

در صورتی که برای یک عنصر کار درصدها به صورت زیر تعیین گردند.

مهارت	C_2	$+ 0/03$
تلاش	C_1	$+ 0/05$
شرایط	D	$+ 0/00$
سازگاری	E	$- 0/02$
		$+ 0/06$

ضریب عملکرد برابر است با $1.06 = 1.00 + 0.06$ و یا در صورتی که کارایی نرمال ۱۰۰ باشد برابر ۱۰۶ است. مجدداً باید توجه نمود که ضریب عملکرد فقط جهت عناصر دستی به کار می‌رود و ضریب عملکرد عناصر ماشینی ۱۰۰٪ است. ضمناً در فرم‌های زمان‌سنجی ستون‌هایی برای درج امتیازات مهارت، تلاش، شرایط محیط و سازگار بودن در نظر گرفته نشده است.

۶- محاسبه زمان نرمال: همانگونه که اشاره شد در این مرحله جمع‌آوری اطلاعات و ثبت مشاهدات انجام گرفته و زمان مشاهده هر عنصر به دست آمده است (در روش پیوسته).

زمان ختم عنصر قبلی T_1 - زمان ختم عنصر فعلی $T_2 =$ زمان مشاهده هر عنصر $T = T$

با استفاده از زمان مشاهده T و ضریب عملکرد R می‌توان متوسط زمان نرمال $\bar{N}T$ را محاسبه نمود.

$n =$ تعداد مشاهدات

$$\bar{N}T = \frac{\sum_{i=1}^n NT_i}{n}$$

۷- محاسبه بیکاری‌های مجاز (الونس) Allowance

تعریف: بیکاری‌های مجاز عبارت است از همان اضافه زمان در نظر گرفته شده برای رفع نیازهای شخصی کارگر، رفع خستگی او و وقفه اجتناب‌ناپذیری که در فرآیند تولید به وجود می‌آورد که آن را اضافه‌ات مجاز یا الونس هم می‌گویند.

بیکاری‌های مجاز عبارتند از:

۱- بیکاری‌های مجاز ثابت شامل:

الف - بیکاری مجاز برای رفع نیاز شخصی (۵٪ - ۲٪)

زمان نرمال

ب - بیکاری مجاز برای رفع خستگی عمدی (۵٪/۶ -

۴٪) زمان نرمال

۲- بیکاری‌های مجاز متغیر شامل:

الف - توقف‌های مربوط به استراحت با توجه به شرایط و

محیط کاری

ب - بیکاری ناشی مجاز ناشی از فرآیند

ج - بیکاری مجاز ناشی از سیاست مدیریت

د - بیکاری‌های مجاز ویژه - مصلحتی - احتمالی

ه - بیکاری مجاز برای تأخیر غیرقابل اجتناب

توضیح: معمولاً در محاسبه بیکاری‌های مجاز (الونس)

بیکاری‌های مجاز ثابت و بیکاری‌های مجاز متغیری را که مربوط

به شرایط و محیط کار می‌شود در نظر می‌گیرند و سایر بیکاری‌های

مجاز متغیر را در شرایط خاصی ممکن است منظور نمایند.

جدول‌های ۱-۵ تا ۱۲-۵ در محاسبه الونس (بیکاری‌های

مجاز) مورد استفاده قرار می‌گیرند.

