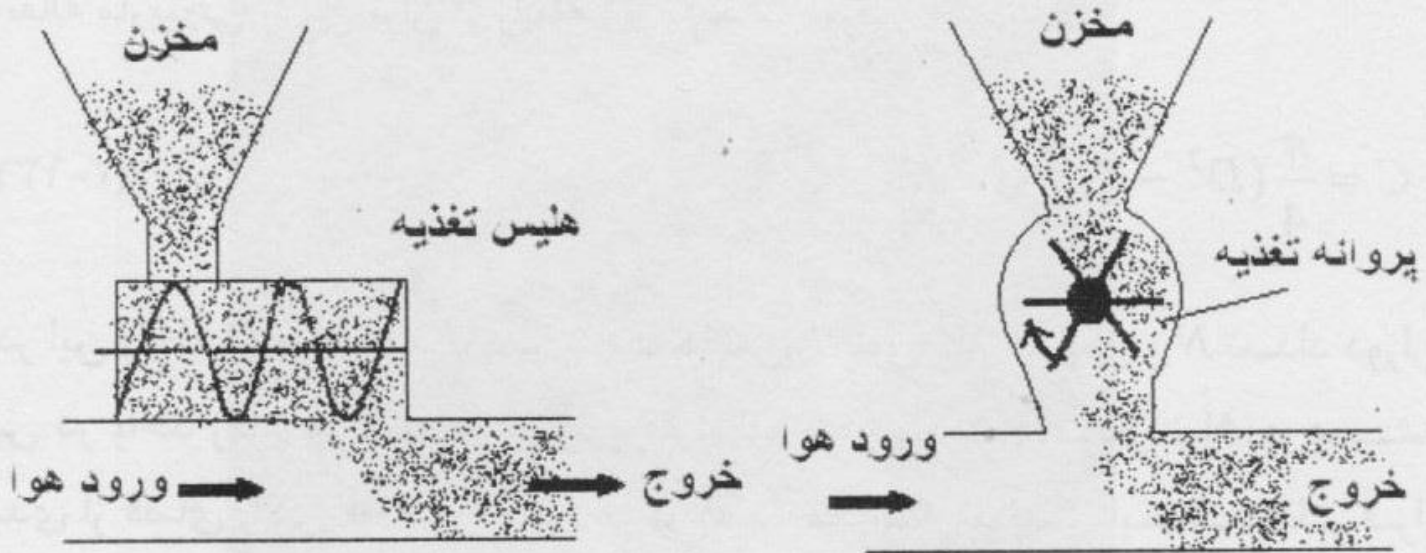
$$C = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2) \times l \times N$$

در این رابطه D قطر لوله، d قطر شافت هلیس، l طول گام هلیس و N تعداد دوران هلیس در واحد زمان می باشد.

نقاله های پنوماتیک

- برای انتقال مواد دانه ای و گرانوله
- روش انتقال پیوسته و قابل انعطاف
- مهمترین ویژگی: می توان مسیر انتقال را از راههای مختلف و پیچ در پیچ عبور داد
- جابه جایی با انرژی جنبشی هوا
- سه سیستم اصلی: دمشی یا فشار مثبت، مکشی یا فشار منفی، ترکیبی از دوسیستم (خلا برای مکیدن دانه به درون نقاله و دمش یا فشار برای انتقال به مقصد)
- در سیستم فشارمنفی یک فن با ایجاد مکش ، هوا و دانه ها را با هم از طریق یک لوله کشیده و دانه ها قبل از رسیدن به فن توسط سیکلون از هوا جدا می شوند.

