

## پیشگفتار:

از جمله اهدافی که در ارائه این پروژه دنبال شده است، بررسی و تجزیه و تحلیل و مطالعه کار و زمان سنجی در شرکت زامیاد و بررسی علل مشکلات زمان سنجی و حل مشکلات می باشد که نتیجه این بررسی ها و مطالعه ها به صورت جداولی که خواهد آمد تدوین شده و در این پروژه سعی بر آن شده است که تمامی مراحل به صورت کامل قید شوند.

در ادامه لازم می دانم که از تلاش و همکاری صمیمانه آقای مهندس علی اکبر عباسی بابرود که در ارائه این پروژه مرا همراهی نموده اند تشکر و قدردانی نمایم.

مقدمه:

## العلم و الدین توامان اذا افترقا احترقا

امام جعفر صادق (ع)

در این پروژه در ابتدا به مطالعه و بررسی کار و تجزیه و تحلیل کار و زمان سنجی و کارسنجی و به صورت کلی مطالعه کار می پردازیم و سپس به ارائه جداولی که نتیجه اعمال این بررسی و مطالعه ها است اقدام می نمائیم. امید است که نتایج تلاش بنده مورد قبول و توجه دانشجویان و اساتید محترم قرار گیرد و توانسته باشم در اجرای بهتر عملیات در شرکت زامیاد و بهبود روشها موثر بوده باشم.

صفحه

عنوان

«فهرست مطالب»

## تاریخچه مطالعه کار:

روشهای مطالعه کار در قالب دو روش مستقل از هم، یعنی مطالعه زمان و مطالعه حرکت رشد کرده به همین دلیل در گذشته و امروزه در برخی از متون مطالعه کار را مطالعه زمان و حرکت نیز می نامند.

زمان سنجی که عبارت است از شکستن یک کار به عناصر و اجزاء و تعیین زمان های لازم برای انجام کار نخستین بار بوسیله فردی فرانسوی بنام «ژان برونت» در سال 1760 در یک کارخانه سوزن سازی ابداع شد. سپس در سال 1792 توسط «توماس میسون» در صنعت سفال سازی استفاده شد. در سال 1830 «چارلز بابیج» در کارخانه سوزن سازی کارهای مراحل تولید را زمان سنجی کرد. نخستین کار جدی درباره زمان سنجی بوسیله «تیلور» در سال 1881 در کارخانه فولاد انجام شد. تیلور به خاطر ابداع الگو برای مطالعه عناصر کار و تعیین زمان انجام کار و طرح مطالعه زمان نسبت به گذشتگان خود از این حیث از اعتبار بیشتری برخوردار می باشد.

بعدها «چارلز دوکس» با استفاده از ضریب مجاز «Allowance factor» در زمان سنجی و تعیین ضریبی برای آهنگ کار، زمان سنجی را تکامل بیشتری بخشید.

بدین ترتیب زمان سنجی که بوسیله تیلور آغاز شد برای تعیین استانداردهای زمان انجام کار بکار می رفت بعدها استاندارد زمان انجام کار نقش مهمی را پیش بینی، هزینه تولید، تعداد نیروی انسانی مورد نیاز واحد تحویل کالا به مشتری ها، پرداخت حقوق و دستمزد بر اساس حجم تولید نسبت به زمان استاندارد، نظارت بر عملکرد نیروی کار و افزایش کارایی و بهره وری ایفا کرد.

#### تعریف مطالعه کار:

به مطالعه روشهایی گفته می شود که با مطالعه و بررسی و تجزیه و تحلیل روشهای موجود انجام کار و بهبود آنها و تعیین زمانهای استاندارد برای انجام کار به بهره وری و کارایی سازمان کمک می کند.

#### (Work Measurement)

#### کارسنجی:

به مجموعه روشهایی که به منظور بررسی و تعیین زمان لازم برای اینکه یک کارگر واجد شرایط بتواند کار خاصی و در سطح معینی از عملکرد انجام دهد گفته می شود.

#### «Motion study»

#### مطالعه حرکت:

مطالعه حرکت بوسیله «گیلبرگ ها» «فرانک ویلیان» توسعه یافت. آنها در مطالعه حرکات دست انسان و تجزیه و تحلیل روشهای انجام کار از دوربین عکاسی و فیلمبرداری استفاده کردند. با تجزیه و تحلیل این حرکات، روش های کار را بهبود دادند به نظر می رسد در ابتدا مطالعه زمان، بیشتر از نوع مطالعه حرکت بوده که بویژه در تعیین جدول حقوق و دستمزد مورد استفاده قرار می گرفته است. تا اینکه در دهه 1930 جنبش مطالعه کار با هدف یافتن روشهای ساده تر و بهبود روشها آغاز شد. بعداً دوره ای شروع شد که در آن مطالعه زمان و حرکت با هم انجام گرفت و هر دو مکمل یکدیگر شدند و با هم مورد استفاده قرار گرفتند.

امروزه هدف مطالعه زمان و حرکت یا به عبارت دیگر مطالعه کار پیدا کردن بهترین روشها و سیستم ها برای انجام کار است. به طوریکه بتوان با تعریف مسایل و مشکلات تنظیم اهداف و یافتن راه حلهای مناسب برای چگونگی انجام کار به طور مستمر بهره وری و کارایی را افزایش داد.

اهداف مطالعه کار:

1- طراحی سیستم ها و روشهای بهتر، کارآمدتر و کم هزینه تر و اقتصادی تر برای انجام کار.

2- استاندارد کردن سیستم ها و روشهای انجام کار.

3- تعیین زمان استاندارد برای انجام کار.

4- کمک به آموزش کارکنان برای اجرای روشهای بهتر کار.

مراحل بهبود و حل مسئله در کارسنجی و زمان سنجی:

1- تعریف مسئله:

(A) معیارها (B) نیازمندیهای خروجی (C) تاریخ تکمیل و اجرای روش جدید

2- تجزیه و تحلیل مسئله:

(A) مشخصات و محدودیتها: محدودیتها مشتمل بر هر گونه محدودیتی درباره

هزینه های سرمایه ای می باشد.

