



دانشگاه اراک  
دانشکده فنی و مهندسی  
گروه مهندسی صنایع

## **عنوان پروژه:**

ارزیابی کار و زمان فرآیند تولید دیاق سپرچلوی پراید

## **مجری پروژه:**

مهدی کشاورز

## **شماره دانشجویی:**

۹۵۱۳۲۷۱۱۱۹

## چکیده

در پروژه پیش رو، فرآیند تولید دیاق سپرجلوی پرآید از دیدگاه کار و زمان بررسی شده است. سازمان تولیدکننده این محصول، شرکت ماشین سازی تکلان، واقع در شهر اراک و استان مرکزی است.

پروژه شامل قسمت های زیر است:

### (۱) محل انجام پروژه

شرکت ماشین سازی تکلان شامل ۴۰۰ نفر پرسنل است که با شرکت های خودروساز از جمله سایپا همکاری دارد و محصولات آن شامل مجموعه تقویتی سپر، باک و سینی زیر موتور و مانند آن است. مواد اولیه شرکت شامل ورق های فولادی، پیچ و مهره، چسب، برچسب و.. است که ورق فولادی را می توان به عنوان ماده اولیه اصلی به حساب آورد.

### (۲) محصول مورد بررسی

محصول مورد نظر، دیاق سپر جلوی پرآید است که از چهار قسمت اصلی تشکیل شده است:

پیشانی: شامل ورق پیشانی و چهار عدد مایل

ورق پشت

جاچراغی راست: شامل کاسه چراغ راست، تقویتی داخل راست، تقویتی کناری، صفحه اتصال راست و پیچ جوشی

جاچراغی چپ: شامل کاسه چراغ چپ، تقویتی داخل چپ، تقویتی کناری، صفحه اتصال چپ و پیچ جوشی

### (۳) فرآیندهای تولید

در ادامه فرآیند تولید شامل ۱۳ ایستگاه های کاری و ۴ بخش اصلی است که فرآیند مونتاژ را عمدتاً با جوشکاری انجام می دهند.

در قسمت آخر با استفاده از ابزار های مطالعه روش و زمان سنجی، فرآیند تولید بررسی می شود.

ابزارهای مطالعه روش شامل عکس، نمودار مونتاژ، OPC، FPC، جدول از-به، بالانس خط تولید، سیکل کاری و لیست مواد و قطعات است.

برای مطالعه زمان نیز جدول الونس و محاسبه زمان استاندارد ترسیم شده است.

## فهرست مطالب

۱- محل انجام پروژه.....	۵
۲- محصول مورد بررسی.....	۶
۳- فرآیند های تولید.....	۸
۴- مطالعه کار.....	۱۳
۴-۱- مطالعه روش.....	۱۴
۴-۱-۱- عکس.....	۱۴
۴-۱-۲- نمودار مونتاژ.....	۱۶
۴-۱-۳- نمودار OPC.....	۱۷
۴-۱-۴- نمودار FPC.....	۱۸
۴-۱-۵- بررسی سیکل کاری.....	۲۲
۴-۱-۶- جدول از-به.....	۲۶
۴-۱-۷- لیست مواد و قطعات (BOM).....	۲۹
۴-۱-۸- بالانس خط تولید.....	۳۰
۴-۲- زمان سنجی.....	۳۱
۵- نتیجه گیری.....	۴۲

از آنجا که بازار خودرو، یکی از مهم ترین بازارهای صنعت هر کشور است، صنایع وابسته به آن لازم است تولیدات خود را بر اساس اصول علمی و با کیفیت مناسب انجام دهند. صنعت خودروسازی یکی از بزرگ ترین صنایع در هر کشور محسوب می شود که حجم بزرگی از سرمایه در آن گردش دارد. از سوی دیگر، تعداد بالای قطعات خودرو باعث شده تا نیاز به مطالعه علمی صنایع خودروسازی بیشتر از قبل احساس شود و گسترش رقابت و جهانی شدن اقتصاد یکی دیگر از دلایلی است که باعث افزایش اهمیت مطالعه علمی می شود.

معمولاً شرکت های خودروسازی به دلیل تعداد بالای قطعات، آن ها را میان تولیدکنندگان مختلف تقسیم می کنند تا هر کدام در نقش تامین کننده بخشی از این قطعات را تولید کند. در ایران نیز این رویکرد وجود دارد و شرکت خودروسازی سایپا وظیفه تولید زیادی از قطعات خود را به شرکت های دیگر واگذار کرده و کارخانه اصلی تنها وظیفه مونتاژ را بر عهده دارد.

پروژه پیش رو فرآیند تولید دیاق سپرجلوی پراید را از دیدگاه کار و زمان در شرکت ماشین سازی تکلان به عنوان یکی از تامین کنندگان قطعات و مجموعه های مورد نیاز برای خودروسازان بررسی می کند و با استفاده از ابزارهای مختلف به مطالعه روش و مطالعه زمان به عنوان دو بخش ارزیابی کار و زمان می پردازد.

## ۱- محل انجام پروژه

شرکت ماشین سازی تکلان در سال ۱۳۶۱ در استان مرکزی ایران تاسیس گردید و بهره برداری از آن از سال ۱۳۶۳ شروع شد. دهه اول فعالیت این شرکت به کار درزمینه ساخت و نصب تجهیزات و ماشین آلات و مخازن صنعتی سپری شد. با شروع نهضت تولید قطعات و مجموعه های خودرو در سال ۱۳۷۳، این شرکت نیز به این حرکت صنعتی پیوست و به یکی از شرکتهای ساخت قطعات و مجموعه های خودرو در ایران تبدیل شد.

در حال حاضر این شرکت با بکارگیری حدود چهارصد نفر پرسنل و امکانات سخت افزاری و نرم افزاری مختلف درزمینه طراحی و قالب سازی، پرسکاری و ماشینکاری و خطوط مونتاژ مجهز به دستگاههای متنوع جوشکاری و سیستم های مکانیزه فسفات و چربی زدائی و پوشش رنگ پودری، موفق با جلب نظر مساعدت دیگر شرکت های خودروساز ایران مانند "سایپا"، "محور خودرو"، "زاگرس خودرو" و "بهمن موتور" و "رنوپارس" و انجام همکاری با آن ها گردیده است و در حال حاضر در تولید ۲۴ مجموعه به ویژه برای گروه "سایپا" نقش دارد.

مواد اولیه شرکت را می توان در دو گروه دسته بندی کرد:

۱- ورق های فولادی که از کره جنوبی (به طور غیرمستقیم) یا شرکت فولاد مبارکه اصفهان خریداری می شوند.

۲- دیگر مواد اولیه شامل پیچ، مهره، شلنگ و ...

کارگاه تولیدی سازمان را می توان به چند بخش اصلی تقسیم کرد:

۱- بخش فرم دهی که در آن با شکل دهی به ورق های فولادی، مواد اولیه اصلی بخش های دیگر تولید می شود (برای مثال ورق پیشانی برای تولید دیاق سپر).

۲- قسمت مونتاژ که در آن قطعات مختلف به هم مونتاژ شده و محصولات مختلفی از جمله دیاق سپر، باک و سینی زیر موتور تولید می شوند.

۳- بخش رنگاری که در آن محصولات بخش مونتاژ را برای حفاظت از خوردگی و زنگ زدگی و افزایش استحکام رنگ می کنند.

۴- بخش تکمیلی که فرآیند تولید باک در آن تکمیل می شود.

