

## فصل چهارم: بررسی مخارج تملک و طول عمر ماشین آلات

این فصل یکی از محوری ترین فصل های کتاب است که به دو تصمیم استراتژیک مهم در مدیریت ماشین آلات می پردازد. در ادامه با جزئیات کامل و مثال های عینی به بررسی بخش های مختلف این فصل می پردازیم.

### بخش ۱: مقدمه و اهمیت موضوع

چرا این فصل حیاتی است؟

در صنعت ساخت و ساز، ماشین آلات:

- تا ۵۰٪ هزینه کل پروژه را تشکیل می دهند
- تأثیر مستقیم بر زمان اجرا و کیفیت کار دارند
- تصمیمات نادرست می تواند منجر به ورشکستگی پیمانکار شود

دو چالش اصلی مدیران:

- چگونه ماشین آلات را تهیه کنیم؟ (مالکیت یا استفاده موقت)
- چه زمانی ماشین قدیمی را تعویض کنیم؟ (با چه معیاری)

### بخش ۲: روش های تهیه ماشین آلات - با جزئیات کامل

الف) خرید ماشین آلات

خرید نقدی:

- شرایط مناسب: شرکت های با نقدینگی بالا، نرخ سود بانکی پایین
- مثال عملی: شرکت بزرگ با سرمایه مازاد، خرید ۱۰ لودر برای پروژه ۵ ساله سدسازی
- محاسبات:  
قیمت هر لودر: ۵۰۰ میلیون تومان  
کل سرمایه: ۵ میلیارد تومان

سود جایگزین (اگر در بانک سرمایه‌گذاری شود با سود ۲۰٪): ۱ میلیارد تومان در سال  
هزینه فرصت: ۱ میلیارد تومان در سال از دست رفته

خرید قسطی:

- شرایط: شرکت‌های با نقدینگی محدود
- نحوه محاسبه:  
قیمت: ۵۰۰ میلیون تومان  
پیش‌پرداخت: ۳۰٪ = ۱۵۰ میلیون  
باقی مانده: ۳۵۰ میلیون در ۳۶ قسط  
سود بانکی: ۲۲٪ سالانه  
قیمت نهایی: حدود ۶۲۰ میلیون تومان

مزایای خرید (صفحه ۶۹ کتاب):

- در بلندمدت اقتصادی‌تر از اجاره
- دسترسی فوری در مواقع ضروری
- نگهداری بهتر توسط مالک اصلی
- استقلال عمل بیشتر

معایب خرید (صفحه ۶۹):

- سرمایه راکد (غیرنقدشونده)
- ریسک تکنولوژی (از رده خارج شدن)
- هزینه‌های پنهان (تعمیرات، بیمه، مالیات)
- عدم انعطاف در تغییر نوع ماشین

---

## ب) اجاره ماشین‌آلات

انواع اجاره در ایران (صفحه ۷۰):

- اجاره با راننده و تعمیرات:

- تمام هزینه‌ها به جز سوخت بر عهده اجاره‌دهنده
- قیمت: ساعتی (مثلاً ۲۰۰,۰۰۰ تومان/ساعت برای لودر)

## ۲. اجاره بدون راننده:

- فقط دستگاه تحویل داده می شود
- قیمت: حدود ۷۰٪ نوع اول

قراردادهای متداول:

- حداقل ساعت کار ماهانه: مثلاً ۲۰۰ ساعت
- نرخ ساعتی ثابت: برای ساعت‌های معمولی
- نرخ اضافه کاری: برای ساعت‌های بیشتر

محاسبه هزینه اجاره:

لودر برای پروژه ۶ ماهه:

- نیاز: ۸ ساعت کار روزانه
- روزهای کار: ۱۸۰ روز
- کل ساعت: ۱,۴۴۰ ساعت
- نرخ ساعتی: ۲۰۰,۰۰۰ تومان
- هزینه کل اجاره: ۲۸۸ میلیون تومان

---

## ج) لیزینگ (Leasing)

مکانیزم کار (صفحه ۷۰-۷۱):

۱. شرکت لیزینگ دستگاه را می خرد
۲. به شرکت پیمانکار اجاره داده می شود
۳. اقساط ماهانه پرداخت می شود
۴. در پایان قرارداد (معمولاً ۳-۵ سال):

- بازگرداندن دستگاه
- خرید با قیمت کارشناسی
- تمدید قرارداد

مثال عددی:

دستگاه بیل مکانیکی:

- قیمت خرید: ۲ میلیارد تومان
- مدت لیزینگ: ۴۸ ماه
- پیش‌پرداخت:  $20\% = 400$  میلیون
- اقساط ماهانه: ۴۵ میلیون تومان
- قیمت نهایی در صورت خرید: ۲,۵۶ میلیارد تومان

مزایای لیزینگ:

۱. حفظ نقدینگی
۲. انعطاف مالی
۳. به‌روز بودن ناوگان
۴. مزایای مالیاتی (اقساط به عنوان هزینه)

د) اجاره به شرط تملیک

ویژگی‌های خاص (صفحه ۷۱):

- درصدی از اجاره به عنوان پیش‌پرداخت خرید محسوب می‌شود
- معمولاً  $90\%$  اجاره‌های پرداختی
- قیمت خرید نهایی از ابتدا مشخص است
- مناسب برای: شرکت‌هایی که می‌خواهند ابتدا دستگاه را تست کنند

بخش ۳: طول عمر ماشین‌آلات – تحلیل عمیق

مفهوم سه گانه طول عمر:

۱. طول عمر فیزیکی (صفحه ۷۲)

تعریف: مدت زمانی که دستگاه از نظر مکانیکی قابل استفاده است.

## عوامل مؤثر:

- نگهداری دوره‌ای: روغن کاری، تنظیمات
- شرایط کاری: کار در معدن سخت VS کار در شهر
- کیفیت قطعات: استفاده از قطعات اورجینال VS تقلبی

مثال: دو بولدوزر کاملاً مشابه:

- بولدوزر A: در معدن سنگ آهن، ۲۴ ساعت کار روزانه  
عمر فیزیکی: ۱۵,۰۰۰ ساعت
- بولدوزر B: در پروژه راهسازی، ۸ ساعت کار روزانه  
عمر فیزیکی: ۳۰,۰۰۰ ساعت

نکته: هزینه نگهداری پیشگیرانه معمولاً ۱۰٪ هزینه تعمیرات اساسی است.

۲. طول عمر مفید (صفحه ۷۳)

تعریف: مدت زمانی که دستگاه سودآور است.

نقطه پایان: زمانی که:

هزینه تعمیرات سالانه > سود حاصل از دستگاههزینه تعمیرات سالانه > سود حاصل از دستگاه

مثال محاسباتی:

لودر در سال چهارم:

- درآمد سالانه: ۲ میلیارد تومان
- هزینه تعمیرات: ۵۰۰ میلیون تومان
- هزینه سوخت و حقوق: ۱ میلیارد تومان
- سود خالص: ۵۰۰ میلیون تومان

لودر در سال هفتم:

- درآمد سالانه: ۲ میلیارد تومان
- هزینه تعمیرات: ۱,۲ میلیارد تومان
- هزینه سوخت و حقوق: ۱ میلیارد تومان
- زیان خالص: ۲۰۰ میلیون تومان

نتیجه: طول عمر مفید = ۶ سال

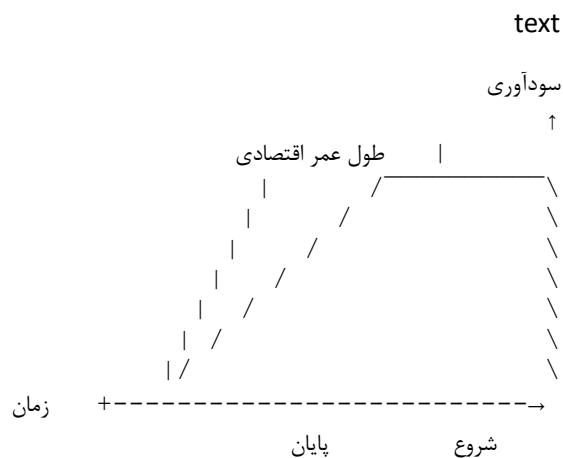
۳. طول عمر اقتصادی (صفحه ۷۴)

تعریف: مدت زمانی که دستگاه حداکثر سودآوری را دارد.

