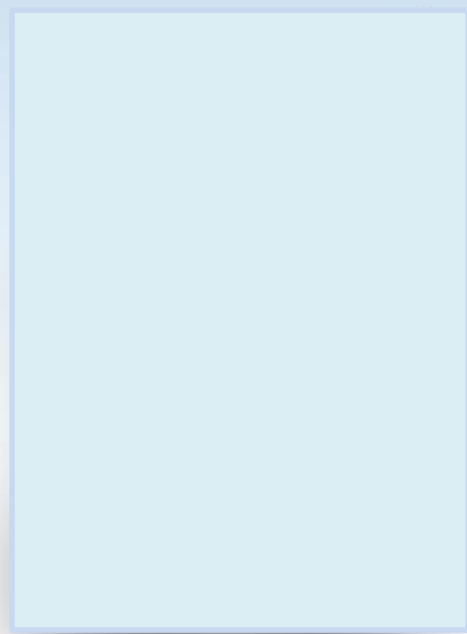




طرح مریز

کارخانه گازار پمپ



# بسمی تعالی

## فهرست مطالب

| صفحه | عنوان                      |
|------|----------------------------|
| 3    | مقدمه                      |
| 4    | معرفی کارخانه گازار پمپ    |
| 4    | معرفی محصول                |
| 10   | نقشه انفجاری               |
| 9    | لیست مواد و قطعات          |
| 14   | لیست تجهیزات و ماشین آلات  |
| 15   | شناخت فرایند تولید         |
| 15   | برگ مسیر تولید             |
| 19   | نمودار فرایند عملیات (OPC) |
| 20   | نمودار جریان عملیات        |
| 28   | نمودار از- به              |
| 31   | نمودار رابطه بخش ها        |
| 32   | مکان یابی کارخانه          |

|    |       |                                 |
|----|-------|---------------------------------|
| 33 | ..... | بررسی استقرار ماشین آلات        |
| 38 | ..... | جریان مواد در کارخانه           |
| 38 | ..... | تعیین تعداد منابع               |
| 49 | ..... | برآورد فضا برای بخش ها          |
| 49 | ..... | طرح بخش انبار و تجهیزات         |
| 53 | ..... | بررسی طرح مناسب سیستم حمل و نقل |
| 58 | ..... | انتخاب بهترین طرح چیدمان        |

«برای انتقال به مطلب موردنظر روی آن کلیک کنید»

## مقدمه

طرح ریزی واحدهای صنعتی عبارت است از برنامہ ریزی، طرح، بهبود و پیاده سازی سیستم های استقرار و حمل و نقل مواد به نحوی که حداکثر کارایی حاصل شود.

منظور از طرح استقرار، چیدمان منسجم و هماهنگ تجهیزات و ماشین آلات در یک واحد تولیدی است و منظور از سیستم های حمل و نقل، طراحی سیستمی است که بتواند با کمترین هزینه جریان مواد را در واحد تولیدی برقرار سازد و طراحی هر دو مورد ذکر شده باید به گونه ای باشد که حداکثر بهره برداری از ترکیب نیروی کار، مواد، تجهیزات و ماشین آلات حاصل گردد.

### انواع مسائل طراحی کارخانه ( موارد کاربرد طرح ریزی )

- 1- تغییر طرح محصول
- 2- اضافه کردن و تولید محصول جدید
- 3- بزرگتر کردن یا کوچکتر کردن دپارتمانها
- 4- تغییر مکان یک بخش
- 5- افزودن یک بخش جدید
- 6- جایگزینی و تعویض دستگاههای قدیمی
- 7- تغییر در روش تولید
- 8- کاهش هزینه
- 9- طراحی و احداث یک کارخانه جدید

### مراحل طراحی استقرار :

#### محصول

محصول خروجی یک سیستم است که می تواند به صورت کالا یا خدمات باشد.

هر محصول (کالا یا خدمت) دارای یک سری ویژگیها است که این ویژگیها شامل ویژگیهای عمومی و فنی است. اصولاً مشخصه های عمومی به مشخصه هایی گفته می شود که برای مصرف کننده اهمیت دارد و مشخصه های فنی برای مشتری اهمیت چندانی ندارد اما برای تولید کننده اهمیت زیادی دارد.

## طراحی ظرفیت

میزان خروجی یک سیستم را ظرفیت (تولید) آن سیستم می نامند.

ظرفیت اسمی: میزانی است که ما طراحی کرده ایم و آن را تعریف نموده ایم.

ظرفیت واقعی: میزانی است که در واقعیت و درعمل از سیستم گرفته می شود

## طراحی فرآیند

فرآیند: مکانیزم تبدیل ورودی ها به خروجی ها است.

در این مرحله باید مشخص کنیم که چگونه می خواهیم تولید کنیم؟

فرآیندها خود از نظر نوع خروجی، مشخصات عملیات، نوع استقرار و منابع و غیره به انواع مختلفی تقسیم بندی می شوند.

انتخاب و محاسبه ماشین آلات مورد نیاز

بعد از طراحی فرآیند نوبت مشخص کردن نوع و تعداد ماشین آلات مورد نیاز برای تولید است. انتخاب ماشین آلات نیز بر اساس معیارهایی صورت می گیرد که برخی از آنها عبارتند از:

عمومی یا تخصصی بودن ماشین، یک منظوره یا چند منظوره بودن ماشین، میزان سرمایه گذاری، هزینه تعمیرات و نگهداری، تجهیزات جانبی و مواردی از این قبیل.

نیروی انسانی مورد نیاز

با توجه به اینکه اپراتور خود به عنوان یک ماشین عمل می کند و یا همراه یک ماشین کار می کند می توان نیروی انسانی مورد نیاز را تعیین کرد.

## محاسبه فضای مورد نیاز برای ماشین آلات

فضای لازم ماشین، فضای حرکت ماشین، فضای عملیاتی و فضای تعمیراتی ماشین را محاسبه نموده و حاصل جمع این اعداد فضای مورد نیاز یک ماشین را به ما می دهد.

## استقرار تسهیلات

چهار نوع استقرار وجود دارد:

✓ استقرار بر اساس محصول

- ✓ استقرار کارگاهی یا فرآیندی
- ✓ استقرار تکنولوژی گروهی
- ✓ استقرار محصول ثابت

### طراحی جریان مواد

به مسیر گردش مواد از ابتدای ورود به کارخانه تا خروج از کارخانه را جریان مواد می گوئیم

از نظر فضا های موجود در کارخانه فضا ها به 6 دسته تقسیم می شوند :

سطح زیر زمین، سطح همکف، سطح حرکت محصولات، سطح آزاد، سطح اسکلت فلزی و سطح پشت بام.

الگوهای عمومی جریان مواد :

مدل های افقی

مدل های عمودی

طراحی جانمایی :

با استفاده از الگوهای دستی یا کامپیوتری می توان یک طرح استقرار برای ایجاد یا بهبود یک واحد صنعتی به دست آورد.

## معرفی کارخانه گازار پمپ

شرکت گازار پمپ با هدف تولید الکتروپمپ های شناور در سال 1371 با یک واحد کوچک تولیدی تاسیس شد و در سال 1374 با ثبت شرکت به شماره 9946 به نام صنایع شرکت پمپ سازی گازار اقدام به احداث کارخانه واقع در شهرک صنعتی توس مشهد نموده و پس از دریافت پروانه بهره برداری از وزارت صنایع ابتدا در زمینه انبوه سازی پمپ های شناور طرح RTZ و KSB با کیفیت مطلوب و با کادری مجرب و متخصص اقدام وجهت بالا بردن کیفیت محصولات تولیدی، کارخانه را به ماشین آلات CNG تجهیز و از سال 1382 خط تولید الکتروموتورهای شناور طرح KSB را مطابق با استاندارهای روز دنیا راه اندازی و به مرحله تولید انبوه رسانده است.

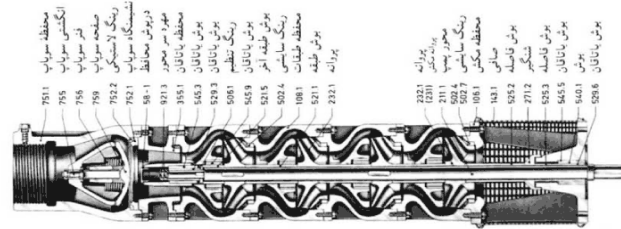
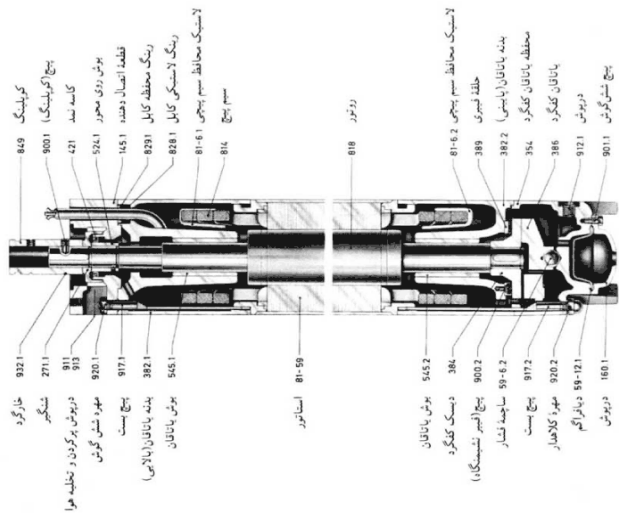
لازم به ذکر است که کلیه پمپ های تولیدی این شرکت با محور و بوش استیل می باشد و بر حسب سفارش مشتری ساخت پمپ های برنزی که در برابر ماسه و اسید دارای مقومت بالایی می باشد را تولید می نماید.

## معرفی محصول

پمپ های شناور چند طبقه با محرک الکتریکی مجموعه ای است از یک پمپ گریز از مرکز عمودی که به طور مستقیم با موتور الکتریکی شناور کوپله می شود. این دستگاه جهت پمپاژ آب از چاه های عمیق و نیمه عمیق کم قطر طراحی شده است. با پیشرفت فن اوری های مهندسی و بر اساس تجربیات طولانی روش های مختلف نصب و بهره برداری برای این پمپ ها تدوین شده است.

استفاده از الکتروپمپ شناور، حذف سیستم شافت و غلاف را ممکن میسازد. از آنجاکه دسترسی به آن به منظور تعمیرات و بازرسی به جهت نصب در اعماق زمین مشکل می باشد، بنابراین در موقع نصب باید دقت شود.

با توجه به تنوع زیاد الکترو پمپ های تولیدی در شرکت گازار پمپ ما تنها بر روی یکی از آنها یعنی الکترو پمپ شناور 384/7 BPH تمرکز کرده و تمامی جمع اوری داده ها و محاسبات تنها برای این محصول انجام گرفته است و برای استفاده در عمل بایستی این عملیات ها و محاسبات برای تمامی محصولات (یا تعدادی که تولید بالایی دارند) صورت پذیرد.

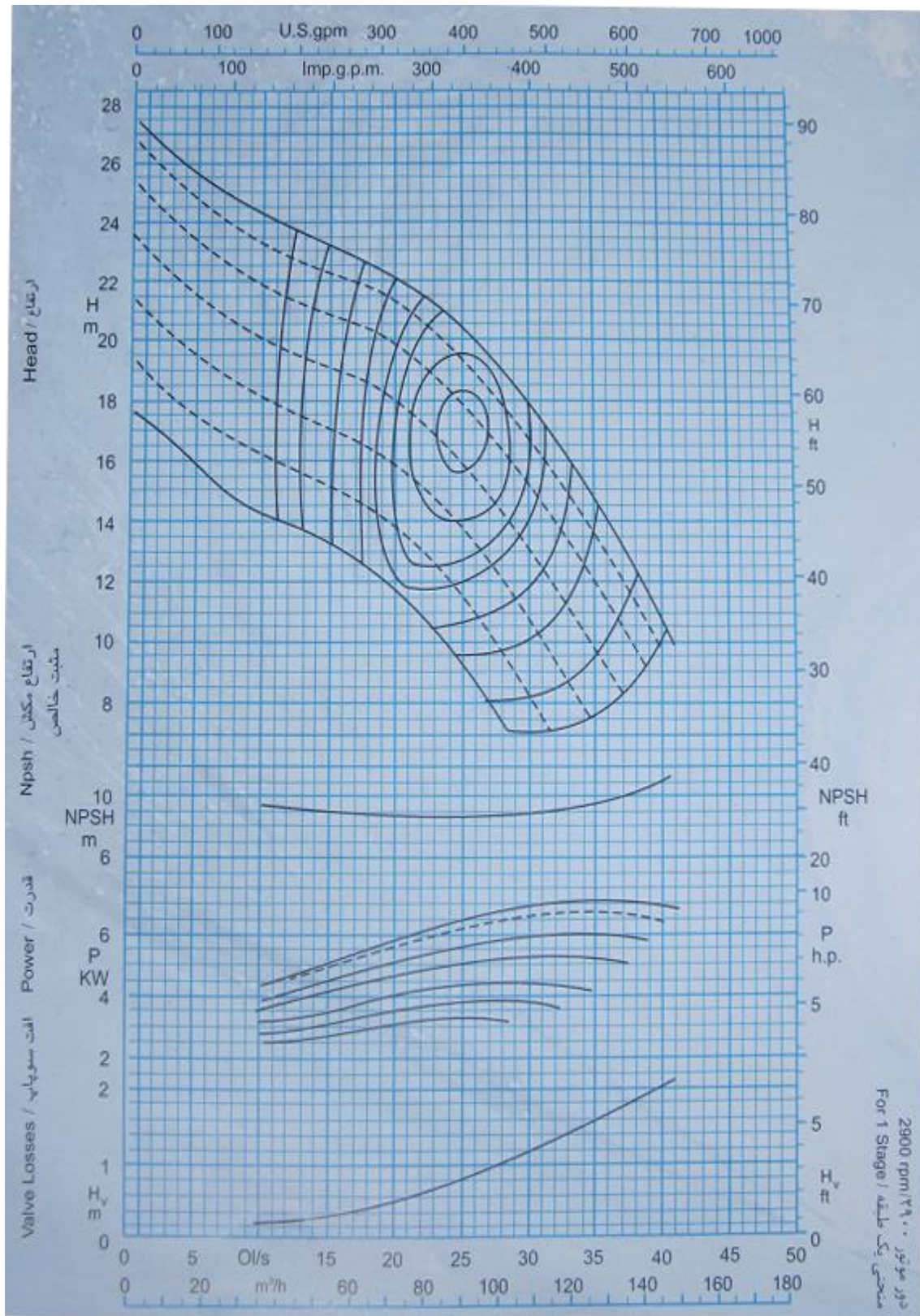


ویژگی های فنی و ابعاد الکتروپمپ های شناور را در اشکال زیر مشاهده می کنید. (اشکال با کیفیت مطلوب در پیوست قرار دارند)