## ۲- محصول مورد بررسی

محصول مورد بررسی، دیاق سپرجلوی پراید می باشد که مواد اولیه آن قطعاتی است که از فرم دهی ورق های فولاد به دست می آید. یادآور می شویم که مراحل شکل دهی به ورق های فولاد برای تولید مواد اولیه بخش تولید دیاق در پروژه مورد بررسی نیست به این معنی که مواد اولیه بخش مورد بررسی، به عنوان مواد خریدنی در نظر گرفته شده اند.

محصول موردنظر، حاصل مجموع کار ۱۳ ایستگاه کاری و متشکل از ۴ قسمت اصلی است:

۱. پیشانی
۲. ورق پشت
۳. جاچراغی راست
۴. جاچراغی چپ

قسمت پیشانی شامل اجزای زیر است:

- ورق پیشانی
- دو عدد مایل تک سوراخ
- دو عدد مایل دو سوراخ

قسمت جاچراغی راست شامل اجزای زیر است:

- کاسه چراغ راست
- تقویتی داخل (کف) راست
- تقویتی مایل
- صفحه اتصال راست
- سه عدد پیچ جوشی

قسمت جاچراغی چپ شامل اجزای زیر است

- کاسه چراغ چپ
- تقویتی داخل (کف) چپ
- تقویتی مایل

- صفحه اتصال چپ
- سه عدد پیچ جوشی

بعد از مونتاژ قطعات و تولید دیاق سپرجلو، این محصول رنگ آمیزی شده و سپس برای ارسال آماده می شود.

### ۳- فرآیند های تولید

ایستگاه های تولید محصول را می توان در ۴ قسمت اصلی دسته بندی کرد:

(۱) ایستگاه های A و B و C و D

(۲) ایستگاه E

(۳) ایستگاه های F و G و H

(۴) ایستگاه های I و J و K و L و M

در ابتدا، در ایستگاه A تقویتی داخل (کف) راست و تقویتی داخل (کف) به ترتیب به کاسه چراغ راست و کاسه چراغ چپ مونتاژ می شوند. این ایستگاه شامل یک نفر نیروی انسانی و یک دستگاه نقطه جوش (پرس جوش) است که به وسیله ی ۵ نقطه جوش، عملیات مونتاژ را انجام می دهد و سپس محصول را به ایستگاه کناری که در فاصله ی حدودا ۱.۵ متری است می دهد.

در ایستگاه B، تقویتی کناری (چپ و راست ندارد) به کاسه چراغ راست و کاسه چراغ چپ متصل می شود. این فرآیند توسط یک نفر نیروی انسانی و دستگاه نقطه جوش به وسیله ی ۴ نقطه جوش انجام می شود و محصول به ایستگاه C در فاصله ی حدودا ۱.۵ متری در سمت راست فرستاده می شود.

در ایستگاه C، دو فرآیند صورت می گیرد:

الف) مونتاژ دو عدد پیچ جوشی به کاسه چراغ (راست یا چپ هر کدام ۲ عدد).

ب) مونتاژ یک عدد پیچ جوشی به صفحه اتصال راست و صفحه اتصال چپ (هر صفحه اتصال ۱ عدد)

سپس هر دو محصول این ایستگاه به ایستگاه بعدی یعنی D که در فاصله ی حدودا ۱.۵ متری است داده می شود.

این ایستگاه (C) شامل ۱ نفر نیروی انسانی و ۱ عدد دستگاه نقطه جوش است و هر پیچ به وسیله ی یکبار پرس در حدود ۱ الی ۲ ثانیه به قطعه مورد نظر جوش می خورد.

در ایستگاه D، صفحه اتصال راست و صفحه اتصال چپ که به هر کدام یک پیچ مونتاژ شده است، به ترتیب به کاسه چراغ راست و کاسه چراغ چپ با ۴ نقطه جوش متصل می شوند تا محصول حاصل با نام جاپراگی (راست و چپ) تولید شود یعنی خروجی ایستگاه D جاپراگی است که به ایستگاه F برده می شود.



به طور همزمان و مستقل در ایستگاه E عملیات تولید پیشانی انجام می‌شود. برای تولید از ۱ نفر نیروی انسانی و یک دستگاه نقطه جوش انجام می‌شود. ورق پیشانی، مایل تک سوراخ و مایل دو سوراخ مواد اولیه ای هستند که در این ایستگاه استفاده می‌شوند. فرآیند شامل اتصال دوعدد مایل تک سوراخ و دوعدد مایل دو سوراخ به ورق پیشانی است که هر کدام با دو نقطه جوش به ورق پیشانی متصل می‌شوند (در مجموع ۸ نقطه جوش).

دومایل در سمت راست و دو مایل در سمت چپ ورق قرار می‌گیرند.

خروجی این ایستگاه پیشانی نام دارد که به ایستگاه F فرستاده می‌شود.

ایستگاه F شامل ۳ نفر نیروی انسانی، ۳ دستگاه فیکسچر و ۳ دستگاه جوش CO<sub>2</sub> (الکترو، مخزن گاز و دستگاه جوش) است. بخش پرس ورق پشت، ایستگاه D جابجایی راست و چپ و ایستگاه E پیشانی را به این ایستگاه می‌فرستند. هر نیروی انسانی باید جابجایی راست، جابجایی چپ، پیشانی و ورق پشت را درون دستگاه قرار دهد تا ابتدا ثابت شوند سپس جوشکاری طی مراحل زیر انجام شود:

الف) جوشکاری ورق پشت به پیشانی به وسیله‌ی ۱۳ جوش CO<sub>2</sub>

ب) جوشکاری جابجایی راست و جابجایی چپ به وسیله‌ی ۶ جوش CO<sub>2</sub>

بعد از طی شدن این دو مرحله، دیاق سپرجلو بدست می‌آید که لازم است به ایستگاه بعدی یعنی G برای تکمیل فرآیند تولید فرستاده شود.

ایستگاه G شامل ۱ دستگاه نقطه جوش و ۱ نفر نیروی انسانی است که در آن فرآیند تکمیل جوش انجام می‌شود که شامل ۱۹ جوش به بالا و ۱۱ جوش به پایین دیاق است.

در ایستگاه H فرآیند پلیسه گیری و تاب گیری انجام می‌شود که به نوعی بازرسی در حین فرآیند است. فرچه، قلم، چکش و پایه ابزارهای مورد استفاده توسط ۱ نفر نیروی این قسمت است.

در ابتدا به وسیله‌ی قلم و فرچه پلیسه ها و زنگ زدگی های حاصل از جوشکاری از قطعه جدا شده، سپس دیاق بر روی دو پایه گذاشته می‌شود تا در صورت مشاهده‌ی تاب، به وسیله‌ی چکش برطرف گردد و لازم به ذکر است که همه‌ی دیاق ها نیاز به تاب گیری ندارند.

در انتها نیروی انسانی این بخش، دیاق ها را در کناری قرار داده تا نیروی های حمل آن ها به وسیله‌ی پالت به قسمت شست و شو و رنگ کاری منتقل کنند.

ایستگاه I شامل یک نفر نیروی انسانی، دستگاه شست و شو و ریل حمل مواد است. در ابتدا نیروی انسانی موظف است دیاق ها را به گیره‌ی زیر ریل متصل کند تا به درون دستگاه شست و شو منتقل شوند که شامل عملیات های زیر است:

الف) شست‌وشو با چربی‌بر

ب) شست و شو با آب مقطر

ج) اسید شویی(فسفات‌ه)

د) شست‌وشو با آب مقطر

در ایستگاه J فرآیند خشک کردن انجام می‌شود. دیاق های متصل به گیره پس از خروج از دستگاه شست و شو توسط ریل به خشک کن منتقل می‌شوند و در آنجا در حدود .. دقیقه در دمای ..... درجه خشک می‌شوند و در ادامه نیز به وسیله‌ی گیره و ریل به مرحله‌ی بعدی می‌روند.