فشار مثبت

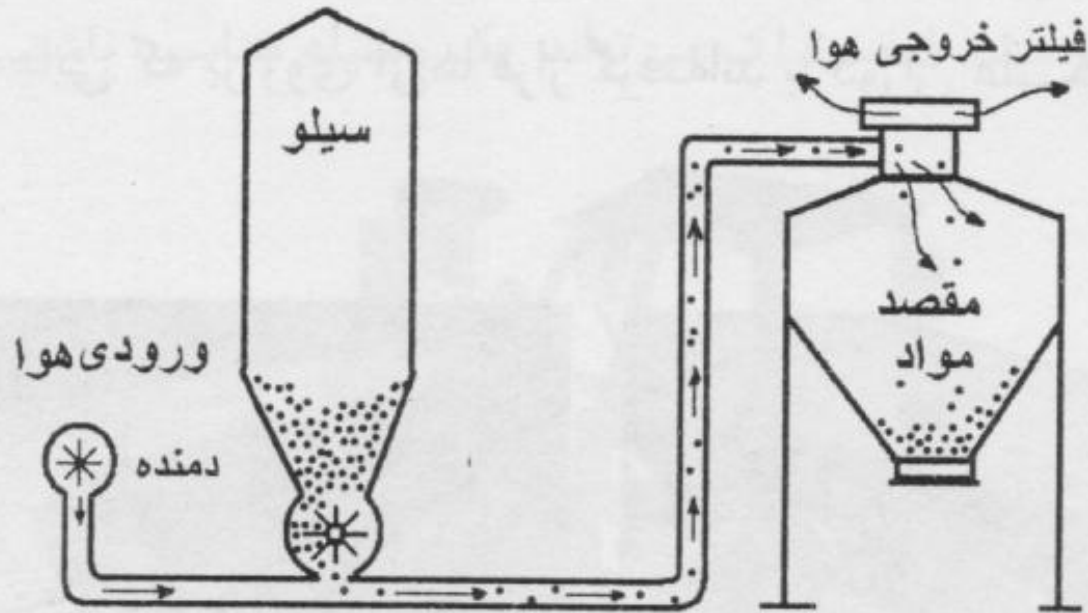


طرحواره انتقال پنوماتیکی مواد با دو مکانیزم تغذیه مختلف

انواع فن ها:

- جابه جایی مثبت: ایجاد فشار نسبتا بالا با حجم ثابتی از هوا
- سانتریفوژ: سرعت بالای جریان هوا و فشار پایین

فشار مثبت



انتقال مواد از سیلو با جریان هوا و جداسازی با سیکلون

Pressure Conveying (Positive Conveying)









پمپ سیستم حمل و نقل پنوماتیک برای حمل مواد



وسایل متفرقه انتقال

- نقاله غلتکی
- جریان آب
- لیفت تراک
- فرغون

نقاله غلتكى







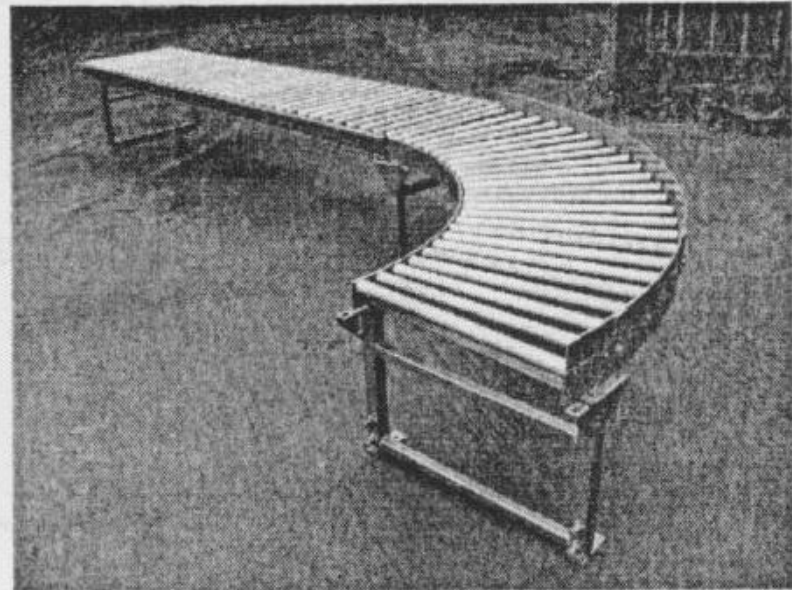
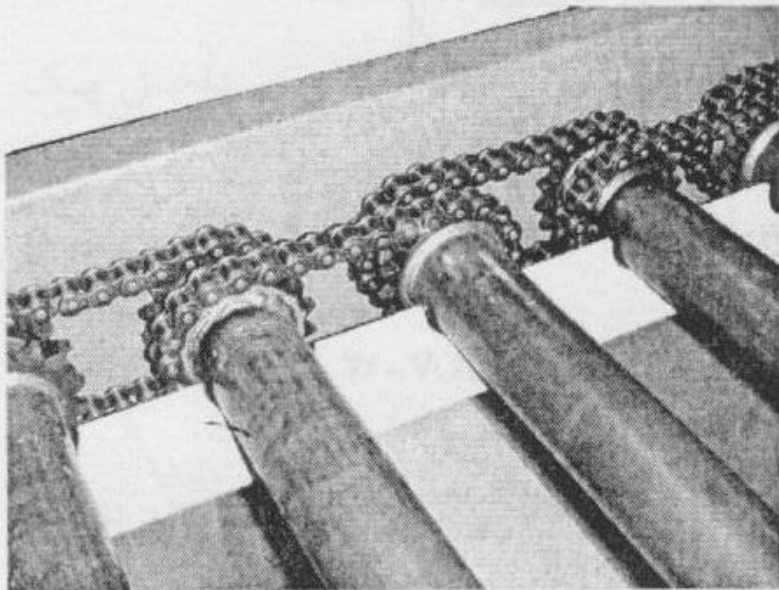