(B) توصیف و روش موجود: که این توصیف شامل: 1- نمودارهای فرایند 2-

نمودار جریان 3- نمودارهای فراوانی سفر 4- نمودار کارگر ماشینی 5-

نمودارهای عملیات 6- نمودار سیمو.

(C) تعیین فعالیتهایی که افراد احتمالا می توانند به بهترین وجه انجام دهند و  
آنهایی که ماشین می تواند به بهترین وجه انجام دهد و تعیین روابط انسان و  
ماشین.

(D) بررسی مجدد مسایل در تعیین مسایل فرعی.

(E) بررسی مجدد معیارها و شاخص هایی ارزیابی راه حلها.

3- یافتن راه حل های ممکن برای حل مسئله

4- ارزیابی راه حل های مختلف

5- توصیه راه حل های بهینه برای اجرا

روشهای مطالعه کار:

در مطالعه کار از روشهای مختلفی می توان استفاده کرد. این روشها شامل  
روشهای بسیار کامل تا روشهای بسیار ساده می باشد. در مطالعه کار معمولا  
باید ترکیبی از روشهای مطالعه زمان حرکت را استفاده کرد. 4 عامل اساسی  
وجود دارد که استفاده از ترکیب روشهای مطالعه زمان و حرکت را معین می  
کند.

1- وسعت و گستردگی کار: متوسط تعداد ساعات کار در روز یا سال که صرف  
انجام کار می شود.



2- پیش بینی عمر کار: تا چه میزان با تکنولوژی موجود کار مورد نظر استمرار یابد.

3- ملاحظات کار در عمل: مانند نرخ دستمزد، دستمزد ساعتی، نسبت زمان انجام کار به زمان انجام ماشین آلات در حین عملیات، شرایط نامعمول کار، شرایط خاص لازم برای کارگر، موارد مربوط به شوراها و اتحادیه های کارگری منابع مالی لازم برای سرمایه گذاری در ساختمان ماشین آلات، ابزارآلات لازم برای انجام کار.

#### طراحی روشهای کار:

در طراحی روشهای کار، در بررسی روشهای سیستماتیک و همه جانبه مسئله مراحل تولید برای هر محصول جدید که شامل سه مرحله زیر است:

1- برنامه ریزی در طراحی محصول:

در این مرحله باید 6 کار اصلی انجام پذیرد:

1- طراحی محصول 2- طراحی فرایند 3- طراحی روشهای کار 4- طراحی دستگاهها ابزار آلات و تجهیزات 5- طراحی جایابی سالن های تولیدی 6- تعیین زمان استاندارد

2- مرحله پیش از تولید:

این مرحله، مرحله انتقالی بین برنامه ریزی تولید و واقعی محصول است. اطلاعات مربوط به برنامه ریزی به سازمان تولید منتقل می شود. ابزار ما دستگاهها، ماشین آلات و تجهیزات مورد استفاده خریداری، نصب و آزمایش می شود، کارگران جدید استخدام می شود یا به کارگران موجود آموزش داده می شود. روش جدید تولید با روش فعلی به طور دقیق مقایسه می شود و اصطلاحاً لازم انجام می شود.

3- مرحله تولید:

این مرحله به عمل درآوردن فعالیت هایی است که در برنامه ریزی و مرحله قبل از تولید، طراحی و آزمایش و انتخاب شده اند. در مرحله تولید یا استفاده از نیروی انسانی ماشین آلات، مواد اولیه و قطعات موثرترین راه تولید محصول استفاده می شود. مرتباً در این مرحله روشهای جاری بر اساس برنامه از پیش تعیین شده بهبود می یابد و بهینه سازی تولید یک کار مستند و دائم است.

مراحل بهبود روش:

1- انتخاب کاری که باید مطالعه شود.

2- ثبت چگونگی روشهای فعلی انجام کار.

3- بررسی و تجزیه و تحلیل روش موجود انجام کار.

4- طراحی و ایجاد یک روش علمی.

5- اعمال روش جدید.

6- حفظ و نگهداری و اصلاح روش جدید.

### String Diagram

دیاگرام نخ‌ی یا ریسمانی:

دیاگرام نخ‌ی ترسیمی است که در آن طول نخ به کار رفته برای ثبت تحرک و جابجایی یک کارگر یا قطعه تجهیزاتی که در درون یک سطح محدود شد در پیروء مشخص از زمان کار می کند مورد استفاده قرار می گیرد.

کاربرد: دیاگرام های نخ‌ی در شرایط های زیر مورد کاربرد قرار می گیرد:

- 1- هنگامی که یک سیستم کاری مشغول به کار باشد. 2- هنگامی که یک عملگر (عمل کننده) بر روی ماشینهای مختلف کار می کند. 3- در فرایندی که چندین زیر مونتاژ مجبور به جابجایی برای مونتاژ است. 4- در جایی که احتیاجات فرایند به عملگرها از محلی به محل دیگر جابجا می شود. 5- برای آزمایش و قیاس ارزشهای طرح های متفاوت.

فصل ششم:

## مطالعات حرکات فرد:

یکی از روشها برای ثبت و تعیین زمان کارها مطالعه حرکات فرد است. با فیلمبرداری از عملیات مورد نظر فعالیتهای حین کار به صورت فیلم درآمده که با دیدن فیلم می توان هم به مطالعه روش انجام کار و هم زمان کار پی ببریم. در ابتدا مطالعه حرکات فرد برای بررسی و تجزیه و تحلیل مشاغل بود اما در سالهای اخیر استفاده های بیشتری از این ابزار می شود. هدف از مطالعه حرکات فرد یافتن ارتباط بین فعالیتهای کارگران و دستگاهها و ماشین آلات و کسب اطلاعات مربوط به حرکت و زمان انجام کار می باشد. تا بدان وسیله بتوان بهترین روش انجام کار را پیدا کرد و از طرف دیگر به افراد در فهم معنای خصوص اقتصادی حرکت آموزشهای لازم را ارائه کنیم. مطالعه حرکات فرد روشی منحصر به فرد برای تجزیه و تحلیل کار است و این مرحله دارای 4 مرحله به شرح زیر است:

1- فیلمبرداری از عملیات و کاری که مورد نظر برای بهبود است.