مرحله بعد مرحله‌ی پاشش رنگ است که با نام ایستگاه K معرفی می‌شود. اپراتور توسط تفنگ، رنگ پودری سیاه با بار مثبت را بر روی محصول می‌پاشد. به وسیله‌ی سیم، به گیره و ریل بار منفی منتقل شده است که این اختلاف بار باعث می‌شود رنگ پودری بر روی قطعه به طور موقت باقی بماند تا در کوره پخت رنگ، رنگ بر روی قطعه تثبیت شود.

ایستگاه L، کوره پخت رنگ است که در آن با دمای .... درجه و طی مدت زمان ..... دقیقه رنگ پخته و ر روی محصول تثبیت و سپس برای سرد و همدم شدن با محیط از کوره خارج می‌شود.

در ایستگاه M که ایستگاه آخر است، محصول نهایی به دست آمده به مدت ... دقیقه متصل به گیره باقی می‌ماند و آرام آرام حرکت می‌کند تا فرآیند همدم شدن آن با محیط تکمیل شود. سپس ۱ نفر نیروی انسانی از انتهای مسیر ریل دیاق ها را از گیره جدا می‌کند و بر روی پالت قرار می‌دهد و با کمک ۱ نفر دیگر بر روی محصول پلاستیک می‌کشند تا آماده‌ی حمل به انبار شود.

جدول ۱- خلاصه‌ی عملیات و فرآیند های تولید

ردیف	نام ایستگاه	عملیات	تعداد نیروی انسانی	نام و تعداد دستگاه ها و ابزارها	نام و تعداد قطعه ورودی	قطعه خروجی	ایستگاه قبلی	ایستگاه بعدی
۱	A	اتصال تقویتی داخل (کف) به کاسه چراغ	۱	دستگاه نقطه جوش (۱)	- کاسه چراغ - تقویتی داخل (کف)	کاسه چراغ+تقویتی داخل	انبار قطعات	B
۲	B	اتصال تقویتی کناری به کاسه چراغ	۱	دستگاه نقطه جوش (۱)	- محصول A - تقویتی کناری		- انبار قطعات A -	C
3	C	- اتصال پیچ جوشی (۲) عدد) به کاسه چراغ - اتصال پیچ جوشی به صفحه اتصال	۱	دستگاه نقطه جوش (۱)	- محصول B - پیچ جوشی - صفحه اتصال		- انبار قطعات B -	D
4	D	اتصال صفحه اتصال به کاسه چراغ	۱	دستگاه نقطه جوش (۱)	- محصول های C	جاچراغی	C	F
5	E	اتصال مایل تک سوراخ (۲) عدد) و مایل دوسوراخ (۲) عدد) به ورق پیشانی	۱	دستگاه نقطه جوش (۱)	- ورق پیشانی - مهری تک سوراخ (۱) - مهری دو سوراخ (۲)	پیشانی	انبار قطعات	F
6	F	جوشکاری CO2 (اتصال ورق پشت به پیشانی و	۳	دستگاه جوش CO2 (۳)	- پیشانی - جاچراغی	دیاق	D E	G

						جاچراغی ها به ورق پشت)		
H	F			دستگاه نقطه جوش	۱	تکمیل جوش	G	7
I	G			- چکش (۱)  - قلم (۱)  - فرچه (۱)  - پایه (۲)	۱	پلیسه گیری و تاب گیری	H	8
J	H			دستگاه شست و شو	۱	شست و شو	I	9
K	I			خشک کن	۰	خشک کردن	J	10
L	J			کوره رنگ	۱	پاشش رنگ	K	11
M	K			کوره رنگ	۰	پخت رنگ	L	12
انبار محصول N	L	دایق رنگ شده			۲	سرد شدن	M	13

## ۴- مطالعه کار

در این بخش، با استفاده از ابزارهای مختلف مطالعه‌ی کار، فرآیند تولید در دو بخش مطالعه روش و مطالعه زمان مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

ابزارهای مورد استفاده در مطالعه روش عبارت‌اند از:

- عکس
- نمودار مونتاژ
- نمودار OPC
- نمودار FPC
- سیکل کاری
- جدول از-به
- لیست مواد (BOM)
- بالانس خط تولید

در قسمت مطالعه زمان، جدول الونس ها و محاسبه زمان استاندارد که مبنای محاسبات بالانس خط تولید است قرار دارد.

## ۴-۱- مطالعه روش

در مطالعه روش، فرایند تولید با استفاده از ابزارهایی که ذکر شد به صورت دقیق بررسی می‌شود. این کار علاوه بر اینکه باعث آشنایی دقیق با فرایندها می‌شود، تسلط روی مطالعه زمان را هم افزایش می‌شود.

### ۴-۱-۱- عکس

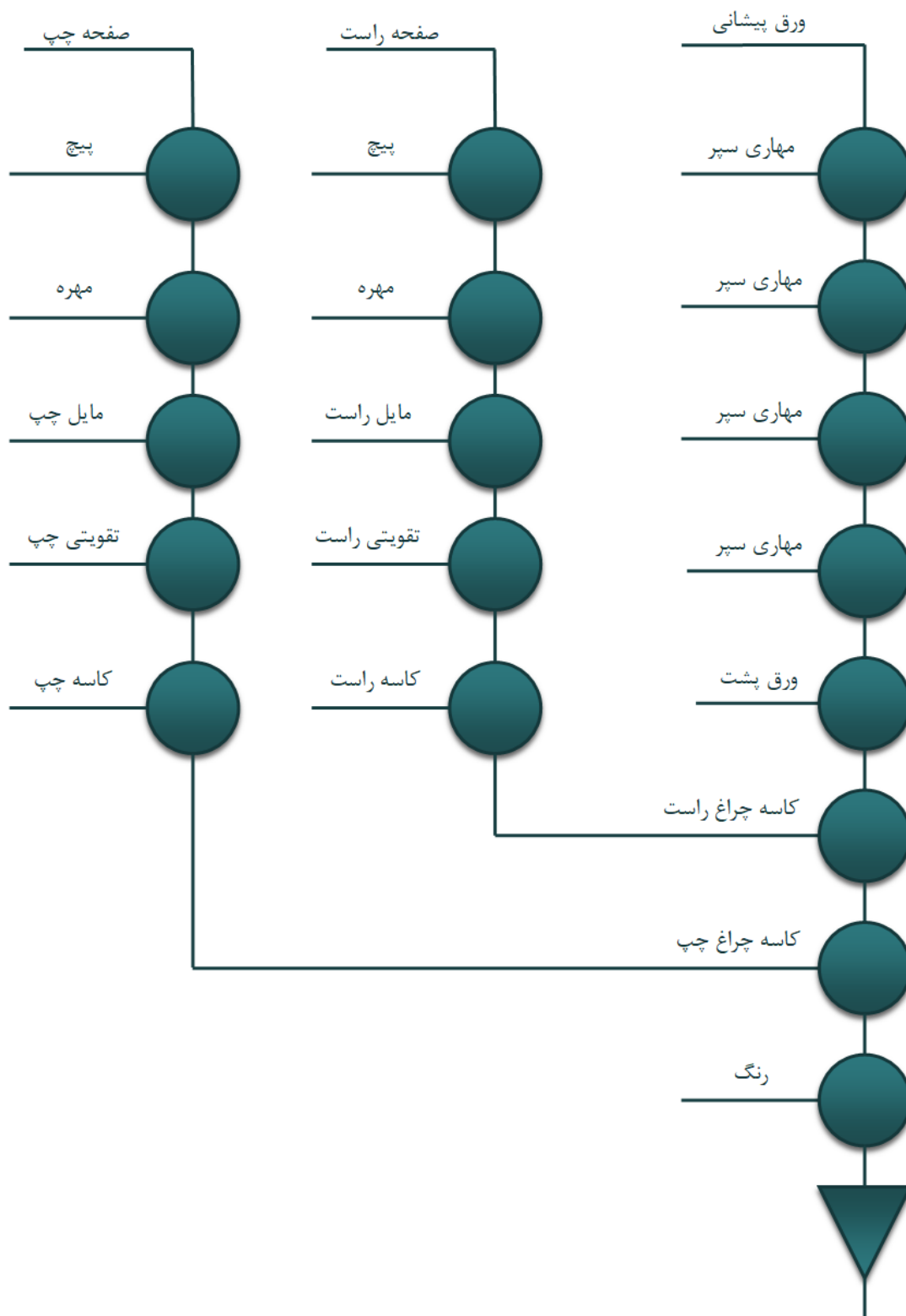
عکس، اولین و ساده‌ترین ابزاری است که برای بررسی و مطالعه یک محصول استفاده می‌شود.