| طول كلي<br>Total Length<br>mm | وزن تقريبي<br>Aprox.Weight<br>Kg | قطر لوله<br>Pipe Dia<br>In. | قطر چاه<br>Well Dia.<br>In. | جريان<br>Current<br>A | نول نامي<br>Noml Power |      | تعداد طبقات<br>stages No. | ارتفاع به متر ممكن در ساكن (m/s) |     |     |     |     |     |     |     |     |     | نوع پمپ<br>Pump Type |
|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------|------|---------------------------|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------------|
|                               |                                  |                             |                             |                       | HP                     | kw   |                           | ارتفاع كل به متر (m)             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                      |
|                               |                                  |                             |                             |                       |                        |      |                           | 140                              | 130 | 120 | 110 | 100 | 90  | 80  | 70  | 60  | 50  |                      |
| 1750                          | 148                              | 5                           | 10                          | 32                    | 20                     | 15   | 2                         | 21                               | 26  | 30  | 34  | 37  | 40  | 42  | 44  | 45  | 46  | 384/2                |
| 1960                          | 173                              | 5                           | 10                          | 40                    | 25                     | 18.5 | 3                         | -                                | 24  | 32  | 37  | 42  | 47  | 51  | 53  | 56  | 57  | 384/3a(131/127)      |
| 2226                          | 229                              | 5                           | 10-12                       | 51                    | 33                     | 24   | 3                         | 32                               | 38  | 45  | 51  | 56  | 61  | 64  | 66  | 67  | 69  | 384/3                |
| 2276                          | 279                              | 5                           | 10-12                       | 65                    | 41                     | 30   | 4                         | 34                               | 42  | 51  | 59  | 65  | 71  | 75  | 79  | 82  | 84  | 384/4a(136/132)      |
| 2276                          | 283                              | 5                           | 10-12                       | 65                    | 41                     | 30   | 4                         | 43                               | 52  | 61  | 68  | 75  | 81  | 85  | 88  | 90  | 92  | 384/4                |
| 2506                          | 316                              | 5                           | 10-12                       | 80                    | 50                     | 37   | 5                         | 55                               | 65  | 76  | 86  | 94  | 102 | 107 | 110 | 113 | 116 | 384/5                |
| 2736                          | 350                              | 5                           | 12                          | 96                    | 62                     | 45.5 | 6                         | 66                               | 79  | 92  | 103 | 113 | 122 | 128 | 133 | 135 | 139 | 384/6                |
| 2936                          | 380                              | 5                           | 12                          | 115                   | 75                     | 55   | 7                         | 77                               | 92  | 107 | 121 | 132 | 143 | 150 | 155 | 158 | 162 | 384/7                |
| 3146                          | 411                              | 5                           | 12                          | 132                   | 85                     | 62.5 | 8                         | 88                               | 105 | 123 | 138 | 151 | 164 | 171 | 177 | 180 | 185 | 384/8                |
| 3416                          | 446                              | 5                           | 12                          | 155                   | 100                    | 73.5 | 9                         | 100                              | 119 | 138 | 155 | 170 | 184 | 193 | 199 | 203 | 208 | 384/9                |
| 3546                          | 457                              | 5                           | 12                          | 155                   | 100                    | 73.5 | 10                        | 111                              | 132 | 153 | 172 | 189 | 204 | 214 | 221 | 225 | 231 | 384/10               |
| 3554                          | 509                              | 5                           | 12                          | 187                   | 125                    | 92   | 11                        | 122                              | 145 | 168 | 189 | 207 | 224 | 235 | 243 | 248 | 254 | 384/11               |
| 3567                          | 520                              | 5                           | 12                          | 187                   | 125                    | 92   | 12                        | 133                              | 158 | 183 | 206 | 226 | 245 | 257 | 265 | 270 | 277 | 384/12               |
| 3592                          | 269                              | 5                           | 12                          | 222                   | 150                    | 110  | 13                        | 144                              | 171 | 199 | 223 | 245 | 265 | 278 | 287 | 293 | 300 | 384/13               |
| 3605                          | 582                              | 5                           | 12                          | 222                   | 150                    | 110  | 14                        | 155                              | 185 | 214 | 241 | 264 | 286 | 300 | 309 | 315 | 323 | 384/14               |
| 3795                          | 653                              | 5                           | 12                          | 264                   | 175                    | 130  | 15                        | 166                              | 198 | 229 | 258 | 282 | 306 | 321 | 331 | 337 | 346 | 384/15               |
| 3925                          | 664                              | 5                           | 12                          | 264                   | 175                    | 130  | 16                        | 177                              | 211 | 244 | 275 | 301 | 326 | 342 | 353 | 360 | 369 | 384/16               |
| 4055                          | 675                              | 5                           | 12                          | 264                   | 175                    | 130  | 17                        | 188                              | 224 | 259 | 292 | 320 | 347 | 364 | 375 | 382 | 392 | 384/17               |
| 4245                          | 746                              | 5                           | 12                          | 305                   | 200                    | 150  | 18                        | 199                              | 237 | 275 | 309 | 339 | 367 | 385 | 397 | 405 | 415 | 384/18               |
| 4375                          | 757                              | 5                           | 12                          | 305                   | 200                    | 150  | 19                        | 210                              | 251 | 290 | 327 | 358 | 389 | 407 | 419 | 427 | 438 | 384/19               |
| 4505                          | 768                              | 5                           | 12                          | 305                   | 200                    | 150  | 20                        | 221                              | 264 | 305 | 344 | 377 | 409 | 428 | 441 | 450 | 461 | 384/20               |
| 4845                          | 1001                             | 5                           | 14                          | 380                   | 250                    | 185  | 21                        | 232                              | 277 | 320 | 361 | 395 | 430 | 449 | 463 | 472 | 484 | 384/21               |
| 4975                          | 1012                             | 5                           | 14                          | 380                   | 250                    | 185  | 22                        | 243                              | 290 | 336 | 378 | 414 | 450 | 471 | 485 | 495 | 507 | 384/22               |





اجزای تشکیل دهنده الکتروپمپ

شرکت : گازار پمپ

محصول : الکترو پمپ شناور

| ردیف | نام قطعه                    | تعداد در محصول | شماره نقشه | جنس     | خرید/ساخت |
|------|-----------------------------|----------------|------------|---------|-----------|
| 1    | محفظه فشار                  | 1              | ----       | فولاد   | ساخت      |
| 2    | یاتاقان پایین موتور         | 1              | ----       | چدن     | ساخت      |
| 3    | یاتاقان بالای موتور         | 1              | ----       | چدن     | ساخت      |
| 4    | قطعه اتصال دهنده            | 1              | ----       | فولاد   | ساخت      |
| 5    | چدنی ته محفظه فشار          | 1              | ----       | چدن     | خرید      |
| 6    | لاستیک دیافراگم             | 1              | ----       | جبر     | خرید      |
| 7    | دیسک کفگرد موتور            | 1              | ----       | فولاد   | خرید      |
| 8    | فیبر کفگرد موتور            | 1              | ----       | ---     | خرید      |
| 9    | فیبر شیاردار موتور          | 1              | ----       | ---     | خرید      |
| 10   | بوش استیل روتور             | 1              | ----       | استیل   | خرید      |
| 11   | بوش یاتاقان                 | 1              | ----       | استیل   | خرید      |
| 12   | کاسه نمد موتور              | 2              | ----       | آهن     | خرید      |
| 13   | بوش کاسه نمد                | 1              | ----       | آهن     | خرید      |
| 14   | پیچ بوش کاسه نمد            | 1              | ----       | آهن     | خرید      |
| 15   | شنگیر موتور                 | 1              | ----       | پلاستیک | خرید      |
| 16   | پیچ تخلیه آلی آب موتور      | 2              | ----       | فولاد   | خرید      |
| 17   | خار سر روتور                | 1              | ----       | آهن     | خرید      |
| 18   | فلانچ استاتور               | 2              | ----       | فولاد   | خرید      |
| 19   | برنجی استاتور               | 2              | ----       | برنج    | خرید      |
| 20   | رینگ بالانس                 | 2              | ----       | استیل   | خرید      |
| 21   | آپارات سیلو                 | 1              | ----       | ---     | خرید      |
| 22   | واشر مسی تنظیم              | 3              | ----       | مس      | خرید      |
| 23   | خار ته روتور                | 1              | ----       | آهن     | خرید      |
| 24   | خار رینگی دیسک کفگرد        | 1              | ----       | آهن     | خرید      |
| 25   | خار رینگی روتور             | 1              | ----       | آهن     | خرید      |
| 26   | خار روتور                   | 1              | ----       | آهن     | خرید      |
| 27   | بدنه استاتور                | 1              | ----       | آهن     | ساخت      |
| 28   | محور روتور                  | 1              | ----       | فولاد   | ساخت      |
| 29   | کوپلینگ استیل               | 1              | ----       | استیل   | خرید      |
| 30   | پیچ کوپلینگ موتور           | 2              | ----       | آهن     | خرید      |
| 31   | پیچ دوسر رزوه (واسطه موتور) | 4              | ----       | آهن     | خرید      |
| 32   | واشر فنری استیل             | 4              | ----       | استیل   | خرید      |
| 33   | مشامع دور موتور             | 1              | ----       | ---     | خرید      |
| 34   | لاستیک محافظ سیم پیچی       | 3              | ----       | جبر     | خرید      |
| 35   | مهره استیل                  | 4              | ----       | استیل   | خرید      |
| 36   | پیچ شش گوش ارت موتور        | 1              | ----       | برنج    | خرید      |
| 37   | واشر فنری پیچ شش گوش ارت    | 1              | ----       | آهن     | خرید      |

| ردیف | نام کالا                                   | تعداد | شماره نقشه | جنس    | خرید/ساخت |
|------|--|-------|------------|--------|-----------|
| 38   | بوش استیل روتور موتور                      | 2     | ----       | استیل  | خرید      |
| 39   | بوش یاتاقان                                | 2     | ----       | استیل  | خرید      |
| 40   | پیچ شش پر آهن                              | 6     | ----       | آهن    | خرید      |
| 41   | واشر مسی پیچ چدنی ته محفظه فشار            | 6     | ----       | مس     | خرید      |
| 42   | چوب شیار                                   | 1     | ----       | چوب    | خرید      |
| 43   | واشر تفلون اب بندی                         | 2     | ----       | تفلون  | خرید      |
| 44   | لاستیک اب بندی کابل                        | 2     | ----       | جیر    | خرید      |
| 45   | واشر مسی اب بندی کابل                      | 4     | ----       | مس     | خرید      |
| 46   | خار زیر بوش روتور                          | 3     | ----       | آهن    | خرید      |
| 47   | ورق استاتور                                | 92    | ----       | استیل  | خرید      |
| 48   | ورق روتور                                  | 14.98 | ----       | استیل  | خرید      |
| 49   | کابل تخت لاستیکی                           | 8     | ----       | لاستیک | خرید      |
| 50   | سیم موتور                                  | 19    | ----       | مس     | خرید      |
| 51   | شمش مسی روتور                              | 7.3   | ----       | مس     | خرید      |
| 52   | ورق مسی روتور                              | 0.63  | ----       | مس     | خرید      |
| 53   | مهره کلاهک دار                             | 8     | ----       | آهن    | خرید      |
| 54   | واشر مسی                                   | 8     | ----       | مس     | خرید      |
| 55   | پیچ استیل فیبر شیاردار                     | 4     | ----       | استیل  | خرید      |
| 56   | ساچمه                                      | 6     | ----       | آهن    | خرید      |
| 57   | اورینگ لاستیکی                             | 8     | ----       | لاستیک | خرید      |
| 58   | پیچ استیل آلنی فیبر کفگرد                  | 3     | ----       | استیل  | خرید      |
| 59   | یاتاقان بالشتک کفگرد موتور                 | 1     | ----       | آهن    | خرید      |
| 60   | نگهدارنده ساچمه                            | 1     | ----       | آهن    | خرید      |
| 61   | بالشتک                                     | 1     | ----       | ---    | ساخت      |
| 62   | اورینگ یاتاقان بالشتک                      | 1     | ----       | آهن    | خرید      |
| 63   | پیچ دوسر رزوه استیل(یاتاقان سر و ته موتور) | 16    | ----       | استیل  | خرید      |
| 64   | پیچ سوپاپ دار ورودی اب                     | 2     | ----       | فولاد  | خرید      |
| 65   | رینگ برنجی محفظه فشار                      | 1     | ----       | برنج   | خرید      |

### اجزای تشکیل دهنده پمپ شناور

شرکت : گازار پمپ

محصول : الکترو پمپ شناور

| ردیف | نام کالا        | تعداد | شماره نقشه | جنس  | خرید/ساخت |
|------|-----------------|-------|------------|------|-----------|
| 1    | محفظة مكش برنجی | 1     | ----       | برنج | ساخت      |

|      |     |      |   |             |   |
|------|-----|------|---|-------------|---|
| ساخت | چدن | ---- | 7 | طبقه (کوزه) | 2 |
|------|-----|------|---|-------------|---|

لیست ماشین آلات و تجهیزات

شرکت: گازار پمپ

محصول: الکترو پمپ شناور

|      |         |      |    |                         |    |
|------|---------|------|----|-------------------------|----|
| ساخت | برنج    | ---- | 7  | پروانه برنزی            | 3  |
| خرید | استیل   | ---- | 1  | محور استیل              | 4  |
| خرید | چدن     | ---- | 1  | محفظه رانش چدنی         | 5  |
| خرید | آهن     | ---- | 1  | محفظه سوپاپ             | 6  |
| خرید | فولاد   | ---- | 1  | چتری سوپاپ              | 7  |
| خرید | آهن     | ---- | 1  | فنر سوپاپ               | 8  |
| خرید | برنجی   | ---- | 2  | پیچ برنجی محفظه سوپاپ   | 9  |
| خرید | برنجی   | ---- | 1  | واشر برنجی شیر خودکار   | 10 |
| خرید | لاستیک  | ---- | 1  | واشر لاستیکی شیر خودکار | 11 |
| خرید | استیل   | ---- | 1  | مهره استیل              | 12 |
| خرید | استیل   | ---- | 1  | بوش استیل سرمحور        | 13 |
| خرید | استیل   | ---- | 7  | بوش استیل طبقه          | 14 |
| خرید | لاستیک  | ---- | 7  | بوش لاستیکی طبقه        | 15 |
| خرید | آهن     | ---- | 1  | خار سرمحور              | 16 |
| خرید | آهن     | ---- | 7  | خار پروانه              | 17 |
| خرید | پلاستیک | ---- | 1  | توری                    | 18 |
| خرید | آهن     | ---- | 3  | فنر توری مشترک          | 19 |
| خرید | چوب     | ---- | 1  | جعبه پمپ                | 20 |
| خرید | ----    | ---- | 7  | واشر کاغذی طبقه         | 21 |
| خرید | آهن     | ---- | 64 | پیچ دوسر رزوه           | 22 |
| خرید | استیل   | ---- | 72 | مهره استیل              | 23 |
| خرید | آهن     | ---- | 2  | مهره سرمحور             | 24 |
| خرید | استیل   | ---- | 1  | بوش واسطه استیل         | 25 |
| خرید | ---     | ---- | 1  | خار آلیاژی بوش واسطه    | 26 |
| خرید | لاستیک  | ---- | 2  | بوش لاستیکی             | 27 |
| خرید | پلاستیک | ---- | 1  | شن گیر پمپ              | 28 |
| خرید | آهن     | ---- | 1  | میل چتری                | 29 |
| خرید | ----    | ---- | 1  | بوش آلیاژی کلکی         | 30 |
| خرید | ----    | ---- | 1  | واشر کاغذی شیر خودکار   | 31 |
| خرید | ----    | ---- | 1  | واشر کاغذی محفظه رانش   | 32 |
| خرید | آهن     | ---- | 8  | پیچ شش گوش              | 33 |
| خرید | ----    | ---- | 1  | بوش آلیاژی واسطه        | 34 |
| خرید | آهن     | ---- | 1  | خار استیل شن گیر        | 35 |
| خرید | برنج    | ---- | 1  | واشر برنجی سر محور      | 36 |

| ردیف | نام ماشین       | مدل    | تعداد | نام بخش     | توضیحات                           |
|------|-----------------|--------|-------|-------------|-----------------------------------|
| 1    | CNC             | چینی   | 6     | ماشینکاری   |                                   |
| 2    | تراش دومتری     | تبریز  | 2     | ماشینکاری   |                                   |
| 3    | فرز             | چینی   | 3     | ماشینکاری   |                                   |
| 4    | بالانس روتور    | آلمانی | 1     | ماشینکاری   |                                   |
| 5    | بالانس پروانه   | چینی   | 1     | ماشینکاری   |                                   |
| 6    | پرس             | چینی   | 2     | ماشینکاری   |                                   |
| 7    | شات بلاست       | چینی   | 1     | ----        |                                   |
| 8    | سیستم آزمایشگاه | ----   | 1     | آزمایشگاه   | پک کامل شامل تابلو ، چاله آب و... |
| 9    | کوره رنگ زنی    | چینی   | 1     | آزمایشگاه   |                                   |
| 10   | اره لنگ         | چینی   | 1     | ----        |                                   |
| 11   | اره نواری       | چینی   | 1     | ----        |                                   |
| 12   | High Voltage    | چینی   | 1     | ----        |                                   |
| 13   | سه کاره نجاری   | ----   | 1     | -----       |                                   |
| 14   | فرز انگشتی      | ----   | 1     | ----        |                                   |
| 15   | جوش             | ----   | 3     | ماشینکاری   |                                   |
| 17   | کوره ریخته گری  | چینی   | 1     | ----        | پک کامل                           |
| 18   | لیفتراک         | ----   | 1     | انبار       |                                   |
| 19   | لیفتراک دستی    | ----   | 1     | انبار       |                                   |
| 20   | جرثقیل سقفی     | ----   | 19    | تمام بخش ها |                                   |