ویژگی‌ها:

- معمولاً ۶۰-۷۰٪ طول عمر فیزیکی
- پس از آن، نرخ بازده سرمایه کاهش می‌یابد
- نقطه بهینه تعویض در پایان این دوره است

نمودار مفهومی:



## بخش ۴: تحلیل جایگزینی - روش‌های محاسبه

مراحل تحلیل جایگزینی:

مرحله ۱: جمع‌آوری داده‌ها

برای هر دستگاه باید ثبت شود:

۱. ساعت کارکرد روزانه

۲. مصرف سوخت و روغن

۳. هزینه تعمیرات

#### ۴. زمان توقف (Downtime)

#### ۵. تولید واقعی (مثلاً مترمکعب خاک جابه‌جا شده)

مرحله ۲: محاسبه هزینه‌های سالانه

الف) هزینه استهلاک و جایگزینی

استهلاک سالانه = قیمت خرید - ارزش اسقاطی عمر مفید استهلاک سالانه = عمر مفید قیمت خرید - ارزش اسقاطی

مثال:

- قیمت خرید: ۱۰ میلیارد تومان
- ارزش اسقاطی: ۲ میلیارد تومان
- عمر مفید: ۸ سال

استهلاک سالانه = ۱۰ - ۲ = ۸ میلیارد تومان استهلاک سالانه = ۸ - ۲ = ۶ میلیارد تومان

ب) هزینه سرمایه‌گذاری

هزینه سرمایه = متوسط سرمایه‌گذاری × نرخ سود هزینه سرمایه = متوسط سرمایه‌گذاری × نرخ سود متوسط سرمایه = قیمت اولیه + ارزش اسقاطی م  
توسط سرمایه = ۲ = قیمت اولیه + ارزش اسقاطی

مثال:

متوسط سرمایه = ۱۰ + ۲۲ = ۳۲ میلیارد متوسط سرمایه = ۱۰ + ۲۲ = ۳۲

= ۶ میلیارد هزینه سرمایه (با سود ۲۰٪) = ۲۰ × ۳۲ = ۶.۴ = ۲.۰۱ میلیارد هزینه سرمایه (با سود ۲۰٪) = ۲۰ × ۶.۴ = ۱.۲۸ میلیارد

ج) هزینه نگهداری و تعمیرات

- سال اول: ۵٪ قیمت خرید
- سال دوم: ۷٪
- سال سوم: ۱۰٪
- سال ششم: ۲۵٪

د) هزینه زمان بیکاری

هزینه توقف = ساعت توقف × (هزینه مالکیت ساعتی + سود از دست رفته) هزینه توقف = ساعت توقف × (هزینه مالکیت ساعتی + سود از دست رفته)

مثال:

- توقف سالانه: ۲۰۰ ساعت
- هزینه مالکیت ساعتی: ۵۰۰,۰۰۰ تومان
- درآمد از دست رفته: ۱,۰۰۰,۰۰۰ تومان/ساعت

هزینه توقف =  $(1,000,000 + 500,000) \times 200 = 300,000,000$  میلیون تومان  
هزینه توقف =  $(1,000,000 + 500,000) \times 200 = 300,000,000$  میلیون تومان

(ه) هزینه مطرودی (Obsolescence Cost)

تعریف: کاهش سودآوری نسبی نسبت به مدل‌های جدید

محاسبه:

اگر ماشین جدید:

- مصرف سوخت: ۲۰٪ کمتر
- سرعت کار: ۱۵٪ بیشتر
- هزینه تعمیرات: ۳۰٪ کمتر

هزینه مطرودی سالانه = (صرفه‌جویی‌های از دست رفته)

مرحله ۳: تهیه جدول مقایسه

مثال از کتاب (صفحه ۷۹-۷۸) برای بولدوزر:

| سال | استهلاک و جایگزینی | سرمایه‌گذاری تعمیرات | زمان بیکاری | مطرودی  | هزینه کل تجمعی | ساعت کار تجمعی | هزینه ساعتی |
|-----|--------------------|----------------------|-------------|---------|----------------|----------------|-------------|
| ۱   | ۱,۷۵۰,۰۰۰          | ۶۳۷,۵۰۰              | ۳۰,۰۰۰      | ۶۰,۰۰۰  | ۲,۷۲۷,۵۰۰      | ۲,۰۰۰          | ۱,۳۶۴       |
| ۲   | ۳,۲۰۰,۰۰۰          | ۱,۰۷۲,۵۰۰            | ۹۰,۰۰۰      | ۱۸۰,۰۰۰ | ۵,۴۵۲,۵۰۰      | ۴,۰۰۰          | ۱,۳۶۳       |
| ۳   | ۴,۲۵۰,۰۰۰          | ۱,۳۵۰,۰۰۰            | ۱۸۰,۰۰۰     | ۳۶۰,۰۰۰ | ۸,۱۶۰,۰۰۰      | ۶,۰۰۰          | ۱,۳۶۰       |
| ۴   | ۵,۰۰۰,۰۰۰          | ۱,۵۱۵,۰۰۰            | ۳۰۰,۰۰۰     | ۶۰۰,۰۰۰ | ۱۰,۹۱۵,۰۰۰     | ۸,۰۰۰          | ۱,۳۶۴       |
| ۵   | ۵,۵۵۰,۰۰۰          | ۱,۶۱۴,۵۰۰            | ۴۵۰,۰۰۰     | ۹۰۰,۰۰۰ | ۱۳,۷۶۵,۰۰۰     | ۱۰,۰۰۰         | ۱,۳۷۷       |