جدول ۱۰-۵ - مقادیر بعضی از الونس‌های ثابت و متغیر

۱- الونس ثابت		مرد	زن	مرد	زن
الونس نیازهای شخصی		۵	۷	۲	۲
الونس خستگی پایه		۴	۴	۵	۵
جمع		۹	۱۱	۰	۰
۲- الونس‌های متغیر که به الونس ثابت اضافه می‌شوند					
الف - ایستادن		۲	۴	۰	۰
ب - موقعیت غیرطبیعی بدن		۰	۱	۵	۵
کم‌نامناسب		۰	۱	۱۵	۱۵
نامناسب (خم شدن)		۲	۳	۰	۰
خیلی نامناسب		۷	۷	۰	۰
ج - حمل بار و استفاده از نیرو		۰	۰	۲	۲
(بلند کردن، کشیدن و فشاردادن به کیلوگرم)		۰	۰	۵	۵
کیلوگرم		مرد	زن	مرد	زن
۲/۵	۰	۱	۰	۰	۰
۵	۱	۲	۲	۲	۲
۷/۵	۲	۳	۳	۵	۵
۱۰	۳	۴	۴	۰	۰
۱۲/۵	۴	۶	۶	۱	۱
۱۵	۶	۹	۹	۴	۴
۱۷/۵	۸	۱۲	۱۲	۸	۸
۲۰	۱۰	۱۵	۱۵	۰	۰
۲۲/۵	۱۲	۱۸	۱۸	۰	۰
۲۵	۱۴	-	-	۱	۱
۳۰	۱۹	-	-	۴	۴
۴۰	۳۳	-	-	۰	۰
۵۰	۵۸	-	-	۱	۲
د - شرایط نوری		۰	۰	۲	۵
کم‌تر از مقادیر استاندارد		۰	۰	۲	۵

جدول ۱۱-۵- دامنه امتیازات تخصیص یافته برای تنش‌های مختلف (خلاصه)

شدت			نوع تنش
زیاد	میان	کم	
			الف - تنش‌های فیزیکی که با توجه به طبیعت کار ایجاد می‌شوند :
۰-۱۴۹	۰-۱۱۳	۰-۸۵	۱- میانگین نیروی اعمال شده
۱۲-۱۶	۶-۱۱	۰-۵	۲- وضعیت قرار گرفتن بدن
۱۱-۱۵	۵-۱۰	۰-۴	۳- ارتعاش
۷-۱۰	۴-۶	۰-۳	۴- سیکل کوتاه مدت
۱۳-۲۰	۵-۱۲	۰-۴	۵- پوشش محدودکننده حرکت
			ب - تنش‌های ذهنی :
۱۱-۱۶	۵-۱۰	۰-۴	۱- تمرکز / نگرانی
۸-۱۰	۳-۷	۰-۲	۲- یکنواختی
۱۲-۲۰	۶-۱۱	۰-۵	۳- تنش بینایی
۸-۱۰	۳-۷	۰-۲	۴- سروصدای ناخواسته
			ج - تنش‌های فیزیکی و ذهنی که بر اثر شرایط محیط کار پیش می‌آیند :
			۱- درجه حرارت
۱۲-۱۶	۶-۱۱	۰-۵	رطوبت کم
۱۵-۲۶	۶-۱۴	۰-۵	رطوبت متوسط
۱۸-۳۶	۷-۱۷	۰-۶	رطوبت زیاد
۱۰-۱۵	۴-۹	۰-۳	۲- تهویه
۹-۱۲	۴-۸	۰-۳	۳- بخارات و بوها
۹-۱۲	۴-۸	۰-۳	۴- گرد و غبار
۷-۱۰	۳-۶	۰-۲	۵- کنیفی
۷-۱۰	۳-۶	۰-۲	۶- نم داشتن

- برای استفاده از جدول تبدیل امتیازات، به شیوه زیر عمل می‌کنیم:
- ۱- عدد دهگان یعنی ۵۰ از ستون اول سمت چپ جدول کاری برابر با ۵۴ باشد.
- ۲- عدد یکان یعنی ۴ از سطر سمت راست جدول خوانده می‌شود.
- ۳- تقاطع دو عدد خوانده شده درصد زمان مجاز را خواهد داد که ۲۶٪ می‌شود.
- ۴- عدد دهگان یعنی ۵۰ از ستون اول سمت چپ جدول کاری برابر با ۵۴ باشد.
- ۵- عدد دهگان یعنی ۵۰ از ستون اول سمت چپ جدول کاری برابر با ۵۴ باشد.