2- مشاهده فیلم و تجزیه و تحلیل فعالیت.

3- رسم نتایج تجزیه و تحلیل فیلم.

4- ارائه روش مناسب و کارآمد از طریق فرایند حل مشکل.

مطالعه حرکات فرد، فیلمبرداری با سرعت 960 یا 1000 فریم در هر دقیقه است. سرعت های بیشتر برای مطالعه حرکات سریع دست یا عملیات پیچیده بکار می رود. موقعی فیلم گرفته شده روی صفحه اکران نمایش می دهیم فیلم ها بسیار بزرگ تر شده تا تجزیه و تحلیل حرکات ساده تر شود. هر کدام از حرکات کارگر در حین کار را می توان زمان سنجی کرد. با وجود اینکه مطالعه حرکات فرد روش مناسب، دقیق و سازگار در مطالعه کار می باشد. به طور معمول در بهبود روشها بکار می رود.

#### عکس برداری از حرکات با سرعتی کمتر از سرعت واقعی:

فیلم های حرکت باید در سرعت واقعی ساخته شود. برای کسانی که بخواهند حرکت افراد و اشیاء را بازنگری کنند. گیلبریث ها با یک دوربین دستی با گرفتن عکس هایی در سرعت بسیار پایین برای مطالعه حرکات کارگران کار خود را شروع کردند. دوربین هایی که برای عکسبرداری از رشد گیاهان و گلها به کار می رود. بزرگترین مزیت فیلمبرداری با سرعت آهسته نسبت به سرعت عادی صرفه جویی در هزینه فیلم و در زمان لازم برای تجزیه و تحلیل هزینه فیلمی که در هر دقیقه به طور 96 فریم از 50 فریم برخوردار است معادل 6% فیلم عادی است. با استفاده از عکسبرداری کمتر از سرعت واقعی حرکات عمده تری را که

سبب اتلاف کار می شود را می توان تشخیص داد و برای حذف آنها اقداماتی به عمل آورد. این روش دارای قابلیت های چشم گیر و کاملاً مقرون به صرفه است.

دورنگار و دورنگار زمانی:

در این روش مسیر حرکت به وسیله یک منبع پیوسته نور روی عکسی که بهتر است برجسته باشد وصل می شود. دورنگار به میزان زیادی برای هدفهای آموزشی جهت کمک به توصیف الگوی حرکت در انجام کار و تشخیص برتری یک روش به روش دیگر به کار می گیرند.

دورنگار زمانی شکل خاصی از دورنگار است که در آن منبع نور در فواصل مناسب حذف می شود به طوری که خط سیر آن به صورت مجموعه ای از نقاط گلابی شکل می باشد که طرف نوک دار آن تعیین کننده جهت حرکت و آرایش فواصل آن نشان دهنده و تعیین کننده سرعت است.

اصول حرکات دست (تریبلینگ)

اغلب کارها به وسیله دست انجام می شود و کلیه کارهای دستی شامل حرکات بنیادی نسبتاً محدود می باشد که با دوره های خیلی کوتاه هزاران بار تکرار و تکرار می شود. گرفتن، برداشتن، قرار دادن و حمل از جمله حرکاتی هستند که در بیشتر اوقات انجام می شوند. فرانک گیلبرث در مطالعه خود درباره کار به این

نکته پی برد که بیشتر کارها با یک سری کارهای اساسی انجام می شود که این حرکات را تربلیگ نامید. گیلبرث 17 حرکت اساسی دست یا دست و چشم را از یکدیگر جدا کرد بعدها حرکت 18 نیز به آن اضافه شد. هر تربلیگ دارای رنگ علامت و حرف مشخصی است.

رنگ	توضیحات	علائم تربلیگ	اسم علامت
سیاه	جستجو برای یافتن شماره بوسیله چشم	sh	جستجو
خاکستری	Reaching for objective	st	انتخاب
قرمز	با دست باز برداشتن چیزی	G	گرفتن
سبز زیتونی	دست خالی	TE	حمل بدون بار
سبز	انتقال محموله از یک قسمت به قسمت دیگر	TL	حمل با بار

فصل هفتم:

اجرا و نگهداری روش جدید

پس از طراحی یک روش جدید باید آنرا اجرا کرد اما قبل از اجرا فعالیتهای زیر

باید انجام گیرد:



1- آشنایی نیروی انسانی با روش و نظام جدید طراحی شده و ترقیب و تشویق آنها به اجرای روشها و نظامهای جدید و در نظر گرفتن نظرات آنها.

2- تهیه دستورالعمل های اجرایی برای روش جدید.

3- برگزاری دوره های آموزشی و توجیهی برای راهنمایی کارکنان.

مطالعه گر باید گزارشی از جزئیات روش موجود و روشهای پیشنهادی تهیه و در این گزارش دلایل تغییرات پیشنهاد شده را ارائه کند. به طور کلی این گزارش باید موارد زیر را دربرداشته باشد:

1- هزینه های مواد، نیروی انسانی و سرمایه های دو روش (جدید و قدیم) در مقام مقایسه قرار گرفته و ذخیره سازی و صرفه جویی های قابل انتظار مشخص شود.

2- هزینه -یاده سازی روش جدید شامل هزینه هر تجهیز جدید و تغییر در طرح محوطه های کاری اگر نیاز باشد اشاره شود.

3- اقدامات اجرایی مورد نیاز برای -یاده سازی و اجرای روش جدید.

توصیف و تشریح روش بهبود یافته:

برای انجام این کار باید فرم دستورالعمل اجرا یا آموزش استاندارد مکتوب تهیه شود که باید این موارد را شامل شود.



1- این فرم روش جدیدی را برای مراجعه ثبت نماید و ثبت تا حد جزئیات ضروری می باشد.

2- این فرم برای تشریح روش جدید جهت مدیریت بکار می رود. استفاده کنندگان از این فرم می توانند سرپرستان و کارگران نیز باشند. همچنین توصیه های آن تمام قستهای مرتبط را می پوشاند.

3- این فرم کمکی است در جهت تقویت و آموزش مجدد کارگران بوده و می تواند به عنوان مرجع مورد استفاده قرار گیرد.