www.2012-06-26-2012-06-26.com







نقاله غلتکی برای انتقال محصول و مکانیزم حرکت آنها

انتقال با جریان آب

- انتقال چوبهای جنگلی توسط جریان آب رودخانه به کارخانه
- در کارخانه های قند ، چغندر قند که دارای گل و لای زیادی است تحت فشار آب شستشوی اولیه داده شده و به داخل کانال ریخته شده تا به محل کارخانه هدایت شود

لیفت تراک







انواع لیفتراک

لیفتراک برقی



لیفتراک گازی



لیفتراک دیزلی



لیفتراک دوگانه



www.TDHPART.com

<http://soosung.shopfa.com>

لیفتر اکهار سوسانگ

لیفتر اک گازی
(گازسوز)



لیفتر اک برقی
(سه چرخ و چهار چرخ)



لیفتر اک دوگانه سوز
(گازی - بنزینی)



لیفتر اک دیزلی
(گازوئیلی)





دکل، که شاخک ها و بار
روی آن به صورت تلسکوپی
بالا و پایین می روند

باتری ها و وزنه های تعادلی





SWP

Electric Forklift Truck

SWP-1000L

Load Capacity : 1.2 ton

Lifting Height : 2.5M



SWC

Electric Forklift Truck

SWC-0500L

Load Capacity : 1 ton

Lifting Height : 2.5M



SWS

Electric Forklift Truck

SWS-1000L

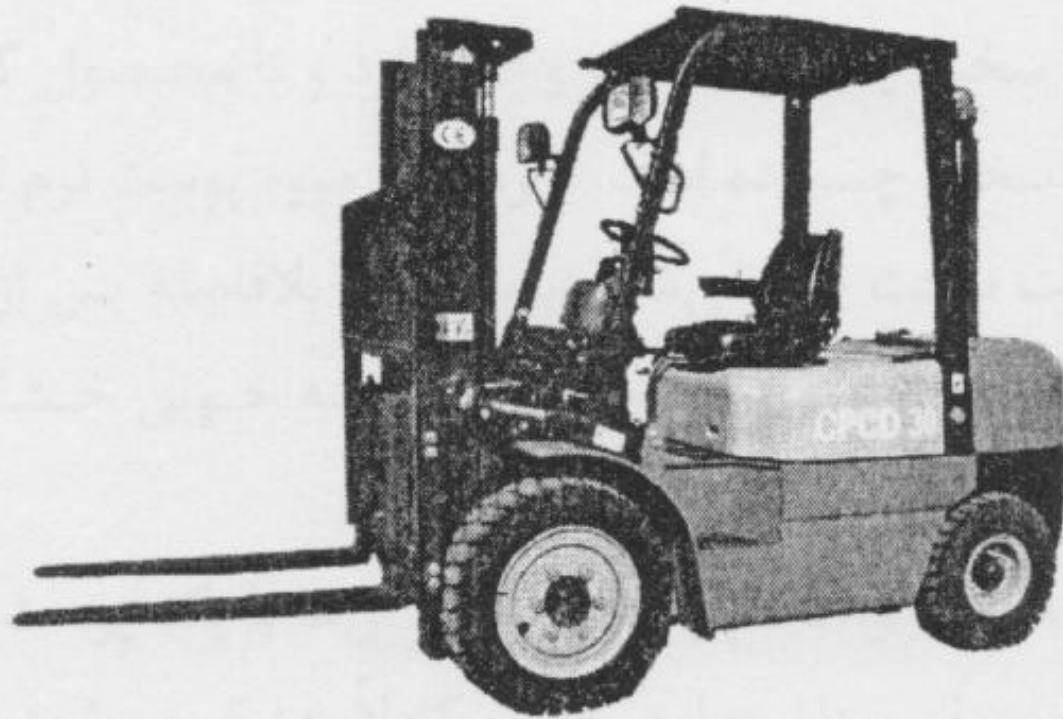
Load Capacity : 1 ton

Lifting Height : 2.5M









یک لیفت تراک برای جابه جایی بار در سطح کارگاه