جدول ۱۲-۵- جدول تعیین درصد بیکاری‌های مجاز با توجه به امتیازات حاصل از عوامل مؤثر در بیکاری مجاز

امتیاز	۰	۱	۲	۳	۴↓	۵	۶	۷	۸	۹
۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۱	۱۱	۱۱
۱۰	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲
۲۰	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۵	۱۵
۳۰	۱۵	۱۶	۱۶	۱۶	۱۷	۱۷	۱۷	۱۸	۱۸	۱۸
۴۰	۱۹	۱۹	۲۰	۲۰	۲۱	۲۱	۲۲	۲۲	۲۳	۲۳
→ ۵۰	۲۴	۲۴	۲۵	۲۶	۲۶	۲۷	۲۷	۲۸	۲۸	۲۹
۶۰	۳۰	۳۰	۳۱	۳۲	۳۲	۳۳	۳۴	۳۴	۳۵	۳۶
۷۰	۳۷	۳۷	۳۸	۳۹	۴۰	۴۰	۴۱	۴۲	۴۳	۴۴
۸۰	۴۵	۴۶	۴۷	۴۸	۴۸	۴۹	۵۰	۵۱	۵۲	۵۳
۹۰	۵۴	۵۶	۵۶	۵۷	۵۸	۵۹	۶۰	۶۱	۶۲	۶۳
۱۰۰	۶۴	۶۵	۶۶	۶۸	۶۹	۷۰	۷۱	۷۲	۷۳	۷۴
۱۱۰	۷۵	۷۷	۷۸	۷۹	۸۰	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۷
۱۲۰	۸۸	۸۹	۹۱	۹۲	۹۳	۹۵	۹۶	۹۷	۹۹	۱۰۰
۱۳۰	۱۰۱	۱۰۳	۱۰۵	۱۰۶	۱۰۷	۱۰۹	۱۱۰	۱۱۲	۱۱۳	۱۱۵
۱۴۰	۱۱۶	۱۱۸	۱۱۹	۱۲۱	۱۲۲	۱۲۳	۱۲۵	۱۲۶	۱۲۸	۱۳۰

در جدول ۱۲-۵ بیکاری‌های مجاز ثابت شامل ۵٪ بیکاری مجاز برای رفع نیازهای شخصی و ۵٪ بیکاری مجاز برای رفع خستگی‌های عمومی علاوه بر درصد بیکاری‌های مجاز متغیر برای رفع خستگی ناشی از ماهیت کار و شرایط محیطی مدنظر محاسبه شده است.

الف - فرم‌هایی که هنگام مشاهده و زمان‌سنجی عملیات به کار می‌روند، عبارتند از:

- ۱- فرم عناصر
- ۲- فرم نحوه استقرار ایستگاه کاری
- ۳- فرم اصلی زمان‌سنجی (فرم ثبت زمان) که تمام اطلاعات اصلی در روی آن ثبت می‌گردد، عناصر کاری، مشخص شده و می‌توان چند سیکل اولیه را در روی آن ثبت نمود؛ همچنین می‌توان نحوه استقرار ایستگاه کاری را در پشت فرم و یا در روی اوراق ضمیمه آن ترسیم نمود. در ادامه فرم فوق چندین سیکل

۸- محاسبه زمان استاندارد: زمان استاندارد به طریق زیر محاسبه می‌گردد.

$$\text{[جمع الونس ها (به درصد) + 1]} \times \text{زمان نرمال} = \text{زمان استاندارد}$$

$$\text{[جمع الونس ها به درصد - 1]} \times \text{زمان نرمال} = \text{زمان استاندارد}$$

فرم‌های زمان‌سنجی

فرم‌هایی که در زمان‌سنجی به کار می‌روند به دو نوع تقسیم می‌گردند:

دیگر را می‌توان مطالعه نمود. فرم‌های نوع ب به دسته‌های مختلف تقسیم می‌گردند:

ب- فرم‌هایی که پس از انجام زمان‌سنجی در بخش اداری مورد استفاده قرار می‌گیرند: که عبارتند از:

۱- فرم محاسبه زمان نرمال؛ که جهت تجزیه و تحلیل زمان‌های به‌دست آمده در هنگام زمان‌سنجی به کار می‌رود و می‌توان توسط آن زمان نرمال هریک از عناصر را به‌دست آورد.