4- این استاندارد (فرم) بررسی های زمانی که برای برپاسازی استانداردها مورد نیاز باشد را دارد. برقراری روش جدید:

این کار در 5 مرحله به صورت زیر انجام می گیرد.

1- بدست آوردن متون تغییر از سوی سرپرستان بخش ها.

2- بدست آوردن تاییدیه در مورد تغییر از مدیریت.

3- بدست آوردن قبول تغییر از عملگرها یا کارکنان که مسئول این بررسی می شوند.

4- بازآموزی کارکنان برای روش جدید.

5- پیگیری جهت پیشرفت کارها تا زمانی که اطمینان در اجرای کامل آن بوجود بیاید.

### فصل هشتم:

### ارگونومی

از ترکیب کلمات یونانی «ارگو» و «نوموس» به ترتیب به معنی کار و قانون طبیعی تشکیل شده است. در امریکا علم ارگونومی را مهندسی فاکتورهای انسانی می گویند. علم ارگونومی با هدف افزایش بهره وری با توجه به سلامتی ایمنی و رفاه کارکنان در محیط کار شکل گرفته است.

### انسان شناسی از دید فیزیولوژی و جسم بدن:

انسانها از لحاظ خصوصیات بدنی بسیار متفاوت هستند. این خصوصیات عبارتند از: قلب، قدرت بازو، طول بازو، فیزیولوژی بدن انسان اطلاعات مهمی برای طراحی محیط های کار، از طریق تحقیق و تحلیل آماری این اطلاعات می باشد. این گونه اطلاعات، اطلاعات انسان شناسی نامیده می شود. فرمول برآورد میزان استراحت لازم برای انجام یک کار عبارت است از:

$$R = \frac{T(K - S)}{K - 1/5}$$

که در آن  $R$  میزان دقایق لازم برای استراحت،  $T$  کل زمان و  $k$  هزینه انرژی،  $S$  مصرف انرژی استاندارد می باشد.

مثلا اگر مصرف انرژی استاندارد در هر دقیقه 4 باشد، کارگری که زغال سنگ را از کامیون در یک نیروگاه پیاده می کند برای هر 60 دقیقه کار 37 دقیقه استراحت لازم دارد.

$$R = \frac{T(K - S)}{K - 1/5} \quad 37 = \frac{60 \cdot (8 - 4)}{8 - 1/5}$$

فصل نهم:

کارسنجی

هدف کارسنجی تعیین استانداردهای زمانی برای انجام کار است. استانداردهای زمانی مقدار زمانی است که طول می کشد کاری بوسیله یک کارگر آموزش دیده در یک آهنگ نرمال کار بر اساس روش از پیش تعیین شده انجام شود.

زمان سنجی یک فن اندازه گیری کار است که زمان و سرعت کار را برای عناصر یک کار معین تحت شرایط مشخص ثبت می کند و جهت تحویل اطلاعات بدست آمده برای محاسبه زمان استاندارد جهت انجام یک کار در سطحی معین بکار می رود.

در سازمانها کارسنجی به دلایل مختلفی انجام می شود. مهمترین کاربرد کارسنجی عبارتند از: 1- برآورد تعداد نیروی کار و نیازمندیهای ظرفیت تولید متناسب با تعداد نیروی کار 2- تعیین هزینه عملیات تولید برای هدفهای حسابداری 3- تدوین نظامهای دستمزد و انگیزشی نیروی کار 4- نظارت بر عملکرد نیروی کار 5- تعیین جدول زمانی تولید 6- ایجاد تعادل کاری در گروههای کاری.

گروههای کاری.

زمان استاندارد:

زمان لازم برای تدوین کار توسط هر اپراتور درصد کارایی را می گویند. به عبارت دیگر زمان استاندارد به عنوان مقدار زمانی تعریف می شود که کار در آن

محدوده زمانی معین توسط اثراتوری آموزش دیده، با یک سرعت نرمال و استفاده از روشهای از پیش تعیین شده انجام شود.

#### سرعت نرمال:

سرعتی است که یک کارگر بدون خستگی ناشی از کار وظایف خود را در زمان معین انجام میدهد. در محاسبه سرعت زمان، اطلاعات فیزیولوژیکی کار مانند: سبکی و سنگینی کار، شرایط محیطی مانند نور، صدا، رنگ، درجه حرارت، ترافیک صوتی و تغذیه کارگران مورد نیاز است.

#### زمان واقعی:

زمانی که عملاً صرف تولید یک قطعه می شود و در محاسبه آن راندمان عملی کارگر و تأخیرهای اجتناب ناپذیر منظور می گردد راندمان واقعی می گویند. فرمول محاسبه آن بدین ترتیب است:

$$\text{زمان واقعی} = \frac{\text{زمان ایده آل}}{(\text{راندمان کارگر} - 1)}$$

مثال: مطالعات نشان داده که در مورد ساخت قطعه ای، دایره برش و جوشکاری 85% راندمان دارند، ضمناً در 12% اوقات تأخیرهای پیش بینی شده مشاهده شده است. اگر زمان استاندارد یک ساعت کاری باشد، زمان واقعی را محاسبه نمائید.

$$\Rightarrow \frac{1}{(0.85)(1 - 0.12)} = 1/337$$

### کارگر مناسب و واجد شرایط:

یک کارگر مناسب کسی است که دارای مهارت کافی برای انجام کار باشد. یعنی تجربه و دانش کافی درباره کارش داشته باشد و مطمئن باشیم که کار را در استاندارد قابل قبولی از نظر ایمنی، کیفیت و کمیت می تواند انجام دهد. به این کارگر یا کارمند فرد متخصص می گویند. تسلط چنین فردی در کارش سبب می شود تا زمان سنجی به صورت آسانتر انجام شود.

### روشهای کارسنجی:

روشهای متعددی برای کارسنجی وجود دارد که به شرح زیر می باشند:

- 1- ثبت و جمع آوری تمام اطلاعات قابل دسترس مربوط به عوامل مختلف کار که در انجام زمان سنجی موثر می باشد.
- 2- ثبت و تشریح کامل روش و تفکیک و تقسیم روش کار به عناصر تشکیل دهنده آن.
- 3- ارزیابی مجدد روش و عناصر کار برای اطمینان از اینکه بهترین روش انجام کار فراهم شده است و تعیین اندازه نمونه.
- 4- اندازه گیری زمان هر عنصر کار با استفاده از وسایل مربوطه و ثبت زمانهای بدست آمده در نتیجه فعالیت و عملکرد کارگر در انجام آن عناصر.