شکل ۱- جاچراغی چپ

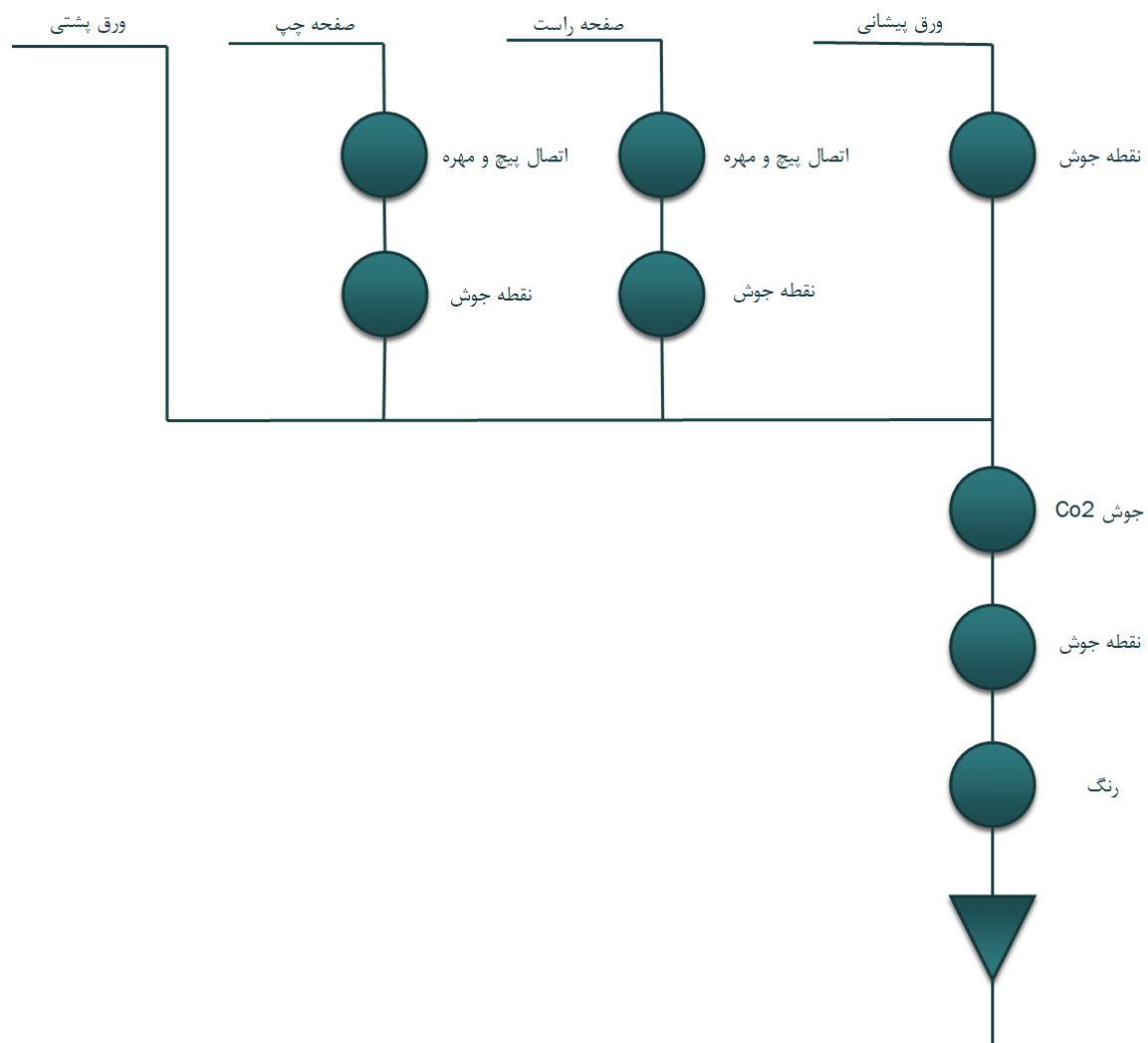


شکل ۲- دیاق سپر قبل از رنگ آمیزی



شکل ۳- نمودار مونتاژ دیاگ سپر جلوی پراید






شکل ۴-نمودار OPC دیاف سپر جلوی پراید







جدول ۲-نمودار FPC جاچراغی راست

عنوان محصول: دیاق سپر جلوی پراید عنوان قطعه: جاچراغی راست						
ردیف	شرح	عملیات	حمل	بازرسی	تاخیر	انبار
۱	اتصال تقویتی داخل (کف) راست به کاسه چراغ راست	*				
۲	اتصال تقویتی کناری به کاسه چراغ راست	*				
۳	اتصال پیچ جوشی به کاسه چراغ راست	*				
۴	اتصال پیچ جوشی به صفحه اتصال راست	*				
۵	اتصال صفحه اتصال راست به کاسه چراغ راست	*				
۶	حمل جاچراغی راست به ایستگاه جوش CO2		*			

جدول ۳- نمودار FPC جابجایی چپ

عنوان محصول: دیاق سپر جلوی پراید عنوان قطعه: جابجایی چپ						
ردیف	شرح	عملیات	حمل	بازرسی	تاخیر	انبار
						
۱	اتصال تقویتی داخل (کف) چپ به کاسه چراغ چپ	*				
۲	اتصال تقویتی کناری به کاسه چراغ چپ	*				
۳	اتصال پیچ جوشی به کاسه چراغ چپ	*				
۴	اتصال پیچ جوشی به صفحه اتصال چپ	*				
۵	اتصال صفحه اتصال چپ به کاسه چراغ چپ	*				
۶	حمل جابجایی چپ به ایستگاه جوش CO2		*			

جدول ۴- نمودار FPC دایاق سپر جلو

عنوان محصول: دایاق سپر جلوی پراید عنوان قطعه: دایاق سپر جلو							
ردیف	شرح	عملیات	حمل	بازرسی	تاخیر	عملیات - تاخیر	انبار
							
۱	جوشکاری ورق پشت به پیشانی	*					
۲	جوشکاری جاپراگی راست و جاپراگی چپ به ورق پشت	*					
۳	تکمیل جوش	*					
۴	پلیسه گیری و تاب گیری			*			
۵	حمل به بخش رنگ		*				
۶	شست و شو	*					
۷	خشک کردن	*					
۸	پاشش رنگ	*					
۹	پخت رنگ	*					
۱۰	سرد شدن					*	
۱۱	حمل به انبار		*				
۱۲	انبار کردن						*