شناخت فرایند تولید



## برگ مسیر تولید

برگ مسیر تولید برای تعدادی از قطعات الکتروپمپ شناور مطابق جداول زیر می باشد. این جداول شامل اطلاعاتی درباره زمان های آماده سازی و عملیات ، درصد ضایعات ، ظرفیت ماشین در ساعت و... می باشد.

| شماره قطعه:      |                            | شماره نقشه:             |           | تاریخ تهیه:           |                          |
|------------------|----------------------------|-------------------------|-----------|-----------------------|--------------------------|
| اسم قطعه: پروانه |                            | محصول: الکترو پمپ شناور |           | تهیه کننده:           |                          |
| شماره عمل        | شرح عمل                    | نام ماشین               | بخش       | زمان آماده سازی (min) | زمان عمل استاندارد (min) |
| 1                | تراش پره ها                | CNC                     | ماشینکاری | 4                     | 10                       |
| 2                | بالانس                     | بالانس پروانه           | ماشینکاری | 7                     | 3                        |
| 3                | زدن جاخار                  | جاخارزن                 | ماشینکاری | 5                     | 2                        |
| 4                | ایجاد سوراخ در مرکز پروانه | سوراخکاری               | ماشینکاری | 3                     | 1                        |
| 5                | ماشینکاری                  | CNC                     | ماشینکاری | 4                     | 10                       |
|                  |                            |                         |           |                       | ظرفیت ماشین              |
|                  |                            |                         |           |                       | درصد ضایعات              |
|                  |                            |                         |           |                       | ظرفیت ماشین              |

| شماره قطعه:     |                       | شماره نقشه:             |           | تاریخ تهیه:           |                          |
|-----------------|-----------------------|-------------------------|-----------|-----------------------|--------------------------|
| اسم قطعه: روتور |                       | محصول: الکترو پمپ شناور |           | تهیه کننده:           |                          |
| شماره عمل       | شرح عمل               | نام ماشین               | بخش       | زمان آماده سازی (min) | زمان عمل استاندارد (min) |
| 1               | برش شافت              | برش                     | ماشینکاری | 3                     | 4                        |
| 2               | تراش                  | CNC                     | ماشینکاری | 7                     | 15                       |
| 3               | جاخار زدن             | جاخارزن                 | ماشینکاری | 3                     | 7                        |
| 4               | پرس ورقها             | پرس                     | ماشینکاری | 3                     | 9                        |
| 5               | زدن مفتول مس داخل ورق | مفتول زن                | ----      | ----                  | ----                     |
|                 |                       |                         |           |                       | ظرفیت ماشین              |
|                 |                       |                         |           |                       | درصد ضایعات              |
|                 |                       |                         |           |                       | ظرفیت ماشین              |

| شماره قطعه:       |                 | شماره نقشه:             |           | تاریخ تهیه:           |                          |
|-------------------|-----------------|-------------------------|-----------|-----------------------|--------------------------|
| اسم قطعه: استاتور |                 | محصول: الکترو پمپ شناور |           | تهیه کننده:           |                          |
| شماره عمل         | شرح عمل         | نام ماشین               | بخش       | زمان آماده سازی (min) | زمان عمل استاندارد (min) |
| 1                 | شات کردن        | شات بلاست               | ----      | ----                  | ----                     |
| 2                 | پرس کردن ورق ها | پرس                     | ماشینکاری | 7                     | 15                       |
| 3                 | جوشکاری         | جوش                     | ماشینکاری | 3                     | 7                        |
| 4                 | سیم پیچی        | CNC                     | ماشینکاری | 15                    | 25                       |
| 5                 | تست عایقی       | High voltage            | آزمایشگاه | 3                     | 5                        |
|                   |                 |                         |           |                       | ظرفیت ماشین              |
|                   |                 |                         |           |                       | درصد ضایعات              |
|                   |                 |                         |           |                       | ظرفیت ماشین              |

| شماره قطعه: | شماره نقشه: | تاریخ تهیه: |
|-------------|-------------|-------------|
|-------------|-------------|-------------|

| شماره قطعه: بالشتک |                        | محصول: الکترو پمپ شناور |           |                       | تهیه کننده:              |             |             |
|--------------------|------------------------|-------------------------|-----------|-----------------------|--------------------------|-------------|-------------|
| شماره عمل          | شرح عمل                | نام ماشین               | بخش       | زمان آماده سازی (min) | زمان عمل استاندارد (min) | درصد ضایعات | ظرفیت ماشین |
| 1                  | برش                    | CNC                     | ماشینکاری | 3                     | 7                        | 5           | 6.00        |
| 2                  | سوراخکاری محل ساچمه ها | سوراخکاری               | ماشینکاری | 5                     | 10                       | 1           | 4.00        |
| 3                  | صیقل دادن              | سنگ سمباده              | ماشینکاری | 3                     | 18                       | 0           | 2.86        |

| شماره قطعه: شماره نقشه: |                              | محصول: الکترو پمپ شناور |           |                       | تاریخ تهیه:              |             |             |
|-------------------------|------------------------------|-------------------------|-----------|-----------------------|--------------------------|-------------|-------------|
| شماره قطعه: طبقه        |                              | محصول: الکترو پمپ شناور |           |                       | تهیه کننده:              |             |             |
| شماره عمل               | شرح عمل                      | نام ماشین               | بخش       | زمان آماده سازی (min) | زمان عمل استاندارد (min) | درصد ضایعات | ظرفیت ماشین |
| 1                       | تراش زوایای طبقه             | CNC                     | ماشینکاری | 4                     | 10                       | 10          | 4.26        |
| 2                       | ایجاد سوراخ برای پیچ هارو)   | سوراخکاری               | ماشینکاری | 7                     | 3                        | 0           | 6.00        |
| 3                       | ایجاد سوراخ برای پیچ ها(پشت) | سوراخکاری               | ماشینکاری | 7                     | 3                        | 0           | 6.00        |
| 4                       | قلوویز کاری                  | قلوویز                  | ----      | ----                  | ----                     | ----        | ----        |
| 5                       | نازک تراشی                   | CNC                     | ماشینکاری | 4                     | 10                       | 0           | 4.26        |

| شماره قطعه: شماره نقشه: |           | محصول: الکترو پمپ شناور |           |                       | تاریخ تهیه:              |             |             |
|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-----------------------|--------------------------|-------------|-------------|
| شماره قطعه: محور پمپ    |           | محصول: الکترو پمپ شناور |           |                       | تهیه کننده:              |             |             |
| شماره عمل               | شرح عمل   | نام ماشین               | بخش       | زمان آماده سازی (min) | زمان عمل استاندارد (min) | درصد ضایعات | ظرفیت ماشین |
| 1                       | برش محور  | برش                     | ماشینکاری | 3                     | 4                        | 0           | 8.57        |
| 2                       | تراش      | CNC                     | ماشینکاری | 7                     | 14                       | 10          | 2.86        |
| 3                       | زدن جاخار | جاخار                   | ماشینکاری | 3                     | 7                        | 0.5         | 6.00        |
| 4                       | جوشکاری   | جوش                     | ماشینکاری | 3                     | 7                        | 0           | 6.00        |
| 5                       | سنگ زدن   | سنگ زنی                 | ماشینکاری | 7                     | 15                       | 0           | 2.73        |

| شماره قطعه: شماره نقشه: |             | محصول: الکترو پمپ شناور |           |                       | تاریخ تهیه:              |             |             |
|-------------------------|-------------|-------------------------|-----------|-----------------------|--------------------------|-------------|-------------|
| شماره قطعه: محفظه سوپاپ |             | محصول: الکترو پمپ شناور |           |                       | تهیه کننده:              |             |             |
| شماره عمل               | شرح عمل     | نام ماشین               | بخش       | زمان آماده سازی (min) | زمان عمل استاندارد (min) | درصد ضایعات | ظرفیت ماشین |
| 1                       | تراش        | CNC                     | ماشینکاری | 3                     | 10                       | 10          | 4.61        |
| 2                       | ایجاد سوراخ | سوراخکاری               | ماشینکاری | 7                     | 4                        | 1           | 5.45        |
| 3                       | قلوویز کاری | قلوویز                  | ----      | ----                  | ----                     | ----        | ----        |
| 4                       | نازک تراشی  | CNC                     | ماشینکاری | 2                     | 11                       | 0           | 4.61        |

| شماره قطعه: | شماره نقشه: | تاریخ تهیه: |
|-------------|-------------|-------------|
|-------------|-------------|-------------|

| اسم قطعه: محافظه مکش |             | محصول:الکترو پمپ شناور |           |                       |                          | تهیه کننده: |             |
|----------------------|-------------|------------------------|-----------|-----------------------|--------------------------|-------------|-------------|
| شماره عمل            | شرح عمل     | نام ماشین              | بخش       | زمان آماده سازی (min) | زمان عمل استاندارد (min) | درصد ضایعات | ظرفیت ماشین |
| 1                    | تراش        | CNC                    | ماشینکاری | 3                     | 12                       | 10          | 4.00        |
| 2                    | ایجاد سوراخ | سوراخکاری              | ماشینکاری | 6                     | 6                        | 1           | 5.00        |
| 3                    | قلویدکاری   | قلوید                  | ----      | 5                     | 10                       | 0           | 4.00        |
| 4                    | نازک تراشی  | CNC                    | ماشینکاری | 4                     | 11                       | 1           | 4.00        |

| شماره قطعه: شماره نقشه:       |             | محصول:الکترو پمپ شناور |           |                       |                          | تاریخ تهیه: |             |
|-------------------------------|-------------|------------------------|-----------|-----------------------|--------------------------|-------------|-------------|
| اسم قطعه: یاتاقان بالای موتور |             | تهیه کننده:            |           |                       |                          |             |             |
| شماره عمل                     | شرح عمل     | نام ماشین              | بخش       | زمان آماده سازی (min) | زمان عمل استاندارد (min) | درصد ضایعات | ظرفیت ماشین |
| 1                             | تراش        | CNC                    | ماشینکاری | 4                     | 11                       | 5           | 4.00        |
| 2                             | ایجاد سوراخ | سوراخکاری              | ماشینکاری | 7                     | 4                        | 1           | 5.45        |
| 3                             | قلویدکاری   | قلوید                  | ----      | 4                     | 9                        | 0           | 4.62        |
| 4                             | نازک تراشی  | CNC                    | ماشینکاری | 2                     | 11                       | 0           | 4.62        |

| شماره قطعه: شماره نقشه:       |             | محصول:الکترو پمپ شناور |           |                       |                          | تاریخ تهیه: |             |
|-------------------------------|-------------|------------------------|-----------|-----------------------|--------------------------|-------------|-------------|
| اسم قطعه: یاتاقان پایین موتور |             | تهیه کننده:            |           |                       |                          |             |             |
| شماره عمل                     | شرح عمل     | نام ماشین              | بخش       | زمان آماده سازی (min) | زمان عمل استاندارد (min) | درصد ضایعات | ظرفیت ماشین |
| 1                             | تراش        | CNC                    | ماشینکاری | 4                     | 11                       | 5           | 4.00        |
| 2                             | ایجاد سوراخ | سوراخکاری              | ماشینکاری | 7                     | 4                        | 1           | 5.45        |
| 3                             | قلویدکاری   | قلوید                  | ----      | 4                     | 9                        | 0           | 4.62        |
| 4                             | نازک تراشی  | CNC                    | ماشینکاری | 2                     | 11                       | 0           | 4.62        |

| شماره قطعه: شماره نقشه:    |             | محصول:الکترو پمپ شناور |           |                       |                          | تاریخ تهیه: |             |
|----------------------------|-------------|------------------------|-----------|-----------------------|--------------------------|-------------|-------------|
| اسم قطعه: محافظه فشارموتور |             | تهیه کننده:            |           |                       |                          |             |             |
| شماره عمل                  | شرح عمل     | نام ماشین              | بخش       | زمان آماده سازی (min) | زمان عمل استاندارد (min) | درصد ضایعات | ظرفیت ماشین |
| 1                          | تراش        | CNC                    | ماشینکاری | 5                     | 11                       | 7           | 3.75        |
| 2                          | ایجاد سوراخ | سوراخکاری              | ماشینکاری | 6                     | 4                        | 1           | 6.00        |
| 3                          | قلویدکاری   | قلوید                  | ----      | 3                     | 10                       | 1           | 4.62        |
| 4                          | نازک تراشی  | CNC                    | ماشینکاری | 2                     | 10                       | 0           | 5.00        |

| شماره قطعه:                |             | شماره نقشه:             |           | تاریخ تهیه:           |                          |             |             |
|----------------------------|-------------|-------------------------|-----------|-----------------------|--------------------------|-------------|-------------|
| اسم قطعه: قطعه اتصال دهنده |             | محصول: الکترو پمپ شناور |           | تهیه کننده:           |                          |             |             |
| شماره عمل                  | شرح عمل     | نام ماشین               | بخش       | زمان آماده سازی (min) | زمان عمل استاندارد (min) | درصد ضایعات | ظرفیت ماشین |
| 1                          | تراش        | CNC                     | ماشینکاری | 5                     | 8                        | 7           | 4.62        |
| 2                          | ایجاد سوراخ | سوراخکاری               | ماشینکاری | 6                     | 4                        | 1           | 6           |
| 3                          | قلاویزکاری  | قلاویز                  | ----      | 3                     | 10                       | 1           | 4.62        |
| 4                          | نازک تراشی  | CNC                     | ماشینکاری | 2                     | 10                       | 2           | 5           |

| شماره قطعه:                |             | شماره نقشه:             |           | تاریخ تهیه:           |                          |             |             |
|----------------------------|-------------|-------------------------|-----------|-----------------------|--------------------------|-------------|-------------|
| اسم قطعه: قطعه اتصال دهنده |             | محصول: الکترو پمپ شناور |           | تهیه کننده:           |                          |             |             |
| شماره عمل                  | شرح عمل     | نام ماشین               | بخش       | زمان آماده سازی (min) | زمان عمل استاندارد (min) | درصد ضایعات | ظرفیت ماشین |
| 1                          | تراش        | CNC                     | ماشینکاری | 7                     | 10                       | 7           | 3.53        |
| 2                          | ایجاد سوراخ | سوراخکاری               | ماشینکاری | 5                     | 5                        | 1           | 6.00        |
| 3                          | قلاویزکاری  | قلاویز                  | ----      | 3                     | 10                       | 2           | 4.62        |
| 4                          | نازک تراشی  | CNC                     | ماشینکاری | 3                     | 10                       | 1           | 4.62        |

لازم به ذکر است که چند قطعه (همانطور که در جداول مشاهده میشود) فرایند عملیات کاملا مشابه دارند و فقط در زمان های آماده سازی و عملیات متفاوت هستند.