5- تخمین سرعت انجام کار اپراتور در مقایسه با سرعت و نرخ استاندارد اپراتور.

6- تبدیل زمانهای مشاهده شده به زمانهای پایه.

7- تعیین تأخیرات مجاز جهت افزایش به زمان پایه.

8- تعیین زمان استاندارد جهت عمل.

در انجام زمان سنجی که مشاهدات را ثبت می کنیم اطلاعات مختلفی را مانند شماره بررسی، شماره فرم، نام مطالعه کننده، تاریخ مطالعه، نام افراد تهیه کننده، سرپرست دپارتمان کارسنجی مدیر تولید، سرعت ماشین، اطلاعات مربوط به تولید و اپراتور - برد زمانی مطالعه - زمان شروع و ختم مطالعه، شرایط کار و .... را در فرم های استاندارد درج می کنیم.

[www.kandoocn.com](http://www.kandoocn.com)

[www.kandoocn.com](http://www.kandoocn.com)

[www.kandoocn.com](http://www.kandoocn.com)

فصل دهم:

مراحل زمان سنجی

- 1- کاری که قرار است مطالعه شود معین شود.
- 2- محتوای کار را به عناصر کوچکتر تقسیم می کنید. (اجزاء و عناصر کار نباید بیشتر از چند ثانیه طول بکشد).
- 3- تعداد دفعات مشاهده و اندازه گیری زمان را مشخص کنید.
- 4- زمان اجرای هر عنصر کاری را با تعداد دفعات مشاهده و اندازه زمان کارها ثبت نمائید.

[www.kandoocn.com](http://www.kandoocn.com)



5- متوسط سیکل زمان واقعی تولید را با استفاده از فرمول زیر محاسبه نمائید.

متوسط سیکل زمان واقعی

$$AACT = \frac{\text{مجموع زمانهای ثبت شده}}{\text{تعداد دفعات مشاهده}}$$

6- برای عملکرد انجام هر عنصر کار ضریبی را در نظر می گیریم و نرخ را به عنوان ضریب عملکرد در نظر می گیریم.

7- زمان نرمال هر عنصر کار را به شکل زیر بدست می آوریم.

$$\text{زمان نرمال} = AACT \times \text{ضریب عملکرد}$$

8- زمان نرمال کل کار از مجموع زمانهای نرمال اجزاء مشخص می کنیم.

9- میزان ضریب مجاز برای انجام کارهای شخصی، استراحت، نهار و تفریحات غیرقابل اجتناب را معلوم می کنیم.

10- زمان استاندارد را از فرمول زیر بدست می آوریم.

$$S.T = \frac{\text{زمان نرمال کل}}{\text{ضریب مجاز} - 1}$$

مثال: بر اساس اطلاعات زمان سنجی درباره یک کار متوسط سیکل زمان واقعی تولید 4 دقیقه است، تحلیلگر به عملکرد کارگرها مشاهده نموده و نمره 85% به

آنها داده است یعنی در زمان مطالعه عملکرد کارگر 85٪ نرمال بوده. ضریب مجاز در موسسه مورد مطالعه 13٪ است، زمان استاندارد را مشخص نمایید.

85٪ = ضریب عملکرد

13٪ = ضریب مجاز

دقیقه  $4 \times 85\% = 3/4$  = زمان نرمال

$$s.t = \frac{3/4}{1 - 0.13} = 3/9 \text{ دقیقه}$$

## تاریخچه شرکت زامیاد:

### کلیات شرکت:

شرکت زامیاد در سال 1342 تاسیس و فعالیت خود را با ساخت و مونتاژ انواع خودروهای بنزینی و گازوئیلی آغاز نمود. محصولات این شرکت (مونتاژ و تولید) کامیونهای ولو (VOLVO) شامل N86 در ظرفیتهای 3 و 4 تن N88 در ظرفیتهای 6 و 8 تن F85 در ظرفیت 5 تن، تراکتور BM VOLVO، وانت نیسان جونیورز با ظرفیت 2 تن بود. تا سال 1350 مکان کارخانه سه راه آذری بوده است. در سال 1350 به محل فعلی واقع در کیلومتر 18 جاده قدیم کرج منتقل شد. ساخت کامیون ولو نرمال سری 6000 (N12, N10) از 12 الی 19 تن از سال 1353 جایگزین نمونه های قبلی شد. ساخت آمبولانس نیسان جونیورز در طول سالهای جنگ تحمیلی نیز از دیگر تولیدات شرکت بود. هم اکنون محصولات این شرکت شامل مینی بوس ایویکو مدل های A60 و A80، کامیون ایویکو 440، وانت نیسان، کامیونت ایویکو و اخیرا تولید آزمایشی مینی بوس CNG (با بدنه فایبرگلاس) می باشد. گفتنی است برای مدتی وانت نیسان این شرکت با نام نیسان سایپا ساخته می شد، که هم اکنون دوباره به نام نیسان زامیاد در حال عرضه می باشد. این شرکت با همکاری شرکتهای ایویکو ایتالیا (موتور و شاسی

مینی بوس و کامیون)، بهنگام آفرین (شاسی وانت نیسان)، جهان خودرو (ساخت اتاق عقب وانت نیسان) محصولات خود را مونتاژ می کند.

هم اکنون ظرفیت تولید کارخانه در سال شامل:

1000 دستگاه مینی بوس، 2500 دستگاه کامیونت، 150 دستگاه کامیون و 30000 دستگاه وانت نیسان است.

تعداد پرسنل این شرکت حدود 2000 نفر می باشد، که این پرسنل در دو شیفت صبح (6/30 تا 15/30) و بعدازظهر (14/30 تا 22/30) مشغول به کار می باشد.

روزهای کاری شرکت از شنبه تا چهارشنبه و در صورت نیاز بعضی از هفته ها پنج شنبه نیز از روزهای کاری محسوب می شود.

