**بسمه تعالی**

**مدیریت تولید**

**استاد سید احمد حسینی**

**فصل 13**

**موازنه خط تولید**

**زینب مهدی پور**

**خط تولید**

**به فرایندی پیوسته گفته می شود که در کارخانجات به منظور تولید محصول نهایی از محصولات خام و مواد اولیه انجام می شود . این عملیات ها شامل فراوری، پالایش و مونتاژ نیز می شوند.**

**خط مونتاژ**

**خط مونتاژ یا فرایند مونتاژ فرایندی در ساخت محصولات صنعتی در کارخانجات می باشد از ابتدای ورود قطعات مجزا به خط مونتاژ ، به مرور با افزودن قطعات مکمل در طی فرایند مونتاژ ، در پایان محصول پایانی از آن خارج می شود . امروزه خطوط مونتاژ توسط نیروی انسانی یا ربات به تولید می پردازند. در پایان نیز در خلال مرحله کنترل کیفیت، محصول مونتاژ شده ارزیابی کیفی می شود .**

**تولید انبوه**

**تولید گر انبوه در طراحی محصولات از متخصصان ماهر استفاده می کند ، اما این محصولات توسط کارگران غیر ماهر ساخته می شوند که ماشین آلات گران و تک منظوره را هدایت می کنند این محصولات هم شکل ماشینی ، در حجم بسیار بالا تولید می شوند از آنجا که تولید محصول جدید محتاج تغییر کل سیستم است بسی گرانتر از محصول قبلی خواهد شد از این رو تولید کننده انبوه تا جایی که ممکن باشد، از نوآوری در طرح خودداری می کند . در نتیجه اینکه محصول ، به قیمت از دست رفتن تنوع و به دلیل وجود روشهای کاری که برای کارکنان کسالت بار است، ارزانتر در اختیار خریدار قرار میگیرد هدف آنها متعادل ساختن خط تولید از طریق تطبیق با فعالیتهای مختلف در طول خط و تغییرات تولید است .**

**طراحی خط مونتاژ**

**مشکل اصلی در طراحی خط مونتاژ یافتن افرادی است که هر یک باید وظیفه خاصی را در طول خط تولید انجام دهند تا بهترین نتیجه حاصل شود . به عبارت دیگر کوشش آنست که با صرف منابع کمتر نتایج بهتر به دست آید .در اینجا دو نکته مهم وجود دارد اول آنکه در طراحی خط مونتاژ ما به دنبال حد مطلوب ظرفیت تولیدی هستیم و دوم آنکه توالی وظایف در خط مونتاژ باید همواره در نظر ما باشد، بدین معنی که ما باید بدانیم چه وظیفه ای اولین وظیفه است و چه وظایفی می باید به ترتیب در پی آن انجام گیرند.**

**متوازن ساختن خط تولید**

**سوالی که اغلب اوقات مدیران عملیاتی با آن روبرو هستند این است: چگونه میتوان هزینه زمان تلف شده را کاهش داد؟ یکی از ساده ترین راهها تغییر محتوای کار در هر نقطه مونتاژ میباشد . اگر زمان تولید در کار یکسان باشد، ما هیچ زمان تلف شده ای نخواهیم داشت و خط مونتاژ کاملا متعادل است. کوشش برای تقلیل اختلاف زمانی بین نقاط مختلف کار را " متوازن ساختن خط تولید " مینامند. البته به صفر رساندن زمان تلف شده ایده ال است و تلاش در آنست که حتی المقدور اختلاف زمانی بین نقاط کاری کمتر گردد. متوازن ساختن خط تولید در بهبودی خط مونتاژ نقش عمده ای دارد و باید در طراحی خط به آن توجه کافی داشت.**

**شیوه متوازن ساختن خط مونتاژ**

**گامهایی که در اصلاح خط مونتاژ برداشته می شوند عبارتند از :**

* **مرحله یکم – شرح فعالیتها و وظایف تقسیم شده**
* **مرحله دوم – تعیین تقدم وتأخر فعالیتها**
* **مرحله سوم- تعیین حداقل تعداد نقاط کاری مورد نیاز**
* **مرحله چهارم- تخصیص فعالیتها به نقاط کاری**
* **مرحله پنجم- محاسبه و تعیین اثر بخشی و بازدهی خط**
* **مرحله ششم- بررسی برای بهبود خط**
* **بالانس خطوط تولید و مونتاژ چیست؟**
* **بالانس خط ، اختصاص مقدار مساوی کار به ایستگاه های کاری یک خط تولید یا مونتاژ می باشد به نحوی که کل زمان اختصاص نیافته به ایستگاه ها و نیز تعداد ایستگاه های کاری حداقل شده و بهره وری کارگران در خط تولید یا مونتاژ به حداکثر مقدار خود برسد. هدف از بالانس خطوط تولید و مونتاژ دست یافتن به راهکاری موثر و بهره ور در تولید محصول و نیز افزایش سطح تولید می باشد امروزه بالانس خطوط مونتاژ گامی اساسی در برنامه ریزی سیستم های تولید به شماره می رود ، عدم دست یابی به این مهم تنها منجر به هدر رفتن ظرفیت های مفید سیستم و تحمیل هزینه های گزاف به سیستم می گردد.**