## نمودار جریان فرایند

نمودار جریان فراین برای قطعاتی که در کارخانه مورد پردازش قرار می گیرند در ادامه آمده است.

| نام قطعه: استاتور |       |  |
|-------------------|-------|--|
| زمان ( min )      | علامت | شرح  |
|                   | ▽     | استاتورها بعد از ورود به کارخانه انبارش می شوند. |
| 0.5               | ○     | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به کارگاه     |
| 17                | ⇒     | انتقال استاتورها ها به سمت دستگاه شات پلاست      |
| 5                 | ○     | انجام عمل شات پلاست                              |
| 0.5               | ⇒     | انتقال به دستگاه پرس                             |
| 2                 | D     | انتظار برای استفاده از دستگاه پرس                |
| 15                | ○     | پرس کردن ورق ها با استفاده از دستگاه پرس         |
| 0.5               | ⇒     | انتقال به قسمت جوش برای انجام عمل جوشکاری        |
| 7                 | ○     | جوشکاری  |
| 0.5               | ⇒     | انتقال به دستگاه CNC برای سیم پیچی               |
| 25                | ○     | سیم پیچی توسط دستگاه CNC                         |
| 5                 | □     | بازرسی توسط high voltage به منظور تست عایقی      |
| 0.3               | ○     | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به انبار      |
| 1                 | ⇒     | انتقال به انبار                                  |
|                   | ▽     | انبارش   |

| نام قطعه: بالشتک |   |  |
|------------------|---|--|
| زمان ( min )     | علامت   | شرح  |
|                  |    | انبارش                                       |
| 0.5              |    | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به کارگاه |
| 1                |    | انتقال به کارگاه                             |
| 7                |    | ایجاد برش توسط دستگاه CNC                    |
| 10               |    | سوراخکاری محل ساچمه ها                       |
| 1                |    | بازرسی سوراخ های ایجاد شده                   |
| 18               |    | صیقل دادن توسط سنگ سمباده                    |
| 0.5              |  | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به انبار  |
| 2                |  | انتقال به انبار                              |
|                  |  | انبارش                                       |

| نام قطعه: پروانه |   |  |
|------------------|---|--|
| زمان ( min )     | علامت   | شرح  |
|                  |  | پروانه بعد از ورود به کارخانه انبارش می شود.                   |
| 0.5              |  | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به کارگاه                   |
| 0.5              |  | انتقال به سالن دستگاه  |
| 10               |  | با استفاده از ماشین CNC تراش پره ها روی پروانه ها انجام می شود |
| 0.5              |  | حرکت به سمت دستگاه بالانس برای بالانس پروانه                   |
| 3                |  | بالانس پروانه  |

|     |   |  |
|-----|---|--|
| 0.5 | ⇒ | حرکت به سمت دستگاه تراش                                    |
| 2   | ○ | زدن جاخار  |
| 0.5 | ⇒ | انتقال به دستگاه سوراخ کاری جهت ایجاد سوراخ در مرکز پروانه |
| 1   | ○ | ایجاد سوراخ در مرکز پروانه                                 |
| 0.5 | ⇒ | انتقال به ماشین CNC برای ماشین کاری                        |
| 10  | ○ | استفاده از ماشین CNC                                       |
| 0.3 | □ | بازرسی   |
| 0.5 | ○ | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به انبار                |
| 0.5 | ⇒ | انتقال به انبار  |
|     | ▽ | انبارش   |

| نام قطعه: روتور |       |  |
|-----------------|-------|--|
| زمان ( min )    | علامت | شرح  |
|                 | ▽     | روتورها بعد از ورود به کارخانه انبارش می شوند. |
| 0.5             | ○     | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به کارگاه   |
| 0.5             | ⇒     | انتقال روتورها به سمت دستگاه برش               |
| 4               | ○     | انجام عمل برش                                  |
| 0.5             | ⇒     | انتقال روتورهای برش خورده برای تراش            |
| 15              | ○     | تراش دادن روتورهای برش خورده                   |
| 0.5             | ○     | انتقال روتورهای برش خورده برای زدن جاخار       |
| 7               | ○     | زدن جاخار                                      |




















|     |   |  |
|-----|---|--|
|     |   |  |
| 0.5 | ⇒ | انتقال به دستگاه پرس برای پرس کردن ورق ها                        |
| 9   | ○ | انجام عمل پرس  |
| 0.5 | ⇒ | انتقال به دستگاه مفتول زن  |
| 8   | ○ | با استفاده از دستگاه مفتول زن مفتول مس داخل ورق قرتر داده می شود |
| 0.3 | ○ | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به انبار                      |
| 1   | ⇒ | انتقال به انبار  |
|     | ▽ | انبارش   |

| نام قطعه: طبقه |       |  |
|----------------|-------|--|
| زمان ( min )   | علامت | شرح  |
|                | ▽     | طبقه بعد از ورود به کارخانه انبارش می شود.   |
| 0.5            | ○     | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به کارگاه |
| 0.5            | ⇒     | انتقال به سالن دستگاه                        |
| 10             | ○     | انجام تراش زوایای طبقه توسط دستگاه CNC       |
| 3              | ○     | ایجاد سوراخ برای پیچ ها (رو)                 |
| 3              | ○     | ایجاد سوراخ برای پیچ ها (پشت)                |
| 0.5            | □     | بازرسی                                       |
| 0.5            | ⇒     | انتقال برای قلاویز کاری                      |
| 9              | ○     | انجام عمل زدن قلاویز کاری                    |
| 0.5            | ⇒     | انتقال به دستگاه CNC برای نازک تراشی         |

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 10  | ○ | انجام عمل نازک تراشی                        |
| 0.5 | ⇒ | بازرسی عمل انجام گرفته توسط CNC             |
| 0.5 | ○ | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به انبار |
| 1   | ⇒ | انتقال به انبار                             |
|     | ▽ | انبارش                                      |

| نام قطعه: قطعه اتصال دهنده |       |  |
|----------------------------|-------|--|
| زمان ( min )               | علامت | شرح  |
|                            | ▽     | انبارش                                       |
| 0.5                        | ○     | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به کارگاه |
| 0.5                        | ⇒     | انتقال به کارگاه                             |
| 8                          | ○     | انجام عمل تراش توسط دستگاه CNC               |
| 4                          | ○     | ایجاد سوراخ                                  |
| 1                          | □     | بازرسی                                       |
| 10                         | ○     | قلاویز کاری                                  |
| 10                         | ○     | نازک تراشی با استفاده از ماشین CNC           |
| 1                          | □     | بازرسی                                       |
| 0.5                        | ○     | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به انبار  |
| 1                          | ⇒     | انتقال به انبار                              |
|                            | ▽     | انبارش                                       |

| نام قطعه: محفظه سوپاپ |   |  |
|-----------------------|---|--|
| زمان ( min )          | علامت   | شرح  |
|                       |    | انبارش                                       |
| 0.5                   |    | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به کارگاه |
| 0.5                   |    | انتقال به کارگاه                             |
| 10                    |    | انجام عمل تراش توسط دستگاه CNC               |
| 4                     |    | ایجاد سوراخ                                  |
| 0.2                   |    | بازرسی                                       |
| 9                     |    | قلاویز کاری                                  |
| 11                    |    | نازک تراشی با استفاده از ماشین CNC           |
| 0.2                   |  | بازرسی                                       |
| 0.5                   |  | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به انبار  |
| 0.5                   |  | انتقال به انبار                              |
|                       |  | انبارش                                       |

| نام قطعه: محفظه فشار موتور |   |  |
|----------------------------|---|--|
| زمان ( min )               | علامت   | شرح  |
|                            |  | انبارش                                       |
| 0.5                        |  | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به کارگاه |
| 1                          |  | انتقال به کارگاه                             |
| 11                         |  | انجام عمل تراش توسط دستگاه CNC               |
| 4                          |  | ایجاد سوراخ                                  |

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 1   | □ | بازرسی                                      |
| 10  | ○ | قلاویز کاری                                 |
| 10  | ○ | نازک تراشی با استفاده از ماشین CNC          |
| 1   | □ | بازرسی                                      |
| 0.5 | ○ | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به انبار |
| 1.5 | ⇒ | انتقال به انبار                             |
|     | ▽ | انبارش                                      |

| نام قطعه: محفظه مکش پمپ |       |  |
|-------------------------|-------|--|
| زمان ( min )            | علامت | شرح  |
|                         | ▽     | انبارش                                       |
| 0.5                     | ○     | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به کارگاه |
| 1                       | ⇒     | انتقال به کارگاه                             |
| 10                      | ○     | انجام عمل تراش توسط دستگاه CNC               |
| 5                       | ○     | ایجاد سوراخ                                  |
| 0.5                     | □     | بازرسی                                       |
| 10                      | ○     | قلاویز کاری                                  |
| 10                      | ○     | نازک تراشی با استفاده از ماشین CNC           |
| 0.5                     | □     | بازرسی                                       |
| 0.5                     | ○     | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به انبار  |
| 1                       | ⇒     | انتقال به انبار                              |
|                         | ▽     | انبارش                                       |

| زمان ( min ) | علامت | شرح  |
|--------------|-------|--|
|              | ▽     | انبارش                                       |
| 0.5          | ○     | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به کارگاه |
| 0.5          | →     | انتقال به کارگاه                             |
| 12           | ○     | انجام عمل تراش توسط دستگاه CNC               |
| 6            | ○     | ایجاد سوراخ                                  |
| 2            | □     | بازرسی                                       |
| 10           | ○     | قلاویزکاری                                   |
| 11           | ○     | نازک تراشی با استفاده از ماشین CNC           |
| 1            | □     | بازرسی                                       |
| 0.5          | ○     | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به انبار  |
| 0.5          | →     | انتقال به انبار                              |
|              | ▽     | انبارش                                       |

| نام قطعه: محور پمپ |       |  |
|--------------------|-------|--|
| زمان ( min )       | علامت | شرح  |
|                    | ▽     | انبارش                                       |
| 0.5                | ○     | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به کارگاه |
| 2                  | →     | انتقال به کارگاه                             |
| 4                  | ○     | انجام عمل برش                                |
| 0.5                | →     | انتقال به دستگاه CNC برای تراش               |

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 3   | D | انتظار برای استفاده از دستگاه CNC           |
| 14  | ○ | با استفاده از دستگاه تراش می دهیم           |
| 7   | ○ | زدن جاخار                                   |
| 3   | □ | بازرسی تراش و جاخار ایجاد شده               |
| 0.5 | → | انتقال به بخش جوشکاری                       |
| 7   | ○ | انجام عملیات جوشکاری                        |
| 3   | □ | بازرسی جوش های ایجاد شده                    |
| 15  | ○ | انجام عملیات سنگ زنی                        |
| 2   | ○ | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به انبار |
| 1   | → | انتقال به انبار                             |
|     | ▽ | انبارش                                      |

| نام قطعه: باتاقان بالای موتور |       |  |
|-------------------------------|-------|--|
| زمان ( min )                  | علامت | شرح  |
|                               | ▽     | انبارش                                       |
| 0.5                           | ○     | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به کارگاه |
| 0.5                           | →     | انتقال به کارگاه                             |
| 11                            | ○     | انجام عمل تراش توسط دستگاه CNC               |
| 4                             | ○     | ایجاد سوراخ                                  |
| 0.2                           | □     | بازرسی                                       |
| 9                             | ○     | قلاویز کاری                                  |
| 11                            | ○     | نازک تراشی با استفاده از ماشین CNC           |

|     |   |   |
|-----|---|---|
|     |   |   |
| 0.2 | □ | بازرسی                                      |
| 0.5 | ○ | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به انبار |
| 2   | → | انتقال به انبار                             |
|     | ▽ | انبارش                                      |

| نام قطعه: یاتاقان پایین موتور |       |  |
|-------------------------------|-------|--|
| زمان ( min )                  | علامت | شرح  |
|                               | ▽     | انبارش                                       |
| 0.5                           | ○     | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به کارگاه |
| 0.5                           | →     | انتقال به کارگاه                             |
| 11                            | ○     | انجام عمل تراش توسط دستگاه CNC               |
| 4                             | ○     | ایجاد سوراخ                                  |
| 0.2                           | □     | بازرسی                                       |
| 9                             | ○     | قلاویزکاری                                   |
| 11                            | ○     | نازک تراشی با استفاده از ماشین CNC           |
| 0.2                           | □     | بازرسی                                       |
| 0.5                           | ○     | قرار دادن روی چرخ دستی برای انتقال به انبار  |
| 2                             | →     | انتقال به انبار                              |
|                               | ▽     | انبارش                                       |

## نمودار از - به

نمودار از- به جریان برای تولید یک محصول به طور متوسط به صورت زیر می باشد.