جدول ۵- نمودار FPC پیشانی

عنوان محصول: دیاق سپرجلوی پراید عنوان قطعه: پیشانی						
ردیف	شرح	عملیات	حمل	بازرسی	تاخیر	انبار
۱	اتصال دو عدد مایل تک سوراخ و دو عدد مایل دوسوراخ به ورق پیشانی	*				
۲	حمل پیشانی به قسمت جوش CO2		*			

جدول ۶- فرم تعیین سیکل کاری تولید جاپراغی

فرم تعیین سیکل کاری و عناصر موجود در آن						
عنوان سیکل کاری: تولید جاپراغی توضیحات:						
ردیف	کد عنصر	نام عنصر	نوع عنصر	نقطه شروع	نقطه پایان	توضیحات
۱	A-1	اتصال تقویتی داخل (کف) به کاسه چراغ		برداشتن کاسه چراغ	قرار دادن قطعه بعد از اتصال در کنار برای فرآیند بعدی	
۲	B-1	اتصال تقویتی کناری به کاسه چراغ		برداشتن قطعه (کاسه چراغ + تقویتی داخل)	قرار دادن قطعه بعد از اتصال در کنار برای فرآیند بعدی	
۳	C-1	اتصال ۲ عدد پیچ جوشی به کاسه چراغ		برداشتن قطعه (کاسه چراغ + تقویتی داخل + تقویتی کناری)	قرار دادن قطعه بعد از اتصال در کنار برای فرآیند بعدی	
۴	C-2	اتصال پیچ جوشی به صفحه اتصال		برداشتن صفحه اتصال	قرار دادن قطعه در کنار برای فرآیند بعدی	
۵	D-1	اتصال صفحه اتصال (به همراه پیچ جوشی) به کاسه چراغ		کاسه چراغ	قرار دادن قطعه در کنار برای فرآیند بعدی	

جدول ۷- فرم تعیین سیکل کاری تولید پیشانی

فرم تعیین سیکل کاری و عناصر موجود در آن

عنوان سیکل کاری: تولید پیشانی

توضیحات:

ردیف	کد عنصر	نام عنصر	نوع عنصر	نقطه شروع	نقطه پایان	توضیحات
1	E-2	اتصال دو مایل به سمت چپ ورق پیشانی		برداشتن ورق پیشانی	جوش دادن مایل دو سوراخ	
	E-1	اتصال دو مایل به سمت راست ورق پیشانی		برداشتن مایل تک سوراخ	قرار دادن پیشانی	

جدول ۸- فرم تعیین سیکل کاری تولید دیاق سپر جلوی پراید (رنگ نشده)

فرم تعیین سیکل کاری و عناصر موجود در آن						
عنوان سیکل کاری: تولید دیاق سپر جلوی پراید (رنگ نشده)						
توضیحات:						
ردیف	کد عنصر	نام عنصر	نوع عنصر	نقطه شروع	نقطه پایان	توضیحات
1	F-1	اتصال ورق پشت به پیشانی اتصال جاچراغی راست و چپ به ورق پشت		برداشتن پیشانی	جوش دادن کاسه چراغ چپ به ورق پشت	
۲	G-1	تکمیل جوش دیاق رنگ نشده		برداشتن دیاق	قرار دادن دیاق در ابتدای ایستگاه بعدی	
۳	H-1	پلیسه گیری و تاب گیری دیاق رنگ نشده		برداشتن دیاق	قرار دادن برای حمل و نقل	



جدول ۹- فرم تعیین سیکل کاری رنگ زدن دیاق سپر جلو پراید

فرم تعیین سیکل کاری و عناصر موجود در آن						
عنوان سیکل کاری: رنگ زدن دیاق سپر جلو پراید						
توضیحات:						
ردیف	کد عنصر	نام عنصر	نوع عنصر	نقطه شروع	نقطه پایان	توضیحات
1	I-1	شست و شوی دیاق سپر جلو در دستگاه شست و شو		برداشتن دیاق	خارج شدن دیاق از دستگاه	
۲	J-1	خشک کردن دیاق سپر جلو در خشک کن		ورود دستگاه به خشک کن	خارج شدن دیاق از خشک کن	
۳	K-1	پاشیدن رنگ پودری بر روی دیاق سپر جلو		برداشتن تفنگ رنگ پاش	تکمیل شدن رنگ پودری بر روی محصول	
۴	L-1	پختن رنگ در کوره		وارد شدن دیاق سپر جلو به کوره	خارج شدن دیاق سپر جلو از کوره	
۵	M-1	تاخیر برای سرد شدن		خارج شدن دیاق سپر جلو از کوره	برداشتن سپر جلو برای قرار دادن در پالت	

جدول ۱۰- نمودار(جدول) از-به

N (انبار)	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	O (بخش پرس)	
									- ورق پیشانی(۷۵۰) - مایل دوسوراخ (۱۵۰۰) - مایل تک سوراخ (۱۵۰۰)		- صفحه اتصال راست - صفحه اتصال چپ - پیچ جوشی		- کاسه چراغ چپ(۲۵۰) - کاسه چراغ راست(۲۵۰) - تقویتی داخل چپ (۲۵۰) - تقویتی داخل راست(۲۵۰)	-	O (بخش پرس)
												- کاسه چراغ راست+ تقویتی داخل راست - کاسه چراغ چپ+تقویتی داخل چپ	-		A
											کاسه چراغ راست+تقویتی داخل راست +تقویتی کناری	-			B
										- کاسه چراغ+ تقویتی داخل+ تقویتی کناری	-				C

[illegible]

[illegible]

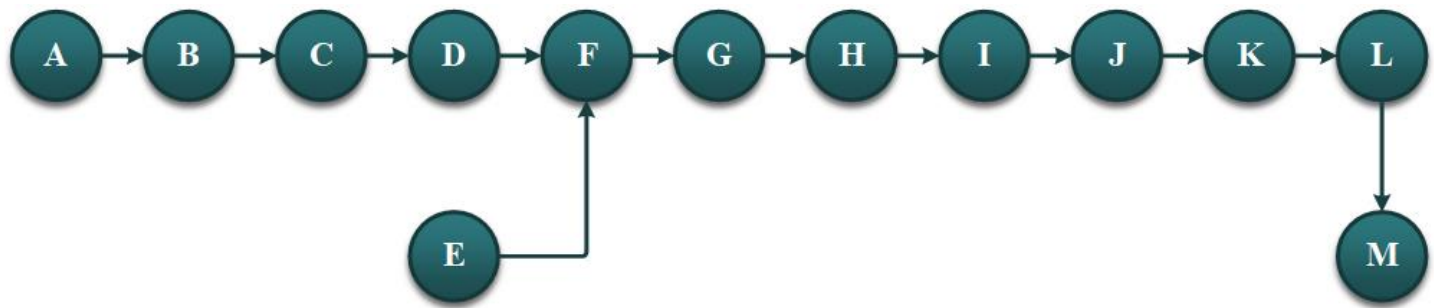
## ۷-۱-۴- لیست مواد و قطعات (BOM)

این لیست، تمام اجزای استفاده شده در محصول را مورد بررسی قرار می دهد.