**چرا باید از بالانس خطوط تولید یا مونتاژ در کارخانجات یا شرکت ها بهره برد؟**

* **ریشه بسیاری از مشکلات موجود درخطوط تولید و مونتاژ من جمله کارائی و تولید پائین ، وجود گلوگاه در سیستم ، بیکاری اپراتورها ، تخصیص نادرست کار و افزایش هزینه های تولید غیر عمدتاً ناشی از بالانس نبودن این خطوط می باشد . لذا به منظور منتفی کردن این گونه مشکلات ، بهره گیری از تکنیک بالانس خطوط مونتاژ مفید واقع میگردد. گستره و محدوده استفاده از تکنیک بالانس ، عبارت است از کلیه کارخانجات و شرکت هائی که دارای خطوط تولید و مونتاژ می باشند که به منظور افزایش حجم تولید، بهبود بهره وری ، استفاده بهینه از منابع ، کاهش هزینه های تولید و نیز کاهش زمان طراحی مجدد فرایند ها می بایست از بالانس خط استفاده نمایند.**

**مزایای استفاده از تکنیک بالانس خطوط تولید یا مونتاژ در کارخانجات یا شرکت ها چیست؟**

* **افزایش بهره وری تولید و کاهش زمان تحویل محصول به مشتری**
* **افزایش سود تولید و کاهش اضافه کاری ها بیهوده**
* **استفاده بهینه از ظرفیت اپراتورهای یک خط و تخصیص اپراتور به تعداد مورد نیاز برای یک خط تولید یا مونتاژ**
* **حداقل کردن زمان سیکل یا تعداد ایستگاه های کاری**
* **ایجاد بهترین ترکیب بین نیروی انسانی و تجهیزات در خط تولید یا مونتاژ**
* **حداقل کردن سایز انبارهای بین ایستگاه ها**
* **بهبود بهره وری به منظور افزایش حجم تولید.**
* **معرفي نرم افزار OptiLin نرم افزار بالانس خطوط توليد و مونتاژ پيچيده**
* **متاسفانه در اکثر شرکت‌های توليدی برای بالانس خطوط توليد يا مونتاژ به‌صورت تجربی عمل شده و اين امر عمدتاً توسط نرم‌افزار اکسل صورت مي‌گيرد و عموماً خروجی مورد نظر تنها يک جواب قابل قبول و نه بهينه میباشد به اين معنا که نمیتواند بهره‌وری لازم را در خط ايجاد نموده و از ظرفيت اپراتور در خط بهره گيرد. در حالی که برای بالانس خط مونتاژ میبايست از نرم‌افزارهای خاص‌منظوره که کارائی آن‌ها در بالانس کردن خطوط مونتاژ به مراتب بالاتر از نرم‌افزار اکسل است،کمک گرفته شود. نرم‌افزارOptiline قويترين نرم‌افزار براي بالانس خطوط توليد و مونتاژ با تعداد فعاليت‌های بالاست که از يک الگوريتم بهينه در تخصيص فعاليت‌ها به ايستگاه‌های کار و اپراتورها بهره می‌گيرد. در حال حاضر اين نرم‌افزار برای بالانس خطوط توليد و مونتاژ هر صنعتی پاسخ‌ گوست. الگوريتم فوق‌هوشمند اين نرم‌افزار و سرعت آن در ارائه جواب بهينه و نيز ارائه گزارش‌های متنوع بهره‌وری از خط توليد و مونتاژ، باعث شده که اين نرم‌افزار از ساير نرم‌افزارهای ديگر در حوزه بالانس خط متمايز گرديده و شمار طرفداران اين نر‌م‌افزار افزون گردد.**

**دربالانس خطوط تولید و مونتاژ پیچیدهOptiLine مزایای استفاده از نرم افزار**

* **افزايش بهره‌وری و سود توليد و نيز کاهش اضافه‌کاری‌های غيرضروری**
* **استفاده بهينه از ظرفيت اپراتورهای يک خط و تخصيص اپراتور به تعداد مورد نياز برای يک خط توليد يا مونتاژ**
* **کاهش زمان سيکل به‌منظور افزايش حجم توليد**
* **شناسائی گلوگاه‌ها و حذف آنها در راستای ايجاد جريان يکنواخت در خط توليد يا مونتاژ**
* **ارائه تصويری جامع از ظرفيت ايستگاه‌های توليدی**
* **ترکيب بهينه اپراتورها و تجهيزات در يک خط توليد يا مونتاژ**
* **تخصيص صحيح کار به اپراتورها در يک خط توليد.**
* **اهم ویژگی ها و قابلیت های نرم‌افزار OptiLine در بالانس خطوط توليد و مونتاژ وسیع و پيچيده**
* **دست‌يابی به بهترين راه‌حل در خصوص بالانس خطوط توليد و مونتاژ وسيع و پيچيده**
* **ارائه برنامه زمانبندی جامع برای هر اپراتور به همراه جزئيات برنامه**
* **قابليت مدل نمودن تمامی محدوديتها و روابط پيشنيازی بين عملياتها در يک خط توليد يا مونتاژ**
* **قابليت مدل نمودن عملياتهای ثابت و غيرقابل انتقال در يک خط توليد يا مونتاژ**
* **لحاظ نمودن محدوديتهای ارگونوميکی و فاکتورهای انسانی در يک ايستگاه**
* **قابليت تحليل حساسيت جواب بهينه و جابجايی عملياتها**
* **سادگی در درج اطلاعات ورودی Import  و Export  داده ها**
* **بهره‌گيری از فرمتهای متنوع گزارش‌دهی گرافيکی**