انتقال های صورت گرفته بین بخش های مختلف به صورتی می باشند که در هر انتقال مواد زیادی جابجا می شوند.

| از<br>به                 | آزمایشگاه | خط رنگ | انبار | انبار قطعات<br>نیم ساخته | سالن<br>ماشینکاری | بخش اداری |
|--------------------------|-----------|--------|-------|--------------------------|-------------------|-----------|
| آزمایشگاه                | ----      | 1      | 0     | 0                        | 0                 | 1         |
| خط رنگ                   | 0         | ----   | 0     | 0                        | 1                 | 1         |
| انبار                    | 1         | 1      | ----  | 0                        | 4                 | 3         |
| انبار قطعات<br>نیم ساخته | 0         | 0      | 4     | ----                     | 4                 | 0         |
| سالن<br>ماشینکاری        | 1         | 0      | 0     | 4                        | ----              | 5         |
| بخش اداری                | 1         | 1      | 3     | 0                        | 5                 | ----      |

نمودار از- به مسافت به طور تقریبی به صورت زیر می باشد.

| از<br>به                 | آزمایشگاه | خط رنگ | انبار | انبار قطعات<br>نیم ساخته | سالن<br>ماشینکاری | بخش اداری |
|--------------------------|-----------|--------|-------|--------------------------|-------------------|-----------|
| آزمایشگاه                | 0         | 20     | 18    | 30                       | 20                | 45        |
| خط رنگ                   | 20        | 0      | 38    | 30                       | 20                | 32        |
| انبار                    | 18        | 38     | 0     | 12                       | 14                | 15        |
| انبار قطعات<br>نیم ساخته | 30        | 30     | 12    | 0                        | 10                | 10        |
| سالن<br>ماشینکاری        | 20        | 20     | 14    | 10                       | 0                 | 18        |
| بخش اداری                | 45        | 32     | 15    | 10                       | 18                | 0         |

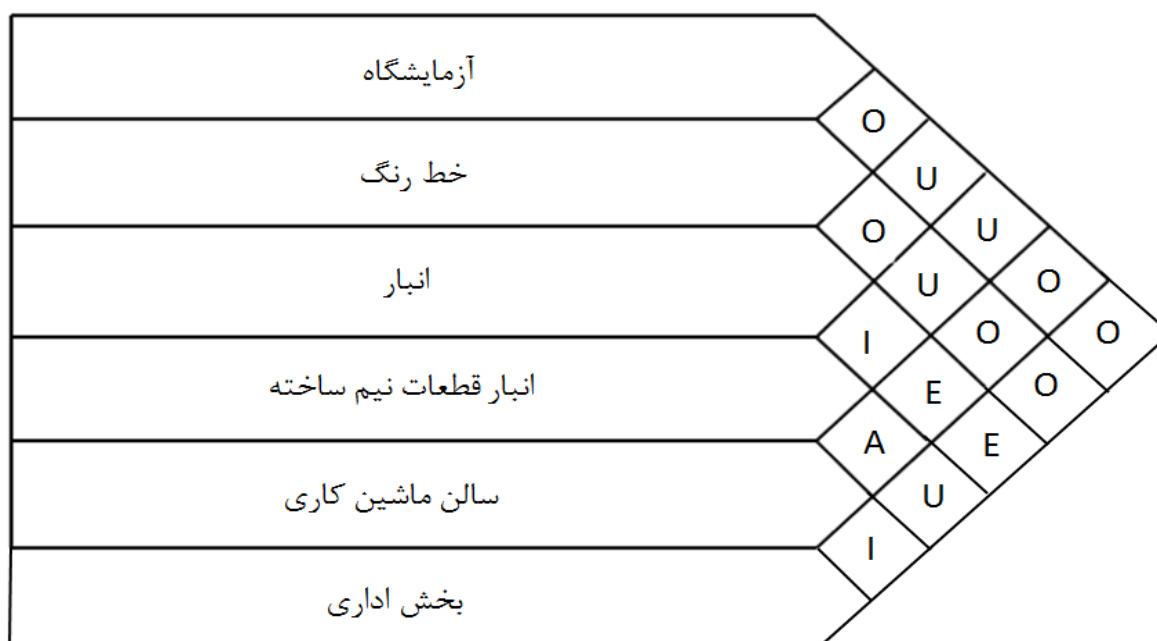


باتوجه به اینکه مساحت کارخانه زیاد نمی باشد و تجهیزات حمل و نقل یکسان می باشد از - به هزینه برای تمامی بخش ها یکسان بوده و به صورت زیر در نظر می گیریم.

| بخش اداری | سالن ماشینکاری | انبار قطعات نیم ساخته | انبار | خط رنگ | آزمایشگاه | از به                 |
|-----------|----------------|-----------------------|-------|--------|-----------|-----------------------|
| 1         | 1              | 1                     | 1     | 1      | ----      | آزمایشگاه             |
| 1         | 1              | 1                     | 1     | ----   | 1         | خط رنگ                |
| 1         | 1              | 1                     | ----  | 1      | 1         | انبار                 |
| 1         | 1              | ----                  | 1     | 1      | 1         | انبار قطعات نیم ساخته |
| 1         | ----           | 1                     | 1     | 1      | 1         | سالن ماشینکاری        |
| ----      | 1              | 1                     | 1     | 1      | 1         | بخش اداری             |

### نمودار رابطه بخش ها

نمودار رابطه بخش ها برای کارخانه گازار پمپ به صورت زیر می باشد.



## مکان یابی کارخانه

کارخانه گازار پمپ مشهد با قرار گرفتن در شهرک صنعتی توس مشهد از موقعیت ممتازی برخوردار گردیده است. شهرک صنعتی توس با قرارگیری در 10 کیلومتری شهر مشهد مقدس و نیز نزدیکی به بزرگراه سنتو و همچنین مجاورت با روستاهای زیاد هم از لحاظ دسترسی به راه های ارتباطی جهت سهولت در ارسال محصولات و دریافت مواد و هم از لحاظ تامین نیروی انسانی مورد نیاز برای کارخانجات خود در جایگاه بسیار مطلوبی قرار گرفته است. این شهرک صنعتی در محلی قرار دارد که فاصله مناسبی از تمامی روستا ها و شهرها قرار دارد و آلودگی صوتی ، منظره ای ، زیست محیطی و... آن تا حد زیادی کنترل می گردد. همچنین این شهرک صنعتی هم از طرف بزرگراه سنتو و هم از جاده مشهد- شاندیز با شهر مقدس مشهد مرتبط می باشد. از دیگر ویژگی های این شهرک می توان به نزدیکی با نیروگاه برق توس اشاره کرد که به راحتی برق مورد نیاز آن را تامین می کند.



بدیهی است تمامی کارخانجاتی که در شهرک صنعتی توس واقع هستند از این مزایا برخوردارند و کارخانه گازار پمپ نیز جزئی از آنهاست. این کارخانه با قرار گیری در یک شهرک صنعتی بزرگ از چند مزیت دیگر برخوردار است ؛ از جمله آنکه بسیاری از قطعات موردنیاز گازار پمپ قبل از بکارگیری در داخل کارخانه بایستی توسط کارخانه ای دیگر از طریق ریخته گری تهیه شوند که

این امر در داخل خود شهرک صنعتی توس قابل انجام است و یا اینکه امکان گسترش کارخانه در آینده وجود دارد و دیگر اینکه قطعات یدکی ماشین آلات در شهرک صنعتی توس موجود می باشد.

با توجه به اینکه گازار پمپ تنها تولید کننده الکترو پمپ شناور در شرق کشور می باشد از لحاظ فروش محصولات نیز از جایگاه خوبی برخوردار است. همچنین نیاز به نصب الکترو پمپ های شناور در چاه های عمیق و کم عرض و جایگزینی آن با سیستم های قدیمی بازار فروش خوبی برای شرکت گازار پمپ ایجاد کرده است.



باتوجه به تمامی موارد فوق می توان نتیجه گرفت که مکان کارخانه گازار پمپ در شهرک صنعتی توس مکان مناسبی می باشد که بسیاری از نکاتی که بایستی در عملیات مکان یابی مورد توجه گیرد را دارا می باشد.

## بررسی استقرار ماشین آلات

منظور از تکنولوژی تولید به طور کلی روش استقرار دستگاه ها در کارخانه است. روش های استقرار دستگاه ها به چهار دسته محل ثابت ، کارگاهی ، خط تولید و تکنولوژی گروهی تقسیم می شوند.

در ابتدا درمورد هر کدام مختصری توضیح می دهیم و سپس باتوجه به معایب و مزایای تولید هر کدام و میزان تکنوموژی مناسب را انتخاب می کنیم.

### تکنولوژی محل و مواد ثابت

در این تکنولوژی تولید، همان طور که از اسم آن بر می آید مواد و قطعات در یک محل ثابت قرار می گیرند و منتقل نمی شوند ، بلکه این ماشین آلات و تجهیزات هستند که به محل استفاده منتقل می شود. در ضمن تمام عملیات توسط گروهی کارگرمهرا انجام می شوند که قادر به انجام کارهای مختلفی هستند.

مزایای تکنولوژی محل ثابت به شرح زیر است:

✓ کاهش حمل و نقل مواد.

- ✓ احساس همبستگی کارگر نسبت به محصول : چون کارگرتا پایان مرحله ی ساخت محصول با محصول همراه است ، نوعی دلبستگی به محصول پیدا می کند.
- ✓ امکان تغییر نوع و ترتیب عملیات : همان طور که در بالا ذکر شد،کارگرهای ماهری داریم که قادر به انجام کارهای مختلفی هستند و می توانند کارهای مختلفی انجام دهند و اگر کاری با یک عملیات ممکن نبود ، با عملیات دیگری آن را انجام می دهند.
- ✓ امکان تولید محصولات مختلف
- ✓ انعطاف پذیری نسبی به زمان تولیدومیزان تولید:با افزایش تعداد کارگران می توان هم زمان تولید و هم میزان تولید را افزایش داد.

معایب تکنولوژی خط ثابت به شرح زیر است:

- ✓ در تولیدهای زیاد وانبوه نمی توان از آن استفاده کرد.
  - ✓ زمان های انجام عملیات نسبت به تکنولوژی های دیگر افزایش می یابد.
  - ✓ هزینه ی انجام عملیات وهزینه کل محصول افزایش می یابد.
- درکل باتوجه به این خصوصیات از روش محل ثابت در موارد زیر استفاده می شود:

- ✓ وقتی ماشین آلات ساده باشند
- ✓ وقتی هزینه ی حمل محصول زیاد باشد
- ✓ وقتی کارگران ماهری داریم که توانایی انجام تمامی عملیات ها را دارند
- ✓ وقتی قطعات متشکله محصول زیاد باشد.

### تکنولوژی کارگاهی:

در این روش همه ی عملیات مشابه در یک محل انجام می شود ، یعنی ماشین های نسبتا هم نوع در کنار هم قرار می گیرند . آن گاه قطعات مختلف، بسته به مسیر ساخت آن ها از میان ماشین های مختلف عبور می کنند . در این حالت قطعات بسیار مختلفی وارد کارگاه های مختلف می شوند.مسیر این قطعات از برگ مسیر تولید مشخص می شود و به دلیل ورود قطعات زیاد و مختلف و با توجه به تنوع محصول ، سیستم پیچیده می شود .فرق این سیستم با سیستم محل ثابت در این است که اگر در روش محل ثابت ، مثلا سه عمل ریخته گری ، سوراخ کاری وجوشکاری در یک محل انجام می شوند ، در این سیستم هر عمل درقسمت مخصوص به خود انجام می شود . یعنی در ابتدا مواد وارد کارگاه ریخته گری،سپس به قسمت سوراخ کاری و در آخر به قسمت جوشکاری می روند . در ضمن لزومی ندارد که این کارگاه ها به همان ترتیب عملیات، پشت هم قرار بگیرند.

مزایای سیستم کارگاهی به شکل زیر است:

- ✓ سرمایه گذاری اولیه کمتر و استفاده بیشتر از ماشین آلات
- ✓ امکان تولید محصولات مختلف

## ✓ امکان تغییر ترتیب عملیات

اگر خراب شدن ماشین آلات، غیبت افراد و یا کمبود مواد باعث توقف یک قسمت شود این امر باعث توقف سایر قسمت ها نمی شود و بقیه ی قسمت ها می توانند به کار خود ادامه دهند. یعنی ماشین آلات و کارگاه های مختلف مستقل از هم کار می کنند.

از تکنولوژی کارگاهی در موارد زیر استفاده می شود:

- ✓ امکان حرکت ماشین آلات به دلیل سنگینی آن ها نباشد.
- ✓ محصولات تولیدی متنوع باشد: هر محصولی که برای ساخت آن به ماشین های موجود احتیاج داشته باشد با این تکنولوژی می توان آن ها را ساخت.
- ✓ زمان انجام عملیات متغیر باشد.
- ✓ میزان تولید کم باشد و یا نوسان داشته باشد.

## تکنولوژی خط تولید:

در این تکنولوژی ، کلیه عملیاتی که باید روی یک محصول انجام شود به ترتیب و پشت سر هم قرار می گیرند و مواد و قطعات در ایستگاه های پیاپی حرکت می کنند و در نهایت محصول از آخرین ایستگاه خارج می شود . لازم به تذکر است که در هر خط تولید معمولا یک محصول وجود دارد و تنوع محصول نداریم.

مزایای سیستم خط تولید به شرح زیر است:

- ✓ کاهش حمل و نقل مواد
- ✓ کاهش زمان تولید
- ✓ کاهش میزان مواد در جریان ساخت
- ✓ احتیاج به مهارت کمتر : چون هر کارگر معمولا یک عملیات انجام می دهد آن کارگر در سایر عملیات احتیاج به مهارت کمتر دارد و در مورد کار خود مهارت زیادی را به سبب تکرار آن کار پیدا می کند.
- ✓ نظارت و کنترل بهتر
- ✓ کاهش مشکلات بین دپارتمان ها و کاهش کاغذ بازی ها
- ✓ کاهش پراکندگی در سطح کارخانه و فضای بیشتر برای راهروها

معایب تکنولوژی خط تولید:

- ✓ انعطاف پذیری ندارد
- ✓ عدم وابستگی کارگر به محصول: چون هر کارگر فقط قسمتی از محصول را میسازد، به محصول وابستگی چندانی پیدا نمی کند

✓ خستگی روحی کارگران: چون کارگران باید یک عمل تکراری را به دفعات زیاد در هر روز انجام دهند باعث خستگی روحی آنان میشود.

✓ عدم استفاده از قدرت خلاقیت کارگران.

از تکنولوژی خط تولید در موارد زیر استفاده می شود:

✓ وقتی تولید انبوه باشد.

✓ وقتی طرح محصول استاندارد باشد.

✓ وقتی میزان تولید ثابت باشد.

به طور کلی هر چه میزان تولید بیشتر باشد و تنوع محصول کمتر باشد امکان استفاده از خط تولید بیشتر است. شرایط اصلی برای استفاده از تکنولوژی خط تولید به شرح زیر است:

انبوه بودن میزان تولید: این شرط، اولین شرط ایجاد خط تولید است، زیرا خط تولید احتیاج به سرمایه گذاری زیادی دارد و میزان تولید باید به حدی باشد که بتواند هزینه ی اضافی را جبران کند.

متعادل بودن عملیات: در خط تولید باید یک سری عملیات به طور متوالی بر روی محصول انجام شود. اگر سرعت عملیات مختلف با یکدیگر متفاوت باشد آن گاه برای ایجاد تعادل باید تعدادی کارگر و یا ماشین آلات بی کار و منتظر قطعات بمانند.

پیوسته بودن عملیات: همان طوری که ذکر شد در خط تولید اگر یکی از ایستگاه ها به هر دلیلی مثل خرابی دستگاه، کمبود مواد و غیبت کارگران متوقف بماند، کلیه عملیات بعدی نیز متوقف می شوند. از این رو برای ایجاد خط تولید باید برنامه ریزی متناسب و امکانات تعمیراتی مناسب وجود داشته باشد.

### تکنولوژی گروهی:

در خط تولید سنتی فقط یک محصول در خط وجود داشت ولی تکنولوژی گروهی قطعاتی که از لحاظ فرآیند ساخت مشابه هم هستند در یک خانواده یا گروه طبقه بندی می شوند و هر خانواده از این قطعات در یک شبه خط تولید وارد می شوند و در پایان هم معمولا به همان تعداد محصول از هر شبه خط تولید خارج می شود. اگر قطعه ای در هیچ یک از خط تولید ها، امکان تولید نداشته باشد معمولا از خارج تهیه می شود، مخصوصا اگر میزان تولید کم باشد.

در شبه خط تولید سعی می شود مواد و قطعات طوری پشت هم قرار بگیرند که همواره حرکت قطعات به سمت جلو باشد ولی حرکت به عقب غیرمجاز نیست در صورتی که در خط تولید این امر ممکن نیست. البته اگر در یک شبه خط تولید تعداد برگشت به عقب ها زیاد باشد، شبه خط تولید دیگری برای آنها ایجاد می کنیم. البته این کار پس از بررسی های اقتصادی صورت می گیرد. هم چنین حرکت موقت بین خط تولید ها مجاز نیست ولی ممکن است به دلایلی مانند نداشتن سرمایه و یا تحریم اقتصادی و... ماشین دیگری از این نوع نداشته باشیم، در این صورت ناچار به حرکت بین شبه خط تولیدها هستیم. هم چنین در شبه خط تولید، دستگاه ها چند منظوره هستند ولی در خط تولید خاص منظور هستند. دلیل این امر نیز واضح است، زیرا در شبه خط

تولید قطعات مختلفی وارد خط می شوند. در واقع تکنولوژی گروهی ترکیبی از خط تولید و کارگاهی است و به همین دلیل معایب و مزایای هر دو را دارد. در این جا بد نیست به ارتباط تکنولوژی گروهی و FMS اشاره کنیم. در کل هدف FMS تنوع تولید و سرعت تولید زیاد است که تنوع تولید توسط خط تولید و سرعت زیاد تولید توسط سیستم کارگاهی تولید می شود. در نتیجه تکنولوژی مفید برای سیستم های FMS، تکنولوژی گروهی است.