مدیریت این شرکت از نوع نیمه دولتی و جزو گروه سایپا، زیر نظر وزارت صنایع می باشد. مساحت کل کارخانه 25000 متر مربع، جهت باد بر حسب موقعیت

مکانی کارخانه از شمال غربی به جنوب شرقی با زاویه 280 درجه است. در

قسمت شمال کارخانه زمین بایر، در قسمت جنوب آن جاده قدیم کرج و در

قسمت شرق آن کارخانه ایران رادیاتور، زر و دمافین و در قسمت غرب آن

کارخانه مگاموتور قرار دارد. ارتفاع کارخانه از سطح دریا حدود 1100 متر می

باشد.

## پیکره سازمانی شرکت:

- 1- معاونت فنی مهندسی: این معاونت امور مهندسی تولید، برنامه ریزی کنترل تولید و کنترل کیفیت را اداره می نماید و همچنین بخشهای مهندسی کیفیت، آزمایشگاه، دریافت کالا و بازرسی کیفیت زیر مجموعه آن می باشند.
- 2- معاونت توسعه و تحقیقات مهندسی: تحقیقات روی خودرو، طراحی صنعتی، برنامه ریزی و کنترل پروژه های تحقیقاتی و پروژه های نصب و اجرا را بر عهده دارد.
- 3- معاونت بازرگانی: سفارشات خارجی، تدارکات داخلی، فروش و خدمات پس از فروش و صادرات را کنترل می کند.
- 4- معاونت اجرایی: مدیریت و بخشهای زیر را تحت پوشش دارد.
  - 4-1- خدمات فنی شامل: برق و تأسیسات، امور ساختمانی، تامین انرژی.
  - 4-2- ساخت قطعات.
  - 4-3- اتاق سازی.
  - 4-4- مونتاژ.
  - 4-5- فایبرگلاس.
  - 4-6- رنگ.

4-7- انبارها.

5- حراست و انتظامات: که وظیفه اش حفظ و حراست اموال، ناظر بر ثبت و بازرسی های ورود و خروج کالاها، وسایل نقلیه، محصولات، پرسنل است. واحد آتش نشانی زیر مجموعه آن به حساب می آید.

6- طرح و برنامه: وظیفه اش طراحی و ایجاد سیستمهای فنی و پشتیبانی، تدوین آئین نامه ها و دستورالعمل های اجرایی شرکت است. شامل مهندسی نرم افزار، مهندسی سخت افزار می باشد.

7- ارتباطات: وظیفه اش ایجاد ارتباط با خارج سازمان است و واحدهای روابط عمومی، دبیرخانه و تربیت بدنی را تحت پوشش دارد.

8- حسابرسی داخلی: این واحد زیر نظر هیات مدیره می باشد و مسئولیتش کنترل و بررسی عملیات مالی شرکت اعم از تولید، بازرگانی تولید و سایر امور جاری در چارچوب استانداردهای حسابرسی و سایر مأموریت هایی که از سوی هیات مدیره محول می شود می باشد.

9- معاونت مالی اداری:

9-1- سازمان مالی شامل: حسابداری مالی، حسابداری صنعتی، امور سهام می باشد.

2-9- سازمان اداری شامل: منابع انسانی، خدمات اداری، اداره آموزش و اداره ایمنی، بهداشت درمان می باشد.

همان طوری که مشاهده می شود واحد ایمنی و بهداشت و درمان در این شرکت زیر مجموعه سازمان اداری معاونت مالی و اداری می باشد.

واحدهای زیر مجموعه اداره ایمنی، بهداشت و درمان:

الف- واحد ایمنی و بهداشت:

1- بررسی پرونده های پزشکی شاغلین و تکمیل فرم معاینات قبل از استخدام و ادواری به همراه پزشک طب کار.

2- بررسی نتایج معاینات ادواری با توجه به نوع کار و ارائه پیشنهادات جهت اصلاح و یا تعیین شغل مناسب.

3- شناسائی عوامل زیان آور مختلف با توجه به نوع فرایند کاری و تجزیه و تحلیل آن.

4- اندازه گیری عوامل زیان آور مختلف در محیط کار و بررسی نتایج و در نظر گرفتن تمهیدات کنترلی جهت کاهش یا حذف آن.

5- ثبت آمار حوادث و بیماریهای شغلی و تجزیه و تحلیل آن و تعیین ضریب تکرار و ضریب شدت سالیانه حوادث.



- 6- نظارت بر نظم و ترتیب و آرایش محصولات و استقرار ماشین آلات به نحو صحیح و ایمن و همچنین تطابق صحیح کار و کارگر در محیط کار.
- 7- بازدید از قسمت های مختلف سالن تولید بصورت روتین و بررسی نکات ایمنی و بهداشتی.
- 8- برگزاری جلسات کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار و طرح مسائل و مشکلات حفاظتی و بهداشتی.
- 9- برنامه ریزی زمان بندی شده سالیانه برای واحد ایمنی و بهداشت کار و پیگیری طرح های اجرائی مصوب شده مدیریت و کمیته حفاظت در زمینه ایمنی.
- 10- استفاده از استانداردهای بین المللی ایمنی جهت اجرای یک سیستم جامع ایمنی در شرکت.
- 11- توجیه و آشناسازی کارگران نسبت به رعایت مقررات و موازین بهداشتی و حفاظتی در محیط کار.
- 12- نظارت بر وسایل حفاظت فردی تهیه شده و همچنین نحوه استفاده از آنها و تایید بر اساس استانداردهای بین المللی و کشوری.
- 13- آموزش قوانین و آئین نامه های حفاظت ایمنی به پرسنل.
- 14- آموزش نحوه استفاده صحیح پرسنل از وسائل ایمنی و کنترل دائم آنها.