نام محصول: دیاق سپر جلوی پراید

جدول ۱۱- لیست مواد و قطعات

نوع استفاده		نحوه تامین		ضریب مصرف	نام لاتین	نام قطعه	ردیف
غیر مصرفی	مصرفی	ساخت	خرید				
	*		*	۱		ورق پیشانی	۱
	*		*	۱		ورق پشت	۲
	*		*	۲		مایل دو سوراخ	۳
	*		*	۲		مایل تک سوراخ	۴
	*		*	۱		کاسه چراغ راست	۵
	*		*	۱		تقویتی داخل (کف) راست	۶
	*		*	۱		صفحه اتصال راست	۷
	*		*	۱		کاسه چراغ چپ	۸
	*		*	۱		تقویتی داخل (کف) چپ	۹
	*		*	۱		صفحه اتصال چپ	۱۰
	*		*	۲		تقویتی کناری	۱۱
	*		*	۶		پیچ جوشی	۱۲
	*		*	۰.۰۸ کیلوگرم		رنگ پودری	۱۳
	*		*	۰.۰۴ کیلوگرم		سیم جوش	۱۴
	*			۰.۰۲ کیلوگرم		فسفات	15
	*			۰.۰۲ کیلوگرم		چربی گیر	۱۶
	*			۰.۱۵ کیلوگرم		نایلون	۱۷
*				۲		پالت	۱۸



شکل ۵- شماتیک خط تولید دیاق سپر جلوی پراید

جدول ۱۲- بالانس خط تولید

ایستگاه	کاندیدا	انتخاب	زمان تجمعی ایستگاه	زمان باقی مانده ایستگاه
1	A(9.71) E(16.67)	E(16.67) A(9.71)	16.67 26.38	16.93 7.22
2	B(7.64) C(23.8)	C(23.8) B(7.64)	23.8 31.44	9.8 2.16
3	D(17.53)	D(17.53)	17.53	16.7
4	F(74.47)	F(74.47)	74.47	- 40.87
5	G(25.38)	G(25.38)	25.38	8.22
6	H(13.83) I(13.33)	H(13.83) I(13.33)	13.83 27.16	19.77 6.44
7	J(12) K(11.31)	J(12) K(11.31)	12 23.31	21.6 10.29
8	L(29.53)	L(29.53)	29.53	4.07
9	M(32)	M(32)	32	1.6

$$C = (7 \times 60 \times 60) / 750 = 33.6 \text{ سیکل}$$

$$N_t = \frac{287.2}{C} = \frac{287.2}{33.6} = 8.54 \approx 9$$

گلوگاه: ایستگاه F

راهکار: تغییر تکنولوژی

جمع کل زمان خط تولید: ۲۸۷.۲

جدول ۱۳- زمان سنجی جابجایی راست

برگه زمان سنجی						
نام بخش: بخش ۱ (ایستگاه های A و B و C و D)			نام عملیات:			
ساعت آغاز زمان سنجی:			ساعت پایان زمان سنجی:			
نام زمان سنج: مهدی کشاورز			نام قطعه: جابجایی راست			
ردیف	شرح عنصر	R	WR	ST	BT	ملاحظات
۱	اتصال تقویتی داخل (کف) راست به کاسه چراغ راست	1	۳.۳۲	۳.۳۲	۳.۳۲	
۲	اتصال تقویتی داخل (کف) راست به کاسه چراغ راست	1	۷.۰۱	۳.۶۹	۳.۶۹	
۳	اتصال تقویتی داخل (کف) راست به کاسه چراغ راست	1	۱۱.۱۰	۴.۰۹	۴.۰۹	
۴	اتصال تقویتی داخل (کف) راست به کاسه چراغ راست	1	۱۵.۶۰	۴.۵۰	۴.۵۰	
۵	اتصال تقویتی داخل (کف) راست به کاسه چراغ راست	1	۱۹.۲۹	۳.۶۹	۳.۶۹	
۶	اتصال تقویتی داخل (کف) راست به کاسه چراغ راست	1	۲۳.۰۶	۳.۷۷	۳.۷۷	
۷	اتصال تقویتی داخل (کف) راست به کاسه چراغ راست	1	۲۶.۹۸	۳.۹۲	۳.۹۲	
۸	اتصال تقویتی داخل (کف) راست به کاسه چراغ راست	1	۳۱.۳۵	۴.۳۷	۴.۳۷	
۹	اتصال تقویتی داخل (کف) راست به کاسه چراغ راست	1	۳۵.۳۷	۴.۰۲	۴.۰۲	
۱۰	اتصال تقویتی داخل (کف) راست به کاسه چراغ راست	1	۳۹.۳۴	۳.۹۷	۳.۹۷	
۱۱	اتصال تقویتی بغل به کاسه چراغ راست	۱	۳.۲۶	۳.۲۶	۳.۲۶	

۱۲	اتصال تقویتی بغل به کاسه چراغ راست	۱	۶.۷۷	۳.۵۱	۳.۵۱
۱۳	اتصال تقویتی بغل به کاسه چراغ راست	۱	۱۰.۵۸	۳.۸۱	۳.۸۱
۱۴	اتصال تقویتی بغل به کاسه چراغ راست	۱	۱۴.۱۵	۳.۵۷	۳.۵۷
۱۵	اتصال تقویتی بغل به کاسه چراغ راست	۱	۱۷.۸۱	۳.۶۶	۳.۶۶
۱۶	اتصال تقویتی بغل به کاسه چراغ راست	۱	۲۱.۳۷	۳.۵۶	۳.۵۶
۱۷	اتصال تقویتی بغل به کاسه چراغ راست	۱	۲۵.۰۲	۳.۶۵	۳.۶۵
۱۸	اتصال تقویتی بغل به کاسه چراغ راست	۱	۲۹.۰۴	۴.۰۲	۴.۰۲
۱۹	اتصال تقویتی بغل به کاسه چراغ راست	۱	۳۲.۰۴	۳.۰۰	۳.۰۰
۲۰	اتصال تقویتی بغل به کاسه چراغ راست	۱	۳۵.۹۳	۳.۸۹	۳.۸۹
۲۱	اتصال دو عدد پیچ جوشی به کاسه چراغ راست	۱	۵.۶۳	۵.۶۳	۵.۶۳
۲۲	اتصال دو عدد پیچ جوشی به کاسه چراغ راست	۱	۱۲.۲۰	۶.۵۷	۶.۵۷
۲۳	اتصال دو عدد پیچ جوشی به کاسه چراغ راست	۱	۲۰.۷۵	۸.۵۵	۸.۵۵
۲۴	اتصال دو عدد پیچ جوشی به کاسه چراغ راست	۱	۲۷.۲۲	۶.۴۷	۶.۴۷
۲۵	اتصال دو عدد پیچ جوشی به کاسه چراغ راست	۱	۳۳.۷۸	۶.۵۶	۶.۵۶
۲۶	اتصال دو عدد پیچ جوشی به کاسه چراغ راست	۱	۴۰.۹۷	۷.۱۹	۷.۱۹
۲۷	اتصال دو عدد پیچ جوشی به کاسه چراغ راست	۱	۴۶.۷۳	۵.۷۶	۵.۷۶
۲۸	اتصال دو عدد پیچ جوشی به کاسه چراغ راست	۱	۵۳.۳۲	۶.۵۹	۶.۵۹
۲۹	اتصال دو عدد پیچ جوشی به کاسه چراغ راست	۱	۶۲.۳۰	۸.۹۸	۸.۹۸