در چه هنگامی از تکنولوژی گروهی استفاده می کنیم؟

اگر قطعات را به ترتیب میزان تولید به صورت زیر مرتب کنیم:

قطعات دسته ی: A قطعاتی هستند که 20٪ قطعات را شامل می شوند ولی 80٪ میزان تولید را به خود اختصاص می دهند. برای تولید این نوع قطعات سیستم پیشنهادی، خط تولید است.

قطعات دسته ی: C قطعاتی هستند که 80٪ قطعات را شامل می شوند ولی 20٪ تولید را به خود اختصاص می دهند. برای این نوع قطعات سیستم پیشنهادی کارگاهی است.

قطعات دسته ی: B بین دسته A و دسته C هستند که برای تولید این گروه تکنولوژی گروهی می تواند مناسب باشد.

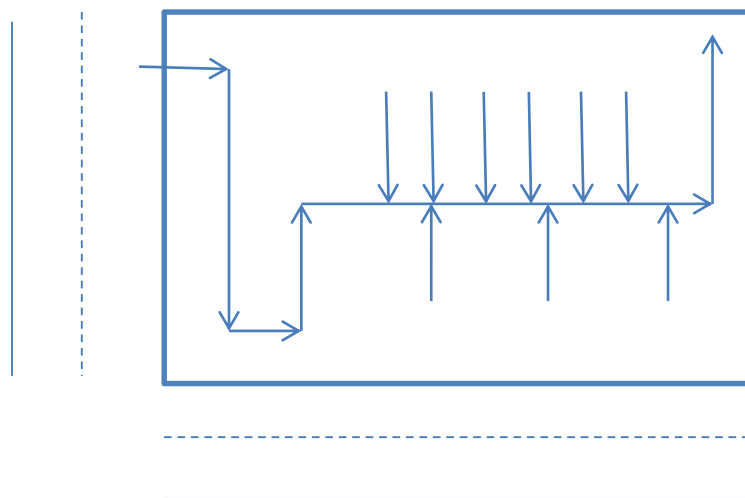
خلاصه مطالب گفته شده را در نمودار زیر می بینیم:



حال بعد از توضیح تکنولوژی های مختلف باید تکنولوژی مناسب محصول مورد نظر را با توجه به ظرفیت مورد نظر (6 عدد در روز) نوع کار پیدا کنیم. در اینجا عملیات تولید الکترومپ شناور مد نظر است. با توجه به این که میزان تولید خیلی زیاد نیست و محصولات مختلفی در کارخانه تولید می شود و با توجه به توضیحات داده شده تکنولوژی مناسب برای ساخت تکنولوژی کارگاهی می باشد.

## جریان مواد در کارخانه

جریان مواد فعلی در کارخانه به صورت شکل زیر می باشد. این جریان که به جریان خط مستقیم شباهت دارد با توجه به خصوصیات فضا و ماشین آلات کارخانه و نکات زیر می توان آن را جریان مناسبی جهت تولید این محصول دانست.



- ✓ باتوجه به نمودار از- به بخش کلی عملیات مونتاژ در سالن ماشینکاری صورت می گیرد که با توجه به شکل جریان مواد کاملاً از وسط سالن ماشینکاری عبور می کند.
- ✓ باتوجه به نمودار OPC قطعات زیادی به یکدیگر می پیوندند تا محصول تولید شود که با توجه به شکل و ملحق شدن زیر مونتاژها از دو طرف این جریان مناسب می باشد. البته در این حالت جریان U شکل را نیز می توان پیشنهاد کرد اما به دلیل اینکه باعث جابجایی محل ارسال و دریافت به مجاورت یکدیگر می شود به دلیل عرض کم کارخانه مناسب نمی باشد.

## تعیین تعداد منابع

1. با توجه به اطلاعات موجود برای قطعه پروانه تعیین تعداد منابع به صورت زیر انجام می شود:

محاسب راندمان هر یک از ماشین آلات:

با استفاده از فرمول زیر راندمان برای هر یک از ماشین آلات به صورت زیر محاسبه شد:

$$\beta = \frac{\text{زمان تنظیم} - \text{زمان در دسترس}}{\text{زمان در دسترس}}$$

برای مثال برای ماشین شماره یک (CNC) راندمان به صورت زیر محاسبه شد:



$$\beta = \frac{480 - 137.14}{480} = 0.72$$

و به همین ترتیب:

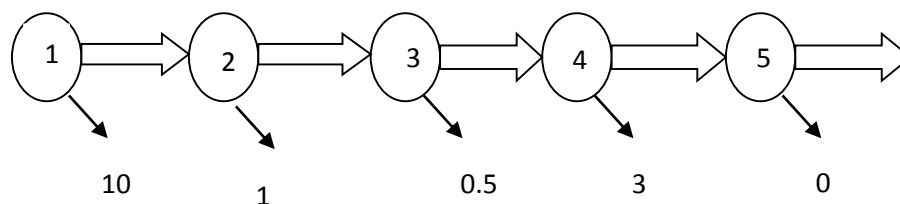
ماشین دو(بالانس پروانه):  $\beta=0.30$

ماشین سه (جا خار زن):  $\beta=0.28$

ماشین چهار(سوراخکاری):  $\beta=0.28$

ماشین پنج(CNC):  $\beta=0.72$

برای محاسبه تعداد ماشین مورد نیاز در هر مرحله به طریق زیر عمل می کنیم:



برای سادگی نمایش اطلاعات از این پس از فرم جدولی استفاده میکنیم:

| درصد بهره وری | درصد ضایعات | زمان استاندارد | شماره |
|---------------|-------------|----------------|-------|
| 0.72          | 10          | 10             | 1     |
| 0.3           | 1           | 3              | 2     |
| 0.28          | 0.5         | 2              | 3     |
| 0.25          | 3           | 1              | 4     |
| 0.72          | 0           | 10             | 5     |

می دانیم:

$$N_i = \frac{D}{E_i(1 - \alpha)\beta_i}$$

از انجایی که ظرفیت تولید 6 الکترو پمپ در روز است در مورد پروانه  $D=5.25$  خواهد بود.

$$N_1 = \frac{5.25}{\frac{60}{10}(0.90)(0.99)(0.995)(0.97)0.72} = 1.65$$

و به همین ترتیب:

$$N_2 = 0.91$$

$$N_3 = 0.64$$

$$N_4 = 0.36$$

$$N_5 = 1.21$$

2. با توجه به اطلاعات مربوط به روتور محاسبات به صورت زیر انجام می شود:

$$\beta = 0.57 \quad \text{ماشین یک (برش):}$$

$$\beta = 0.68 \quad \text{ماشین دو (CNC):}$$

$$\beta = 0.70 \quad \text{ماشین سه (جا خار زن):}$$

$$\beta = 0.75 \quad \text{ماشین چهار (پرس):}$$

| شماره | زمان استاندارد | درصد ضایعات | درصد بهره وری |
|-------|----------------|-------------|---------------|
| 1     | 4              | 1           | 0.57          |
| 2     | 15             | 3           | 0.68          |
| 3     | 7              | 0.5         | 0.70          |
| 4     | 9              | 0           | 0.75          |

با توجه به ظرفیت روزانه 6 الکترو پمپ برای روتور  $D=0.75$  خواهد بود داریم:

$$N_1 = 0.09$$

$$N_2 = 0.28$$

$$N_3 = 0.12$$

$$N_4 = 0.15$$

3. با توجه به اطلاعات مربوط به استاتور محاسبات به صورت زیر انجام می شود:

ماشین یک (شات بلاس):  $\beta = \text{-----}$

ماشین دو (پرس):  $\beta = 0.68$

ماشین سه (جوش):  $\beta = 0.70$

ماشین چهار (CNC):  $\beta = 0.62$

ماشین پنج (High voltage):  $\beta = 0.62$

| شماره | زمان استاندارد | درصد ضایعات | ضریب بهره وری |
|-------|----------------|-------------|---------------|
| 2     | 15             | 0           | 0.68          |
| 3     | 7              | 0           | 0.70          |
| 4     | 25             | 0           | 0.62          |
| 5     | 5              | 0           | 0.62          |

با توجه به ظرفیت روزانه 6 الکترو پمپ برای استاتور  $D=0.75$  خواهد بود داریم:

$$N_2 = 0.27$$

$$N_3 = 0.12$$

$$N_4 = 0.50$$

$$N_5 = 0.10$$

4. با توجه به اطلاعات مربوط به بالشتک محاسبات به صورت زیر انجام می شود:

ماشین یک (CNC):  $\beta = 0.70$

ماشین دو (سوراخکاری):  $\beta = 0.67$

ماشین سه (سنگ سمباده):  $\beta = 0.86$

| شماره | زمان استاندارد | درصد ضایعات | درصد بهره وری |
|-------|----------------|-------------|---------------|
| 1     | 7              | 5           | 0.70          |
| 2     | 10             | 1           | 0.67          |
| 3     | 18             | 0           | 0.86          |

با توجه به ظرفیت روزانه 6 الکترو پمپ، برای بالشتک  $D=0.75$  خواهد بود داریم:

$$N_1 = 0.13$$

$$N_2 = 0.19$$

$$N_3 = 0.26$$

5. با توجه به اطلاعات مربوط به طبقه محاسبات به صورت زیر انجام می شود:

ماشین یک (CNC):  $\beta = 0.71$

ماشین دو (سوراخکاری):  $\beta = 0.30$

ماشین سه (سوراخکاری):  $\beta = 0.30$

ماشین چهار (فلاویز):  $\beta = \text{-----}$

ماشین پنج (CNC)  $\beta = 0.71$

| شماره | زمان استاندارد | درصد ضایعات | درصد بهره وری |
|-------|----------------|-------------|---------------|
| 1     | 10             | 10          | 0.71          |
| 2     | 3              | 0           | 0.30          |
| 3     | 3              | 0           | 0.30          |
| 5     | 10             | 0           | 0.71          |

با توجه به ظرفیت روزانه 6 الکترو پمپ برای طبقه  $D=5.25$  خواهد بود داریم:

$$N_1 = 1.37$$

$$N_2 = 0.87$$

$$N_3 = 0.87$$

$$N_5 = 1.23$$

6. با توجه به اطلاعات مربوط به محور پمپ محاسبات به صورت زیر انجام می شود:

ماشین یک (برش):  $\beta = 0.57$

ماشین دو (CNC):  $\beta = 0.67$

ماشین سه (جاخار):  $\beta = 0.70$

ماشین چهار (جوش):  $\beta = 0.70$

ماشین پنج (سنگ زنی):  $\beta = 0.68$

| شماره | زمان استاندارد | درصد ضایعات | درصد بهره وری |
|-------|----------------|-------------|---------------|
| 1     | 4              | 0           | 0.57          |
| 2     | 14             | 10          | 0.67          |
| 3     | 7              | 0.5         | 0.70          |
| 4     | 7              | 0           | 0.70          |
| 5     | 15             | 0           | 0.68          |

با توجه به ظرفیت روزانه 6 الکترو پمپ، برای محور پمپ  $D=0.75$  خواهد بود داریم:

$$N_1 = 0.10$$

$$N_2 = 0.29$$

$$N_3 = 0.12$$

$$N_4 = 0.12$$

$$N_5 = 0.27$$

7. با توجه به اطلاعات مربوط به محفظه سوپاپ محاسبات به صورت زیر انجام می شود:

ماشین یک (CNC):  $\beta = 0.77$

ماشین دو (سوراخکاری):  $\beta = 0.36$

ماشین سه (قلایز):  $\beta = \text{-----}$

ماشین چهار (CNC):  $\beta = 0.85$

| درصد بهره وری | درصد ضایعات | زمان استاندارد | شماره |
|---------------|-------------|----------------|-------|
| 0.77          | 10          | 10             | 1     |
| 0.36          | 1           | 4              | 2     |
| 0.85          | 0           | 11             | 4     |

با توجه به ظرفیت روزانه 6 الکترو پمپ برای محفظه سوپاپ  $D=0.75$  خواهد بود داریم:

$$N_1 = 0.18$$

$$N_2 = 0.14$$

$$N_3 = 0.16$$

8. با توجه به اطلاعات مربوط به محفظه مکش محاسبات به صورت زیر انجام می شود:

$$\beta = 0.80 \quad \text{ماشین یک (CNC):}$$

$$\beta = 0.50 \quad \text{ماشین دو (سوراخکاری):}$$

$$\beta = 0.67 \quad \text{ماشین سه (قلاویز):}$$

$$\beta = 0.73 \quad \text{ماشین چهار (CNC):}$$

| درصد بهره وری | درصد ضایعات | زمان استاندارد | شماره |
|---------------|-------------|----------------|-------|
| 0.80          | 10          | 12             | 1     |
| 0.50          | 1           | 6              | 2     |
| 0.67          | 0           | 10             | 3     |
| 0.73          | 1           | 11             | 4     |

با توجه به ظرفیت روزانه 6 الکترو پمپ برای محفظه مکش  $D=0.75$  خواهد بود داریم:

$$N_1 = 0.21$$

$$N_2 = 0.15$$

$$N_3 = 0.19$$

$$N_4 = 0.19$$

9. با توجه به اطلاعات مربوط به یاتاقان بالای موتور محاسبات به صورت زیر انجام می شود:

ماشین یک (CNC):  $\beta = 0.71$

ماشین دو (سوراخکاری):  $\beta = 0.36$

ماشین سه (قلاویز):  $\beta = 0.67$

ماشین چهار (CNC):  $\beta = 0.85$

| شماره | زمان استاندارد | درصد ضایعات | درصد بهره وری |
|-------|----------------|-------------|---------------|
| 1     | 11             | 5           | 0.71          |
| 2     | 4              | 1           | 0.36          |
| 3     | 9              | 0           | 0.67          |
| 4     | 11             | 0           | 0.85          |

با توجه به ظرفیت روزانه 6 الکترو پمپ، برای یاتاقان بالای موتور  $D=0.75$  خواهد بود داریم:

$$N_1 = 0.21$$

$$N_2 = 0.14$$

$$N_3 = 0.17$$

$$N_4 = 0.16$$

10. با توجه به اطلاعات مربوط به یاتاقان پایین موتور محاسبات به صورت زیر انجام می شود:

ماشین یک (CNC):  $\beta = 0.71$

ماشین دو (سوراخکاری):  $\beta = 0.36$

ماشین سه (قلاویز):  $\beta = 0.67$

ماشین چهار (CNC):  $\beta = 0.85$

| شماره | زمان استاندارد | درصد ضایعات | درصد بهره وری |
|-------|----------------|-------------|---------------|
| 1     | 11             | 5           | 0.71          |

|      |   |    |   |
|------|---|----|---|
| 0.36 | 1 | 4  | 2 |
| 0.67 | 0 | 9  | 3 |
| 0.85 | 0 | 11 | 4 |