ب- واحد طب صنعتی:

- 1- بررسی پرونده های پزشکی شاغلین و تکمیل فرم معاینات قبل از استخدام و ادواری به همراه پزشک طب کار.
- 2- بررسی نتایج معاینات ادواری با توجه به نوع کار و پیشنهاداتی جهت اصلاح و یا تعیین شغل مناسب.
- 3- ثبت آمار حوادث و بیماریهای شغلی و تجزیه و تحلیل آن و تعیین ضریب تکرار و ضریب شدت سالیانه حوادث.
- 4- تشکیل پرونده های بهداشتی شاغلین.
- 5- اجرای برنامه های غربالگری معاینات دوره ای کارگران مطابق با فرمها و دستورالعملهای وزارت بهداشت، درمان، آموزش پزشکی.
- 6- اجرای معاینات بازگشت به کار پس از غیبتهای طولانی و اجرای هرگونه برنامه سلامت شغلی با تشخیص مرکز بهداشت منطقه.
- 7- فراهم آوردن امکانات لازم برای دسترسی شاغلین به خدمات بهداشتی اولیه شامل واکسیناسیون کارگران در معرض خطر متناسب با عوامل خطر - کنترل جمعیت و تنظیم خانواده، بهداشت دهان و دندان.
- 8- اجرای برنامه های توانبخشی بر حسب نیاز.

9- تامین وسایل کمکهای اولیه جهت رسیدگی به مصلحین ناشی از حوادث کار.

ج- واحد مددکاری: فعالیتهای این واحد شامل بیمه درمانی، بیمه متوفیان، وامها، پیگیری افراد بیمار یا مصدوم ناشی از کار، رسیدگی به مشکلات خانواده شهداء و فرزندان شاهد (پرسنل شهداء زامیاد) و پیگیری آسیب های اجتماعی، خستگی و حمایت از پرسنلی دارای فرزندان معلول می باشد.

د- واحد بیمه: امور مربوط به دفترچه های بیمه اشتغال و بازنشستگی، غرامت و دستمزدها، معرفی به کارها، انتقال سوابق شعبات مختلف بیمه ای، هزینه پروتزا، ارسال لیستهای مالی پرداخت حق بیمه و رفع اشکالات آن و پیگیری امور مربوط به بازنشستگی.

### کارگاههای تولیدی شامل:

1- کارگاه ابزارسازی: در این کارگاه بیشتر قالب سازی و تعمیرات قالب صورت می گیرد. این کارها به کمک ماشینهای افزار انجام می شود که شامل دستگاههای تراش سبک و سنگین، دستگاههای صفحه تراش، فرز، دستگاههای تراش با قابلیت برنامه دهی (NC, CNC)، انواع دریل (مته) واره نواری می باشد. لازم به

ذکر است که دستگاههای CNC کاملاً اتوماتیک عمل کرده و خود قطعات را بدون صرف نیروی انسانی به لحاظ دقت در کار می سازد. در این سیستمهای پیشرفته سه عامل دقت، سرعت و کیفیت در قالبها و قطعات مد نظر سازنده بوده است.

2- کارگاه ساخت قطعات: این واحد شامل دو بخش زیر می باشد.

الف- کارگاه برشکاری: شامل قیچی هیدرولیکی، اره آتشی یا دیسکی، دستگاه پلماکس یا فرمبری، دستگاه قیچی کامپیوتریپانچ CNC و دستگاه قیچی بادی می باشد.

ب- کارگاه پرس: شامل دو نوع پرس ضربه ای هیدرولیکی می باشد. نوع هیدرولیکی برای تغییر شکل قطعات بزرگ و نوع ضربه ای برای سوراخکاری قطعات کوچکتر استفاده می شوند. در وزن این پرسها بین 160 تا 800 تن می باشد. در این کارگاه تعدادی دستگاه خم کن هیدرولیکی نیز وجود دارد.

3- اسکلت سازی کامیونت و مینی بوس:

با توجه به اینکه برای تولید مینی بوس و کامیونت نیاز به اسکلت اولیه است. در این بخش پروفیلها در فیکسچرهای مختلف قرار گرفته و اسکلت بدنه کامیونت و یا مینی بوس ساخته می شود. عمده عملیات در این بخش جوشکاری CO<sub>2</sub> و برق می باشد.

#### 4- اطاق سازی کامیونت و مینی بوس:

پس از انجام عملیات اسکلت سازی در مرحله ورق کوبی ورقهای فلزی فرم داده شده و در قسمت ساخت قطعات بر روی اسکلت مینی بوس کوبیده می شود و توسط دستگاههای جوشکاری CO<sub>2</sub> و برق جوش داده می شود. پس از آن عملیات صافکاری و سنگ زنی بر روی بدنه انجام می شود. بعد از عملیات صافکاری و سنگ زنی محل درزها بوسیله قلع پر می شود و عملیات سنگ زنی سخت و نرم بر روی بدنه انجام می شود و اطاق آماده برای نقاشی، به سمت سالن نقاشی هدایت می شود.

#### 5- کارگاه اتاق سازی وانت نیسان:

بعد از اینکه قطعات اطاق نیسان در قسمت ساخت قطعات فرم دهی شد، قطعات در فیکسچرهای مختلف توسط دستگاههای نقطه جوش بهم وصل شده و نهایتاً پس از عملیات صافکاری سنگ زنی و مونتاژ قطعات دیگر بر روی اطاق (از جمله دربها، گلگیرها و ...) و عملیات قلع کاری درزهای اطاق، ساختمان اطاق بطور کامل تهیه و جهت عملیات نقاشی به سالن نقاشی هدایت می شود.

#### 6- کارگاه نقاشی:

عملیات کلی در این کارگاه شامل شستشو، چربی گیری، رنگ آستری، سیلرکاری، PVC کاری، پوساب زنی، رنگ رویه، روتوش کاری و آدیت می باشد که به ترتیب زیر انجام می گیرد.

6-1- قسمت چربی زدائی (شستشوی فسفات): بدنه ماشین پس از ورود به سالن رنگ به قسمت چربی گیری برده می شود، که به این قسمت شستشوی فسفات می گویند. این عملیات به منظور زدودن چربی باقی مانده بر روی بدنه انجام می گیرد تا رنگ به خوبی بر روی بدنه بنشیند. سپس به وسیله عملیات بادگیری تا حدودی از رطوبت آن کاهش یافته و در کوره پس از فسفات و شستشو شده و در آنجا مابقی رطوبت آن گرفته می شود.