۳۰	اتصال دو عدد پیچ جوشی به کاسه چراغ راست	۱	۷۰.۷۴	۸.۴۴	۸.۴۴
۳۱	اتصال پیچ جوشی به صفحه اتصال راست	۱	۳.۶۴	۳.۶۴	۳.۶۴
۳۲	اتصال پیچ جوشی به صفحه اتصال راست	۱	۷.۲۸	۳.۶۴	۳.۶۴
۳۳	اتصال پیچ جوشی به صفحه اتصال راست	۱	۱۱.۰۴	۳.۷۶	۳.۷۶
۳۴	اتصال پیچ جوشی به صفحه اتصال راست	۱	۱۵.۵۸	۴.۵۴	۴.۵۴
۳۵	اتصال پیچ جوشی به صفحه اتصال راست	۱	۱۸.۸۹	۳.۳۱	۳.۳۱
۳۶	اتصال پیچ جوشی به صفحه اتصال راست	۱	۲۲.۳۵	۳.۴۶	۳.۴۶
۳۷	اتصال پیچ جوشی به صفحه اتصال راست	۱	۲۷.۴۱	۵.۰۶	۵.۰۶
۳۸	اتصال پیچ جوشی به صفحه اتصال راست	۱	۳۱.۷۶	۴.۳۵	۴.۳۵
۳۹	اتصال پیچ جوشی به صفحه اتصال راست	۱	۳۵.۳۴	۳.۵۸	۳.۵۸
۴۰	اتصال پیچ جوشی به صفحه اتصال راست	۱	۳۸.۹۶	۳.۶۲	۳.۶۲
۴۱	اتصال صفحه اتصال راست به کاسه چراغ راست	۱	۶.۴۲	۶.۴۲	۶.۴۲
۴۲	اتصال صفحه اتصال راست به کاسه چراغ راست	۱	۱۳.۱۵	۶.۷۳	۶.۷۳
۴۳	اتصال صفحه اتصال راست به کاسه چراغ راست	۱	۲۰.۷۹	۷.۶۴	۷.۶۴
۴۴	اتصال صفحه اتصال راست به کاسه چراغ راست	۱	۲۷.۱۸	۶.۳۹	۶.۳۹
۴۵	اتصال صفحه اتصال راست به کاسه چراغ راست	۱	۳۳.۷۲	۶.۵۴	۶.۵۴
۴۶	اتصال صفحه اتصال راست به کاسه چراغ راست	۱	۴۰.۳۹	۶.۶۷	۶.۶۷
۴۷	اتصال صفحه اتصال راست به کاسه چراغ راست	۱	۴۹.۰۶	۸.۶۷	۸.۶۷

	۶.۳۸	۶.۳۸	۵۵.۴۴	۱	اتصال صفحه اتصال راست به کاسه چراغ راست	۴۸
	۷.۴۲	۷.۴۲	۶۲.۸۶	۱	اتصال صفحه اتصال راست به کاسه چراغ راست	۴۹
	۸.۳۳	۸.۳۳	۷۱.۱۹	۱	اتصال صفحه اتصال راست به کاسه چراغ راست	۵۰

جدول ۱۴- زمان سنجی جابجایی چپ

برگه زمان سنجی						
نام بخش: بخش ۱ (ایستگاه های A و B و C و D)			نام عملیات:			
ساعت آغاز زمان سنجی:			ساعت پایان زمان سنجی:			
نام زمان سنج: مهدی کشاورز			نام قطعه: جابجایی چپ			
ردیف	شرح عنصر	R	WR	ST	BT	ملاحظات
۱	اتصال تقویتی داخل (کف) راست به کاسه چراغ راست	1	۳.۳۲	۳.۳۲		
۲	اتصال تقویتی داخل (کف) راست به کاسه چراغ راست	1	۷.۰۱	۳.۶۹		
۳	اتصال تقویتی داخل (کف) راست به کاسه چراغ راست	1	۱۱.۱۰	۴.۰۹		
۴	اتصال تقویتی داخل (کف) راست به کاسه چراغ راست	1	۱۵.۶۰	۴.۵۰		
۵	اتصال تقویتی داخل (کف) راست به کاسه چراغ راست	1	۱۹.۲۹	۳.۶۹		
۶	اتصال تقویتی داخل (کف) راست به کاسه چراغ راست	1	۲۳.۰۶	۳.۷۷		
۷	اتصال تقویتی داخل (کف) راست به کاسه چراغ راست	1	۲۶.۹۸	۳.۹۲		
۸	اتصال تقویتی داخل (کف) راست به کاسه چراغ راست	1	۳۱.۳۵	۴.۳۷		
۹	اتصال تقویتی داخل (کف) راست به کاسه چراغ راست	1	۳۵.۳۷	۴.۰۲		
۱۰	اتصال تقویتی داخل (کف) راست به کاسه چراغ راست	1	۳۹.۳۴	۳.۹۷		

جدول ۱۵- زمان سنجی ایستگاه E

برگه زمان سنجی						
نام بخش: بخش ۲ (ایستگاه E)				ساعت آغاز زمان سنجی:		
نام عملیات:				ساعت پایان زمان سنجی:		
نام قطعه: پیشانی				نام زمان سنج: مهدی کشاورز		
ردیف	شرح عنصر	R	WR	ST	BT	ملاحظات
۱	اتصال ۴ عدد مایل) دو عدد مایل تک سوراخ و دو عدد مایل دو سوراخ) به ورق پیشانی	1	۳.۳۲	۳.۳۲	۳.۳۲	
۲	اتصال ۴ عدد مایل) دو عدد مایل تک سوراخ و دو عدد مایل دو سوراخ) به ورق پیشانی	1	۷.۰۱	۳.۶۹	۳.۶۹	
۳	اتصال ۴ عدد مایل) دو عدد مایل تک سوراخ و دو عدد مایل دو سوراخ) به ورق پیشانی	1	۱۱.۱۰	۴.۰۹	۴.۰۹	
۴	اتصال ۴ عدد مایل) دو عدد مایل تک سوراخ و دو عدد مایل دو سوراخ) به ورق پیشانی	1	۱۵.۶۰	۴.۵۰	۴.۵۰	
۵	اتصال ۴ عدد مایل) دو عدد مایل تک سوراخ و دو عدد مایل دو سوراخ) به ورق پیشانی	1	۱۹.۲۹	۳.۶۹	۳.۶۹	
۶	اتصال ۴ عدد مایل) دو عدد مایل تک سوراخ و دو عدد مایل دو سوراخ) به ورق پیشانی	1	۲۳.۰۶	۳.۷۷	۳.۷۷	
۷	اتصال ۴ عدد مایل) دو عدد مایل تک سوراخ و دو عدد	1	۲۶.۹۸	۳.۹۲	۳.۹۲	

					مایل دو سوراخ) به ورق پیشانی	
	۴.۳۷	۴.۳۷	۳۱.۳۵	1	اتصال ۴ عدد مایل) دو عدد مایل تک سوراخ و دو عدد مایل دو سوراخ) به ورق پیشانی	۸
	۴.۰۲	۴.۰۲	۳۵.۳۷	1	اتصال ۴ عدد مایل) دو عدد مایل تک سوراخ و دو عدد مایل دو سوراخ) به ورق پیشانی	۹
	۳.۹۷	۳.۹۷	۳۹.۳۴	1	اتصال ۴ عدد مایل) دو عدد مایل تک سوراخ و دو عدد مایل دو سوراخ) به ورق پیشانی	۱۰