با توجه به ظرفیت روزانه 6 الکترو پمپ، برای یاتاقان پایین موتور  $D=0.75$  خواهد بود داریم:

$$N_1 = 0.21$$

$$N_2 = 0.14$$

$$N_3 = 0.17$$

$$N_4 = 0.16$$

11. با توجه به اطلاعات مربوط به محفظه فشار موتور محاسبات به صورت زیر انجام می شود:

ماشین یک (CNC):  $\beta = 0.69$

ماشین دو (سوراخکاری):  $\beta = 0.40$

ماشین سه (قلوئیز):  $\beta = 0.77$

ماشین چهار (CNC):  $\beta = 0.83$

| شماره | زمان استاندارد | درصد ضایعات | درصد بهره وری |
|-------|----------------|-------------|---------------|
| 1     | 11             | 7           | 0.69          |
| 2     | 4              | 1           | 0.40          |
| 3     | 10             | 1           | 0.77          |
| 4     | 10             | 0           | 0.83          |

با توجه به ظرفیت روزانه 6 الکترو پمپ، محفظه فشار موتور  $D=0.75$  خواهد بود داریم:

$$N_1 = 0.22$$

$$N_2 = 0.13$$

$$N_3 = 0.16$$

$$N_4 = 0.15$$



12. با توجه به اطلاعات مربوط به قطعه اتصال دهنده محاسبات به صورت زیر انجام می شود:

ماشین یک (CNC):  $\beta = 0.62$

ماشین دو (سوراخکاری):  $\beta = 0.40$

ماشین سه (قلاویز):  $\beta = 0.77$

ماشین چهار (CNC):  $\beta = 0.83$

| شماره | زمان استاندارد | درصد ضایعات | درصد بهره وری |
|-------|----------------|-------------|---------------|
| 1     | 8              | 7           | 0.69          |
| 2     | 4              | 1           | 0.40          |
| 3     | 10             | 1           | 0.77          |
| 4     | 10             | 2           | 0.83          |

با توجه به ظرفیت روزانه 6 الکترو پمپ، برای قطعه اتصال دهنده  $D=0.75$  خواهد بود داریم:

$$N_1 = 0.16$$

$$N_2 = 0.13$$

$$N_3 = 0.17$$

$$N_4 = 0.15$$

13. با توجه به اطلاعات مربوط به محفظه مکش پمپ محاسبات به صورت زیر انجام می شود:

ماشین یک (CNC):  $\beta = 0.59$

ماشین دو (سوراخکاری):  $\beta = 0.50$

ماشین سه (قلاویز):  $\beta = 0.77$

ماشین چهار (CNC):  $\beta = 0.77$

| شماره | زمان استاندارد | درصد ضایعات | درصد بهره وری |
|-------|----------------|-------------|---------------|
| 1     | 10             | 7           | 0.59          |
| 2     | 5              | 1           | 0.50          |
| 3     | 10             | 2           | 0.77          |

|      |   |    |   |
|------|---|----|---|
| 0.77 | 1 | 10 | 4 |
|------|---|----|---|

با توجه به ظرفیت روزانه 6 الکترو پمپ، برای قطعه اتصال دهنده  $D=0.75$  خواهد بود داریم:

$$N_1 = 0.24$$

$$N_2 = 0.13$$

$$N_3 = 0.17$$

$$N_4 = 0.16$$

از جمع ماشین آلات مشابه به دست خواهد آمد:

$$N_{\text{CNC}} = 9.22 = 10$$

$$N_{\text{سوراخکاری}} = 3.25 = 4$$

$$N_{\text{قلاویز}} = 1.03 = 2$$

$$N_{\text{جاخارزن}} = 0.88 = 1$$

$$N_{\text{برش}} = 0.19 = 1$$

$$N_{\text{پرس}} = 0.42 = 1$$

$$N_{\text{جوش}} = 0.24 = 1$$

$$N_{\text{پروانه بالانس}} = 0.91 = 1$$

$$N_{\text{high voltage}} = 0.10 = 1$$

$$N_{\text{سنگزنی}} = 0.53 = 1$$

با توجه به سیاست های موجود در کارخانه و نوع ماشین آلات پیشنهاد می شود به هر دستگاه یک اپراتور تخصیص داده شود.

**برآورد فضا برای بخش ها**

با توجه به عملیات هایی که در هر بخش صورت می گیرد ابعاد دستگاه ها و ماشین آلاتی که در هر بخش قرار می گیرد و همچنین در نظر گرفتن موارد زیر فضای بخش های مختلف به صورت جدولی که در ادامه آمده است برآورد می گردد. البته باید ذکر شود که این برآورد با در نظر گرفتن کلیه محصولات می باشد.

- ✓ حمل و نقل مواد حداقل باشد.
- ✓ حمل و نقل حتی الامکان ساده باشد.
- ✓ ایمنی و بهره وری حداکثر باشد.
- ✓ مواد در دسترس باشد.
- ✓ اپراتور راحت باشد.

| بخش                   | مساحت (m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|-------------------------|
| آزمایشگاه             | 70                      |
| بخش رنگ               | 40                      |
| انبار                 | 300                     |
| انبار قطعات نیم ساخته | 40                      |
| سالن ماشینکاری        | 360                     |
| بخش اداری             | 21                      |
| مجموع                 | 831                     |

### طرح بخش انبار و تجهیزات

نمونه هایی از انبار های کارخانه را می توان به صورت زیر نام برد:

انبار لوازم یدکی و مصرفی

انبار محصولات در جریان ساخت

انبار قطعات

انبار دوباره کاری ها

انبار اسقاطی ها

انبار ابزار آلات

انبار محصول نهایی

## عوامل تاثیر گذار در تعیین محل انبار

دو عامل که در تعیین محل بخش انبار بیشترین تاثیر را دارند عبارتند از محل تاسهیلات عمومی حمل و نقل و دیگری جهت توسعه کارخانه در واقع انبار بایستی در قسمتی واقع شود که به تاسهیلات حمل و نقل عمومی دسترسی مناسب داشته باشد و در عین حال در هنگام توسعه کارخانه موجب تحمیل هزینه بابت جا به جایی محل انبار نگردد.

با این حال بایستی به عوامل دیگری نظیر: حداکثر بهره وری فضا، قابلیت دسترسی به کلیه اقلام، حداقل کردن خروجی غیر قانونی، حداقل کردن حمل مجدد نیز توجه لازم مبذول شود.

فعالیتهایی که در انبارها انجام می شوند به صورت زیر می باشند:

- دریافت: که این مجموعه فعالیت ها را در بر می گیرد:

- ✓ دریافت منظم همه موادی که داخل انبار می شوند
- ✓ اطمینان از اینکه تعداد و کیفیت مواد، همان طور است که سفارش داده شده است
- ✓ تخصیص مواد به انبار یا دیگر وظایف سازمانی که به آنها نیاز است.

- چیدن محصولات تولیدی روی پالت ها

- ذخیره کردن

- انتخاب سفارش (پالت ها)

- قیمت گذاری: در هنگام فروش انجام می شود.

- مرتب کردن یا جمع کردن

- بارگیری و ارسال ، می تواند شامل وظایف زیر باشد:

- ✓ چک کردن سفارشات از نظر کامل بودن
- ✓ بسته بندی اجناس در بسته های مناسب
- ✓ آماده سازی مدارک ارسال شامل لیست اقلام، پرچسب، آدرس و بارنامه
- ✓ توزین سفارشات به منظور مشخص کردن هزینه ارسال
- ✓ بارگیری کامیون

مساحت در نظر گرفته شده برای انبار  $30m \times 8m = 240m^2$  می باشد. برای بعضی از اقلام بسته بندی انجام می شود و برخی از اقلام بدون بسته بندی انبارش می شوند. از ماشین هایی نظیر لیفتراک و لیفتراک دستی در بخش انبار استفاده می شود. واحد بار کارتون در نظر گرفته شده و انبارش در قفسه ها به صورت سه تا پنج طبقه انجام می شود و ارتفاع طبقات یکسان نیست. در انبار بنا به لزوم از جرثقیل سقفی هم استفاده می شود. نحوه انبارش به صورت تصادفی بوده و حداقل المقدور از سیستم FIFO استفاده می شود.

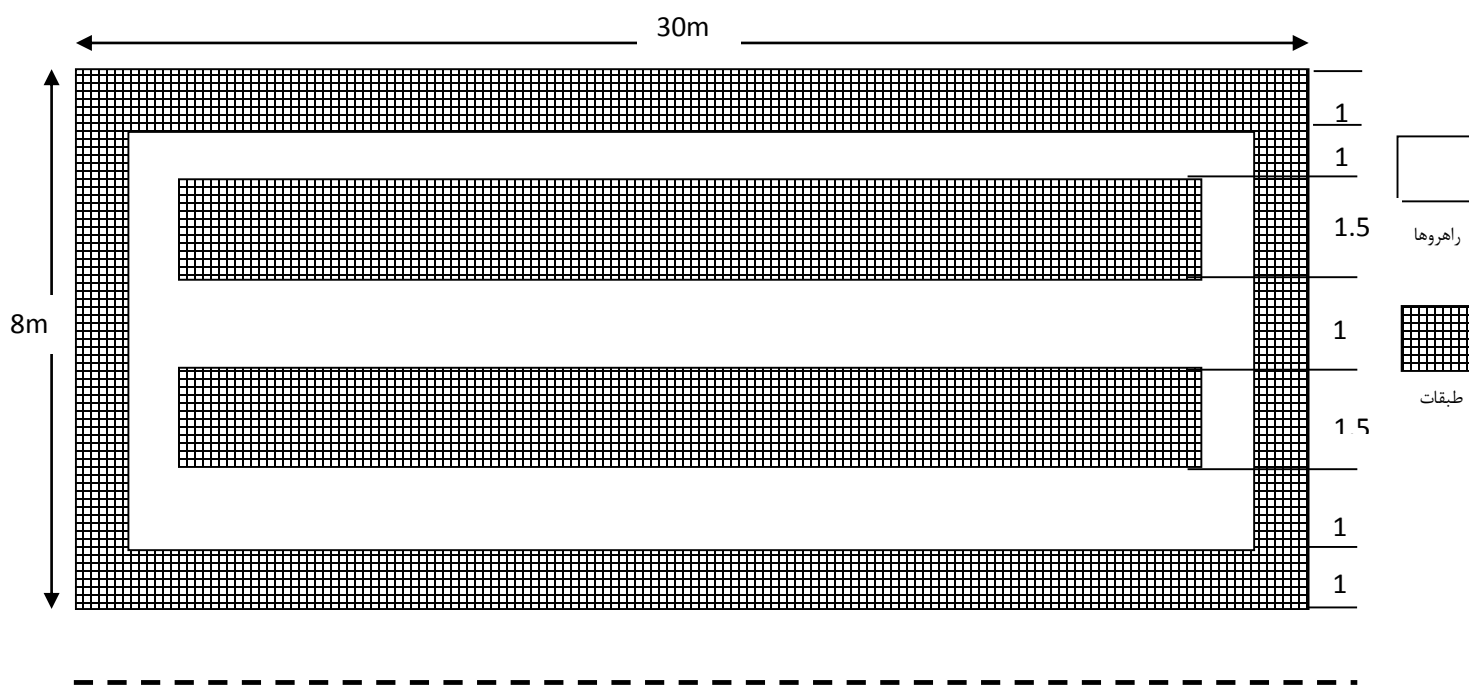
با توجه به اطلاعات موجود فرم تجزیه و تحلیل انبار را به شرح زیر تهیه می کنیم:

فرم تجزیه و تحلیل انبار

| فضای مورد نیاز |           |              | مقداری که انبار میشود |        |       | واحد بار        |       |       | شرح                 | ردیف |
|----------------|-----------|--------------|-----------------------|--------|-------|-----------------|-------|-------|---------------------|------|
| مساحت کل       | مساحت سطح | تعداد در سطح | پیش بینی نشده         | حداکثر | متوسط | اندازه متر مکعب | تعداد | نوع   |                     |      |
| 10             | 1.5       | 10           | 2                     | 8      | 6     | 0.5*0.75*0.50   | 30    | کارتن | پروانه              | 1    |
| 8              | 1.5       | 5            | 3                     | 5      | 2     | 1*1*2           | 10    | کارتن | روتور               | 2    |
| 7              | 1         | 10           | 1                     | 5      | 3     | 0.50*0.75*0.5   | 30    | کارتن | استاتور             | 3    |
| 6              | 1         | 10           | 3                     | 5      | 2     | 0.5*0.75*0.5    | 30    | کارتن | بالشتک              | 4    |
| 5              | 1         | 6            | 2                     | 10     | 7     | 1*1*1           | 10    | کارتن | طبقه                | 5    |
| 6              | 1.5       | 15           | 1                     | 4      | 2     | 0.5*0.75*5.     | 40    | کارتن | محور پمپ            | 6    |
| 6              | 1         | 6            | 1                     | 7      | 4     | 0.75*0.75*0.75  | 20    | کارتن | محفظه سوپاپ         | 7    |
| 6              | 1         | 6            | 2                     | 6      | 3     | 0.5*0.75*0.5    | 20    | کارتن | محفظه مکش           | 8    |
| 6              | 1         | 10           | 2                     | 5      | 2     | 0.5*0.75*0.5    | 30    | کارتن | یاتاقان بالای موتور | 9    |
| 8              | 1.5       | 5            | 1                     | 7      | 6     | 0.5*1*1         | 10    | کارتن | یاتاقان پایین موتور | 10   |
| 6              | 1         | 10           | 2                     | 5      | 2     | 0.5*0.75*0.5    | 30    | کارتن | محفظه فشار موتور    | 11   |

|   |   |   |   |   |   |              |    |       |                        |    |
|---|---|---|---|---|---|--------------|----|-------|------------------------|----|
| 6 | 1 | 6 | 1 | 5 | 2 | 0.5*0.75*0.5 | 20 | کارتن | قطعه<br>اتصال<br>دهنده | 12 |
| 8 | 1 | 6 | 2 | 5 | 3 | 0.5*0.75*0.5 | 20 | کارتن | محفظه<br>مکش           | 13 |

باید توجه داشت که مساحت انبار با احتساب راهروها 240 متر مربع است با احتساب فضای حاصل از طبقات تقریباً می توان 105 متر مربع از اقلام مورد بررسی در این پروژه را در طبقات جای داد. در نتیجه به نظر می رسد طرح زیر برای چیدمان قفسه ها در انبار مناسب است.



در ضمن انبار در یک سمت کارخانه واقع شده و نحوه دسترسی به راه های ارتباطی خارجی نیز در شکل فوق مشخص شده است.

در چیدمان انبار همیشه باید دقت داشت که اهداف برنامه ریزی برای بخش انبار مواد اولیه یا انبار محصول عبارتند از: استفاده موثر از فضا، فراهم آوردن انتقال مواد به صورت کارا، کمینه کردن هزینه انبارش در حالی که سطوح خدمت مورد نیاز فراهم شود، فراهم آوردن حداکثر انعطاف پذیری و فراهم آوردن شرایط برای انبارداری به نحو مناسب.

نیروی انسانی مورد نیاز در بخش انبار شامل 1 نفرانبار دار، 1 نفر راننده لیفتراک، 1 نفر برای حمل لیفتراک دستی و 2 نفر کارگر می باشد.

## بررسی سیستم مناسب حمل و نقل

به طور کلی وسایل حمل و نقل درون کارخانه پالت و لیفتراک می باشد و وسایل حمل و نقل خارجی می تواند ماشین های باری اعم از: تریلر ، کامیون و.... باشد که به بررسی تفصیلی آنها در ذیل می پردازیم.