6-2- قسمت رنگ آستری: بدنه پس از شستشو به یک لایه رنگ برای فیکس شدن رنگ اصلی بر بدنه نیاز دارد که این کار در بخش اتاچک پاشش رنگ آستری انجام می شود. سپس وارد کوره شده و رطوبت زدائی و عملیات خشک شدن رنگ در این کوره انجام می شود.

6-3- قسمت سیل کاری: به منظور گرفته شدن درزها و شکافهای موجود و همچنین فضاهاى خالی ایجاد شده بین اتاق عقب و جلو، بدنه ماشین به بخش درزگیری منتقل می شود. در این بخش درزها و شکافهای موجود بین قطعات به

وسیله ماده ای خمیری شکل با نام تجاری سیلر درزگیر توسط کپرسور مخصوص پر می شود.

4-6- قسمت کابین قیرپاشی: در این بخش زیر بدنه توسط ترکیب PVC جهت ضد آب شدن و پیشگیری از پوسیدگی توسط PVC پوسیدگی پوشیده می شود. پس از آن وارد کوره خشک کن می شود.

5-6- ایستگاه پوساب زنی: در این قسمت برآقی رنگ آستری به وسیله سمباده و آب گرفته می شود. پس از رطوبت زدائی به وسیله عملیات بادگیری بدنه برای خشک شدن کامل وارد کوره بعد از پوستاب می شود.

6-6- قسمت رنگ رویه: در این قسمت رنگ اصلی بر روی بدنه پاشیده می شود. سپس بدنه وارد کوره نهایی شده و خشک می شود.

7-6- قسمت تونل روتوش: در این قسمت با پیستوله مخصوص رنگ بر روی قسمت هایی که احیانا به اندازه کافی نخورده، پاشیده می شود.

8-6- قسمت آدیت نهایی: قسمت انتهایی تونل روتوش را آدیت گویند که چک کردن نهایی رنگ بدنه در آنجا انجام می شود.

7- کارگاه مونتاژ: شامل دو کارگاه مونتاژ است که اولی بزرگ و مربوط به مونتاژ وانت و دیگری کوچک و مربوط به مونتاژ مینی بوس و کامیون می باشد.

مونتاژ مینی بوس و کامیون اطاق ساخته شده در سالن اطاق سازی مینی بوس و کامیون برای نصب قسمتهای مختلف روی ماشین به قسمت مونتاژ کامیون آورده می شود که در این جا با توجه به اینکه تولید معدود است عملیات مونتاژ تزئینات و مکانیک بر روی یک خط انجام می شود. بدین ترتیب که ابتدا قسمتهای مختلف بر روی اطاق نصب شده و پس از انجام عملیات مونتاژ تزئینات، بدنه ماشین بر روی قسمتهای اصلی از قبیل شاسی، اکسل، موتور، دیفرانسیل و ... قرار می گیرد. پس از آن چرخها نصب می شوند. سپس ماشین بر روی چال سرویس می رود تا روغن، گازوئیل و سایر مواد ضروری به درون باکهای ماشین ریخته شود. پس از آنکه عملیات کنترل و تست بر روی کلیه قطعات ماشین انجام شده و ماشین به پارکینگ اداره فروش برده می شود.

بدنه پس از نقاشی به سالن مونتاژ برده می شود تا در آنجا عملیات مونتاژ کاری و بستن قسمتهای مختلف وانت انجام شود. این بخش شامل دو قسمت اصلی

است.

الف- مونتاژ تزئینات: در این قسمت کلیه قسمتهای تزئینی و ظریف بر روی بدنه سوار می شود. از این جمله مونتاژ شیشه ها، جلو داشبورد، صندلیها و ...



ب- مونتاز مکانیک: در این بخش قسمتهای مهم ماشین شامل موتور، اکسل ها، دیفرانسیل چرخها بر روی شاسی ماشین سوار می شوند. پس از نصب این قسمتها اتاق عقب وانت بر روی بقیه قسمتها سوار شده و پس از بستن لاستیکها به چال سرویس برده می شود. در آنجا روغن، بنزین و سایر مواد لازم در ماشین ریخته می شود.

8- فاینال چک: در اینجا تست نهایی انجام شده و قسمتهای مونتاز شده بررسی می شود. سپس ماشین بر روی رول برده می شود تا تست رول انجام گیرد. این امر به منظور میزان کردن فرمان، تست ترمز، کارکرد نیروی محرکه ماشین و غیره انجام می شود.

9- سالن تجاری: پس از اینکه مشخص شد ماشین بدون عیب است به این قسمت آورده می شود. در این کارگاه آخرین مراحل تولید انجام می گیرد که شامل روتوشکاری و تعویض قطعات معیوب می باشد. سپس خودروها به پارکینگ

اداره فروش تحویل داده می شوند.

10- کارگاه فایبرگلاس:



در این کارگاه گلگیر، سقف داشبورد و سایر قسمت‌های فایبرگلاسی داخل مینی بوس و کامیون ساخته می شود. اخیراً نیز ساخت بدنه مینی بوس CNG در این سالن انجام می شود. مواد مصرفی در این قسمت شامل:

مواد اولیه: رزینهای پلی استر، الیاف پشم شیشه، ژیلکوت، خمیر رنگ و پودر اورازیل (تالک) می باشد.

مواد کمکی شامل: متیل اتیل کتون (MEK)، کبات به عنوان شتاب دهنده و کاتالیزور، واکس (پلی وینیل الکل)، مایع جداکننده، استیرن، پودر اورازیل (تالک)، استن، کربنات کلسیم و خمیر رنگ (بی اکسید تیتانیوم) می باشد.

#### مواد اولیه مصرفی در کارخانه:

علاوه بر موادی که در قسمت فایبرگلاس استفاده می شوند، به طور کل عمده ترین مواد مصرفی در کارگاههای مختلف شامل موارد زیر می باشند.

ورقه های آهنی، انواع پروفیل، رنگها و حلالهای آنها، مواد فسفات، تینر، بتونه تینر و سلولز PVC صورت ژل، شیشه، لاستیک و قطعات (Complex Knock) CKD (Dow) و مواد مکملی از قبیل دترجنت، روغنهای روان کننده و چربی گیر.