جدول ۱۶- زمان سنجی ایستگاه F و G و H

برگه زمان سنجی						
نام بخش: بخش ۳ (ایستگاه F و G و H)			نام عملیات:			
ساعت آغاز زمان سنجی:			ساعت پایان زمان سنجی:			
نام زمان سنج: مهدی کشاورز			نام قطعه: دیاق سپرجلوی پراید (رنگ نشده)			
ردیف	شرح عنصر	R	WR	ST	BT	ملاحظات
۱	اتصال ورق پشت به پیشانی و جابجایی راست و چپ به ورق پشت	۱	۵۸.۴۵	۵۸.۴۵	۵۸.۴۵	
۲	اتصال ورق پشت به پیشانی و جابجایی راست و چپ به ورق پشت	۱	121.53	۶۳.۰۸	۶۳.۰۸	
۳	اتصال ورق پشت به پیشانی و جابجایی راست و چپ به ورق پشت	۱	178.62	۵۷.۰۹	۵۷.۰۹	
۴	اتصال ورق پشت به پیشانی و جابجایی راست و چپ به ورق پشت	۱	234.71	۵۶.۰۹	۵۶.۰۹	
۵	اتصال ورق پشت به پیشانی و جابجایی راست و چپ به ورق پشت	۱	297.15	۶۲.۴۴	۶۲.۴۴	
۶	تکمیل جوش	۱	12.86	12.86	12.86	
۷	تکمیل جوش	۱	27.35	14.49	14.49	
۸	تکمیل جوش	۱	40.88	13.53	13.53	
۹	تکمیل جوش	۱	59.00	18.12	18.12	
۱۰	تکمیل جوش	۱	71.82	12.82	12.82	
۱۱	پلیسه گیری و تاب گیری	۱				
۱۲	پلیسه گیری و تاب گیری	۱				
۱۳	پلیسه گیری و تاب گیری	۱				
۱۴	پلیسه گیری و تاب گیری	۱				

				۱	پلیسه گیری و تاب گیری	۱۵
--	--	--	--	---	--------------------------	----

جدول ۱۷- تعیین الونس ها و محاسبه زمان استاندارد

نام محصول:	ثابت			متغیر										جمع الونس ها + ۱	زمان مشاهده شده	زمان نرمال ( ضریب عملکرد ۱)	زمان استاندارد
	نیازهای شخصی	خستگی	سایر	ایستادن	موقیت غیرطبیعی بدن	حمل بار و استفاده از نیرو	شرایط نوری	شرایط هوای محیط	تنش بینایی	تنش شنوایی	تنش فکری	یکنواختی فکری	یکنواختی فیزیکی				
اتصال تقویتی داخل راست به کاسه چراغ راست	۰.۰۵	۰.۰۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۰۱	۰.۰۴	۰.۰۲	۱.۱۶	۴.۰۷	۴.۷۲
اتصال تقویتی داخل چپ به کاسه چراغ چپ	۰.۰۵	۰.۰۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۰۱	۰.۰۴	۰.۰۲	۱.۱۶	۴.۳۱	۴.۹۹
اتصال تقویتی کناری به کاسه چراغ راست	۰.۰۵	۰.۰۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۰۱	۰.۰۴	۰.۰۲	۱.۱۶	۳.۴۸	۴.۰۳
اتصال تقویتی کناری به کاسه چراغ چپ	۰.۰۵	۰.۰۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۰۱	۰.۰۴	۰.۰۲	۱.۱۶	۳.۱۲	۳.۶۱
اتصال پیچ جوشی به کاسه چراغ راست	۰.۰۵	۰.۰۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۰۱	۰.۰۱	۰	۱.۱۱	۷.۱۱	۷.۸۹
اتصال پیچ جوشی به کاسه چراغ چپ	۰.۰۵	۰.۰۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۰۱	۰.۰۱	۰	۱.۱۱	۶.۹۵	۷.۷۱
اتصال پیچ جوشی به صفحه اتصال راست	۰.۰۵	۰.۰۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۰۱	۰.۰۱	۰	۱.۱۱	۳.۵۱	۳.۸۹



۴.۳۱	۳.۹۱	۳.۹۱	۱.۱۱	۰	۰.۰۱	۰.۰۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۰۴	۰.۰۵	اتصال پیچ جوشی به صفحه اتصال چپ
۸.۲۸	۷.۰۸	۷.۰۸	۱.۱۷	۰.۰۲	۰.۰۴	۰.۰۱	۰	۰	۰	۰	۰.۰۱	۰	۰	۰	۰.۰۴	۰.۰۵	اتصال صفحه اتصال راست به کاسه چراغ راست
۹.۲۵	۷.۹۱	۷.۹۱	۱.۱۷	۰.۰۲	۰.۰۴	۰.۰۱	۰	۰	۰	۰	۰.۰۱	۰	۰	۰	۰.۰۴	۰.۰۵	اتصال صفحه اتصال چپ به کاسه چراغ چپ
۱۶.۹۷	۱۴.۸۹	۱۴.۸۹	۱.۱۴	۰	۰.۰۱	۰.۰۱	۰	۰	۰	۰	۰.۰۱	۰	۰.۰۲	۰	۰.۰۴	۰.۰۵	اتصال ۴ مایل به ورق پیشانی
۷۴.۴۷	61.55	61.55	۱.۲۱	۰	۰	۰.۰۴	۰	۰.۰۲	۰	۰	۰.۰۲	۰.۰۲	۰.۰۲	۰	۰.۰۴	۰.۰۵	جوشکاری Co2
۲۵.۳۸	21.15	21.15	۱.۲۰	۰.۰۲	۰.۰۴	۰.۰۱	۰	۰	۰	۰	۰.۰۲	۰	۰.۰۲	۰	۰.۰۴	۰.۰۵	تکمیل جوش
۱۳.۸۳	۱۲.۱۴	۱۲.۱۴	۱.۱۴	۰	۰	۰.۰۱	۰	۰	۰	۰	۰.۰۲	۰	۰.۰۲	۰	۰.۰۴	۰.۰۵	پلیسه گیری و تاب گیری
۱۳.۳۳	۱۳.۳۳	۱۳.۳۳	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	شست و شو
۱۲	۱۲	۱۲	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	خشک کردن
۱۱.۳۱	۱۰.۰۱	۱۰.۰۱	۱.۱۳	۰.۰۲	۰.۰۱	۰.۰۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۰۴	۰.۰۵	پاشش رنگ
۲۹.۵۳	۲۹.۵۳	۲۹.۵۳	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	پخت رنگ
۳۲	۳۲	۳۲	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	سرد شدن(تاخیر)

ایستگاه E: 16.97

ایستگاه J: ۱۲

ایستگاه D: 8.28+9.25

ایستگاه A: ۱۳.۳۳

ایستگاه C: 7.89+7.71+3.89+4.31

ایستگاه H: ۱۳.۸۳

ایستگاه M: ۳۲

ایستگاه B: ۳.۶۱+۴.۰۳

ایستگاه G: ۲۵.۳۸

ایستگاه L: ۲۹.۵۳

ایستگاه A: ۴.۷۲+۴.۹۹

ایستگاه F: ۷۴.۴۷

ایستگاه K: ۱۱.۳۱

## ۵- نتیجه گیری

۱) ایستگاه F به عنوان گلوگاه شناسایی شد. عملیات کاری در این ایستگاه شامل حدود ۶۰ ثانیه جوشکاری است که زمانی بیشتر از سیکل تولید است بنابراین با افزایش تعداد نیروی انسانی تغییری به وجود نمی‌آید و همچنین امکان کار کردن بیش از ۱ نفر بر روی قطعه نیز وجود ندارد زیرا ظرفیت کار و فضای کم این اجازه را نمی‌دهند.

راه حل پیشنهادی تغییر تکنولوژی جوشکاری و کاهش دادن زمان کار است تا زمان جوشکاری کمتر از زمان سیکل شود.

۲) در ایستگاه L (کوره پخت رنگ) ظرفیت کافی برای قرار دادن تعداد بیشتری محصول در کوره وجود دارد ولی قطعات با فاصله‌ی زیادی از هم قرار دارند. با کم کردن فاصله‌ی قلاب‌های نگهدارنده قطعه می‌توان تعداد بیشتری از دیاق‌ها را رنگ کرد که نتیجه کاهش هزینه (به خاطر تولید در مقیاس بالاتر) و افزایش نرخ تولید است.