۲- فرم خلاصه زمان‌سنجی؛ که زمان به‌دست آمده جهت کلیه عناصر به روی آن منتقل می‌شود و با توجه به تکرار وقوع عناصر، کلیه اطلاعات به‌دست آمده هنگام زمان‌سنجی را دربرمی‌گیرد در بالای این فرم کلیه اطلاعات لازم در مورد عمل نیز وجود دارد و همراه فرم‌های دیگر در پرونده زمان‌سنجی قرار می‌گیرد.

۳- فرم آنالیز ورقه زمان‌سنجی؛ که کلیه نتایج به‌دست آمده در زمان‌سنجی در روی آن ثبت می‌گردد. در این فرم نتایج کلیه زمان‌سنجی‌هایی را که از یک سیکل ناشی شده‌اند - بدون توجه به آن که توسط چه شخصی و در چه زمانی زمان‌سنجی انجام پذیرفته است - ثبت می‌شوند. با استفاده از این فرم زمان نرمال و یا زمان پایه برای عناصر جمع‌آوری می‌گردد.

۴- فرم تعیین الونس؛ که به منظور محاسبه الونس به کار می‌رود.

۵- فرم محاسبه زمان استاندارد؛ فرم‌های ۱۴-۵ تا ۲۰-۵ نمونه‌هایی از فرم‌های مورد استفاده در زمان‌سنجی به‌روش «Stop Watch» را نشان می‌دهند.

مثال جامعی در زمان‌سنجی به روش «Stop watch»

مثال: در این جا با فرض درک مفاهیم اولیه زمان‌سنجی از سوی خواننده با یک مثال کامل و عملی چگونگی مطالعه دقیق این مثال و فرم‌هایی که در آن ارایه می‌گردد، خواننده را قادر می‌سازد از طریق مطالعه و پیگیری اجزای آن زمان‌سنجی را در حد مطلوب، با احتمال آماری مشخص و دقت قابل قبولی انجام

داده و زمان استاندارد جهت کار مورد مطالعه را تعیین نماید. انتخاب این مثال بنا به دلایل زیر می‌باشد.

۱- سهل و آسان بودن موضوع و تا حد زیاد جامع بودن آن

۲- مطالعه روش‌ها قبل از زمان‌سنجی انجام گرفته است.

۳- شامل هر دو نوع عملیات دستی و ماشینی می‌باشد.

۴- ترکیب عملیات آن را به سهولت می‌توان در صنایع مهندسی و در دیگر صناعی که آزمایش‌آلات و فرآیندهای نیمه‌اتوماتیک استفاده می‌کنند مشاهده کرد.

فرم‌هایی که در این مثال آورده شده‌اند از فرم‌های ساده زمان‌سنجی می‌باشند. عناصر و نقاط انفصال تعریف شده در این مثال، توسط بخش مطالعه روش‌های انجام گرفته و در روی کارتی که در فایل‌های خود نگهداری می‌کنند ثبت گردیده است. در این مثال یک عملیات مشخص چندین بار توسط زمان‌سنجی مختلف مطالعه و نتایج آن با یکدیگر مقایسه شده است.

اگر چه مثالی که در این جا مطالعه می‌گردد مثال ساده‌ای در صنعت ساخت می‌باشد. اما دقیقاً همین روش برای عملیات غیرتولیدی یا هر عملیات دیگری که منظور از آن تعیین زمان استاندارد باشد، به کار می‌رود. در ضمن کلیه عملیات دستی با همین روش قابل مطالعه می‌باشند.

جهت شروع عملیات زمان‌سنجی اطلاعات اولیه‌ای از چگونگی انجام پروسه‌ها لازم است که همان‌طور که ذکر شد باید در دپارتمان متدها و روش‌ها موجود باشد.