نتیجه: حداقل هزینه ساعتی در سال سوم → زمان بهینه تعویض

بخش ۵: عوامل مؤثر بر تصمیم‌گیری

## ۱. عوامل داخلی شرکت:

- وضعیت مالی: نقدینگی، نسبت بدهی
- تخصص نیروی انسانی: اپراتور، مکانیک
- سیاست‌های شرکت: تمرکز بر هسته فعالیت

## ۲. عوامل خارجی:

- وضعیت بازار: رکود یا رونق ساخت‌وساز
- قوانین و مقررات: مالیات، بیمه، محیط زیست
- پیشرفت تکنولوژی: سرعت تغییرات

## ۳. ویژگی‌های پروژه:

- مدت زمان: کوتاه‌مدت (اجاره) VS بلندمدت (خرید)
- مکان اجرا: دسترسی به خدمات پس از فروش
- نوع کار: تخصصی (خرید) VS عمومی (اجاره)

---

## بخش ۶: استراتژی‌های مدیریت ناوگان

### استراتژی ۱: ترکیبی (Hybrid)

- ۲۰٪ ماشین‌آلات هسته‌ای: خرید (لودر، بیل)
- ۵۰٪ ماشین‌آلات معمولی: لیزینگ (کامیون، کمپرسی)
- ۳۰٪ ماشین‌آلات خاص: اجاره (جرثقیل بزرگ، دستگاه حفاری)

### استراتژی ۲: برون‌سپاری کامل

- اجاره تمام ماشین‌آلات
- مزیت: تبدیل هزینه ثابت به متغیر
- معایب: وابستگی به بازار اجاره

### استراتژی ۳: مالکیت کامل

- خرید تمام ماشین‌آلات
  - شرایط مناسب: شرکت‌های بسیار بزرگ با پروژه‌های بلندمدت
- 

## بخش ۷: چک‌لیست تصمیم‌گیری

### برای انتخاب روش تهیه:

- مدت پروژه کمتر از ۱ سال است؟ → اجاره
- تخصص لازم برای نگهداری داریم؟ → خرید
- نقدینگی کافی داریم؟ → خرید نقدی
- می‌خواهیم ریسک تکنولوژی را کاهش دهیم؟ → لیزینگ
- مطمئن نیستیم دستگاه مناسب است؟ → اجاره به شرط تملیک

### برای تصمیم تعویض:

- هزینه تعمیرات  $> 50\%$  قیمت دستگاه جدید؟
  - زمان توقف  $> 20\%$  زمان کار؟
  - مصرف سوخت  $> 30\%$  مدل‌های جدید؟
  - دستگاه حداقل  $70\%$  عمر اقتصادی را گذرانده؟
- 

## بخش ۸: جمع‌بندی نهایی

### ۵ قانون طلایی فصل چهارم:

۱. قانون  $30\%$ : اگر هزینه تعمیرات سالانه بیش از  $30\%$  قیمت دستگاه نو است، تعویض کنید.
۲. قانون ۵ سال: برای ماشین‌آلات با تکنولوژی سریع، حداکثر ۵ سال استفاده کنید.
۳. قانون ۲۰۰۰ ساعت: اگر سالانه کمتر از ۲۰۰۰ ساعت از دستگاه استفاده می‌کنید، اجاره منطقی‌تر است.
۴. قانون ترکیب: هرگز تمام ناوگان خود را از یک روش تهیه نکنید.
۵. قانون ثبت: بدون ثبت دقیق اطلاعات، هر تحلیل اقتصادی بی‌فایده است.

## نتیجه‌گیری نهایی:

مدیریت ماشین‌آلات ترکیبی از علم و هنر است:

- علم: محاسبات دقیق، تحلیل اقتصادی
- هنر: درک بازار، پیش‌بینی آینده، مدیریت ریسک

## پیام پایانی فصل:

"هیچ پاسخی یکنسانی برای همه شرکت‌ها وجود ندارد. بهترین تصمیم، تصمیمی است که بر اساس داده‌های واقعی شرکت شما و تحلیل منطقی گرفته شده باشد."