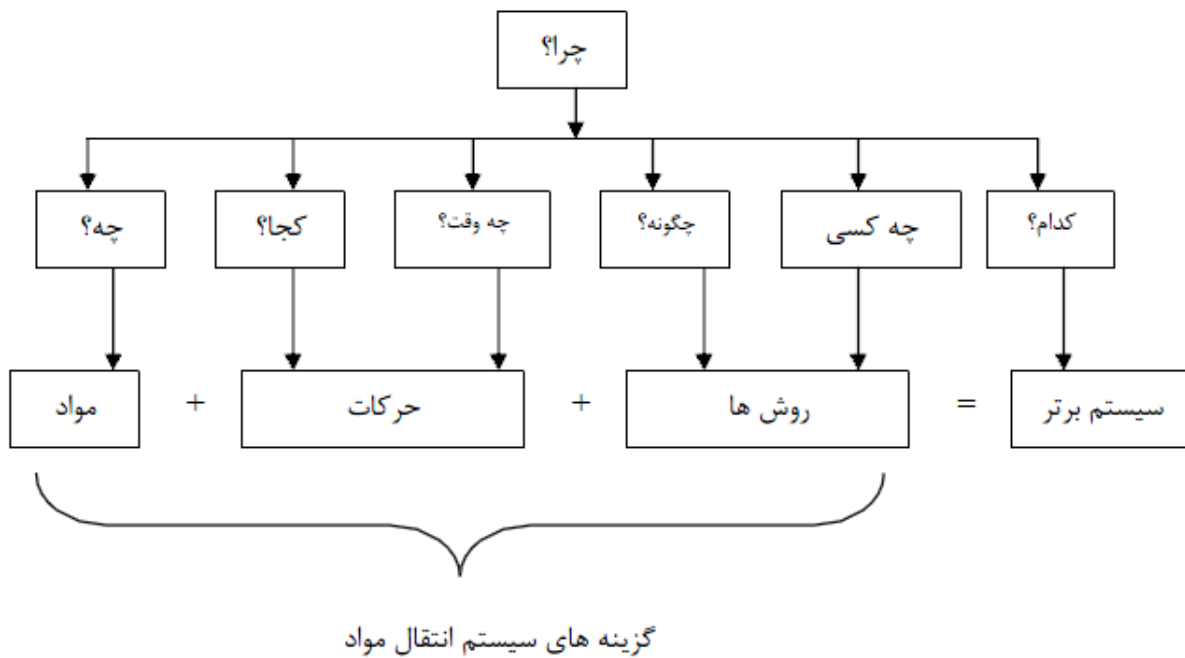
حمل و نقل، علم و هنر حرکت، ذخیره سازی، محافظت و کنترل مواد است. طراحی سیستم حمل و نقل ارتباط تنگاتنگی با طرح چیدمان کارخانه دارد. و می توان گفت بدون داشتن اطلاعات کافی در مورد هر یک از این دو، نمی توان دیگری طراحی کرد.

در این قسمت کلیات مربوط به سیستم حمل و نقل این کارخانه آمده است. البته با داشتن پیش زمینه قبلی از کارخانه گازار پمپ و نیز با در نظر گرفتن طرح چیدمانی که در قسمت انتهایی پروژه آورده شده است.

در طراحی سیستم حمل و نقل جدید و یا بهبود سیستم حکل و نقل موجود، شش مرحله فرآیند طراحی مهندسی باید به کار گرفته شود:

1. تعریف اهداف و قلمرو برای سیستم انتقال مواد
2. تحلیل احتیاجات برای حرکت، ذخیره سازی، محافظت و کنترل مواد
3. تولید گزینه های مختلف طرح برای برآوردن احتیاجات سیستم انتقال مواد
4. ارزیابی طرح های مختلف انتقال مواد
5. انتخاب طرح برتر از نظر حرکت، ذخیره سازی، محافظت و کنترل مواد
6. پیاده سازی طرح برتر شامل انتخاب فروشندگان ، تربیت کارکنان ، نصب ، رفع اشکال و راه اندازی تجهیزات و ممیزی عملکرد سیستم به صورت دوره ای.

7. در فرآیند طراحی، یک شیوه پرسشی شایع است. در این شیوه باید سوالاتی بر اساس دیاگرام ذیل پرسیده شود.



ترکیب مشخصات مواد و حرکت یا نیازهای جریان، به جریان مواد معروف است. بعضی دلایلی که اغلب برای بررسی تغییرات، جهت موادی که باید در یک سازمان حمل شوند بدین صورت شمرده می شود:

1. کاهش هزینه ها
2. کاهش خسارات
3. افزایش استفاده از فضا و تجهیزات
4. افزایش ورودی
5. افزایش بهره وری
6. بهبود شرایط کاری

پس از توضیحات اجمالی فوق به بررسی حمل و نقل در این کارخانه می پردازیم.

✓ در شرکت گازار پمپ برای انتقال مواد و قطعات نیم ساخته از جعبه هایی استفاده می شود که علاوه بر مستحکم بودن برای محفوظ نگه داشتن قطعه ی مورد نظر، سبب راحتی حمل برای برداشتن از زمین و نگهداشتن و حمل کردن توسط اپراتور نیز می باشد.

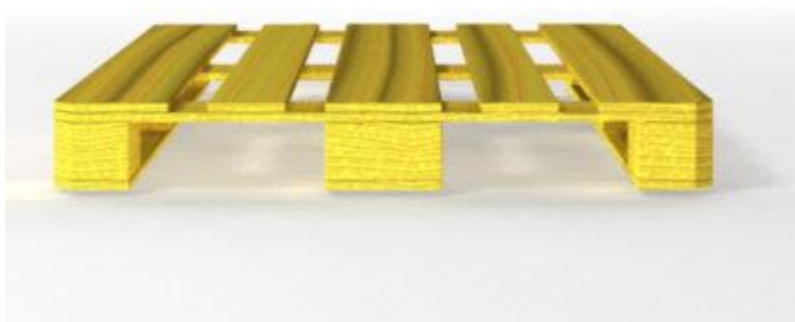




البته لازم به توضیح است که جعبه هایی که در کارخانه استفاده می شود دقیقاً به این شکل نمی باشد.

آن جعبه ها دارای ارتفاعی کمتر همراه با دستگیره هایی هستند برای سهولت حمل و نقل

✓ علاوه بر این شیوه برای انتقال بسته های حجیم تر و سنگین تر از پالت استفاده می شود که توسط لیفتراک حمل می شود.



پالت



لیفتراک

✓ هم چنین در صورت لزوم از جرثقیل سقفی ای که در کارخانه تعبیه شده نیز استفاده می شود.



- ✓ لیفتراک : برای انتقال پالت های حاوی برخی قطعات از قسمت دریافت و ارسال به انبار و از انبار به سالن مونتاژ استفاده می شود. همچنین برای انتقال کارتن های حاوی محصول نهایی از سالن مونتاژ به انبار و از انبار به قسمت دریافت و ارسال از این وسیله استفاده می کنیم.
- ✓ وانت، کامیونت و کامیون : برای انتقال قطعات اولیه محصول به کارخانه، بسته به اندازه و وزن قطعه، از این وسایل استفاده می شود.
- ✓ چرخ دستی : برای انتقال برخی قطعات سبک تر . کم حجم تر از انبار به سالن تولید از چرخ دستی استفاده می کنیم. همچنین در سالن مونتاژ ، برای حمل قطعات نیم ساخته از یک ماشین به ماشین بعدی از این چرخ ها استفاده می کنیم.



چرخ دستی

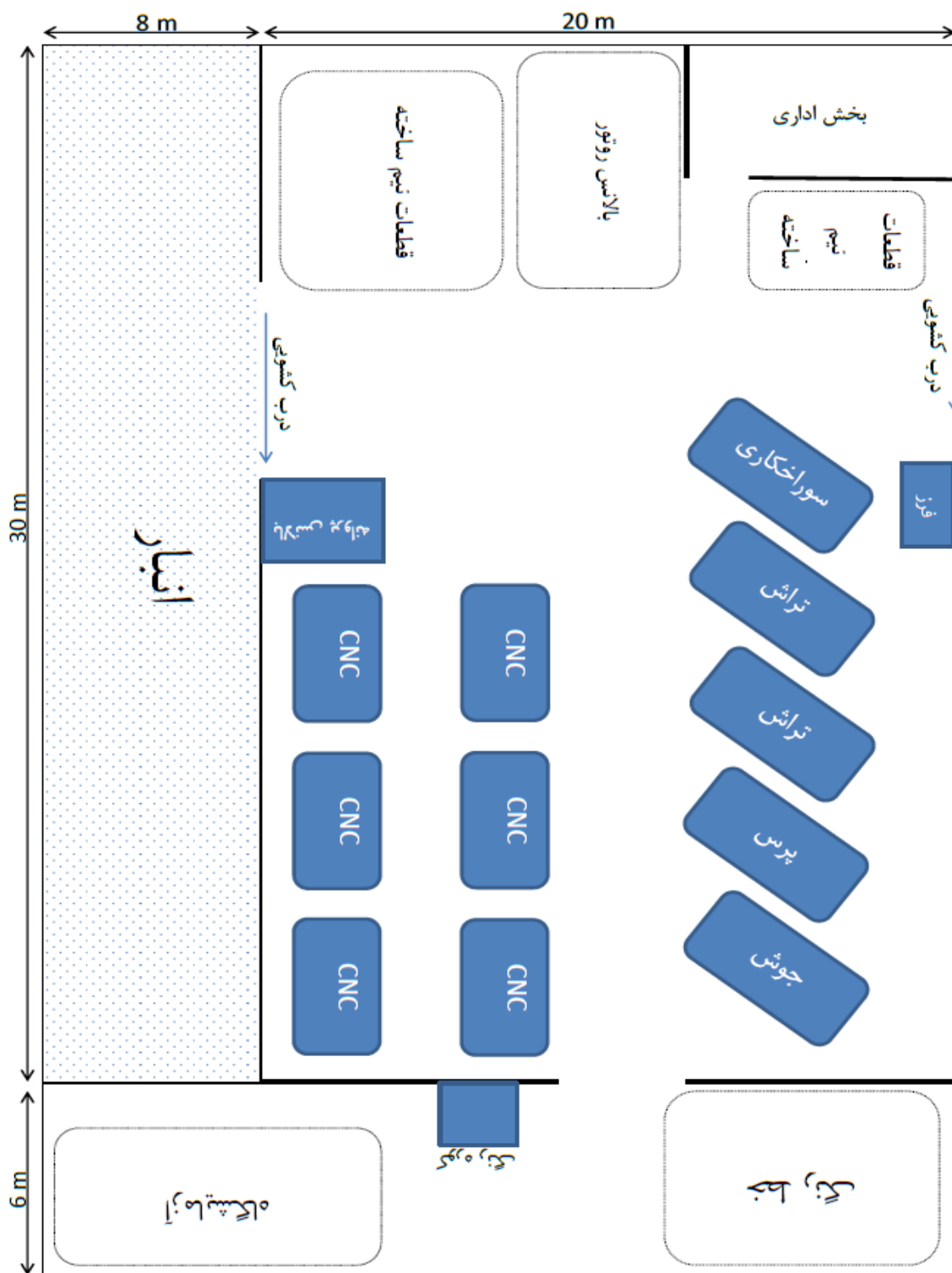
در طراحی این سیستم حمل و نقل به موارد زیر توجه شده است :

- ✓ هدف از طراحی سیستم حمل و نقل توسعه برنامه ای است که نیازهای اساسی کارخانه را مرتفع کند. در این برنامه باید مشخص کرد چه موادی، چه زمانی و با چه وسیله ای حمل شوند. این مطلب تا حدودی به سیستم کنترل موجودی و سفارش دهی کارخانه نیز مربوط می شود که قبلا به آن اشاره شده است.
- ✓ در طراحی سیستم حمل و نقل باید استفاده موثر از فضا را در دستور کار قرار داد. به این منظور نیازی نیست که همه تجهیزات حمل و نقل، زمینی باشد. در این کارخانه با استفاده از جرثقیل سقفی این مسئله مد نظر قرار گرفته است و از فضای بالای ایستگاه های کاری خط مونتاژ نهایی و در ارتفاع 5 متری استفاده شده است.
- ✓ در ارائه طرح مناسب برای سیستم حمل و نقل ساده سازی مد نظر قرار گرفته است، یعنی تا آنجا که ممکن بوده از روش های ساده استفاده شده است. به عنوان مثال استفاده از چرخ دستی در حمل از انبار به سالن تولید.
- ✓ ارگونومی یا مهندسی فاکتورهای انسانی در تعیین وسایل حمل و نقل مورد توجه بوده است. به عبارت دیگر طراحی تجهیزات به گونه ای صورت گرفته است که به کارگیری آن برای اپراتور راحت باشد.(جعبه هایی که توسط خود کارخانه ساخته شده است)

## انتخاب بهترین طرح چیدمان

با استفاده از اطلاعات موجود در نمودار های از- به و نمودار رابطه بخش ها و بوسیله روش های کامپیوتری و استفاده از نرم افزارهای CRAFT و ALDEP چیدمان های زیر پیشنهاد می گردد.

طرح چیدمان فعلی کارخانه به صورت زیر می باشد.



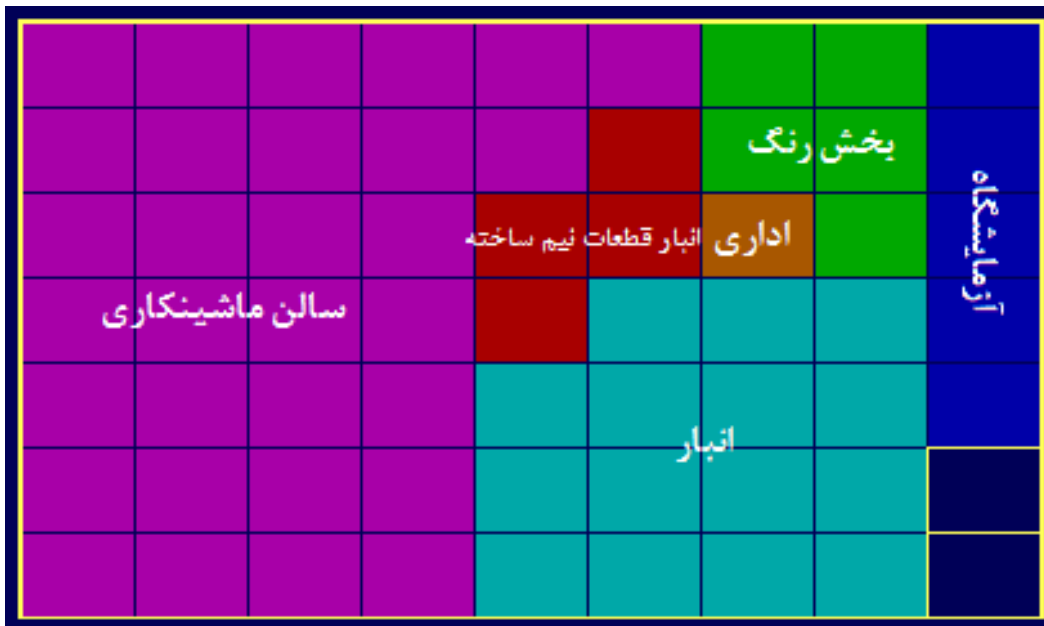
| بخش                   | مساحت |
|-----------------------|-------|
| آزمایشگاه             | 84    |
| خط رنگ                | 84    |
| انبار                 | 240   |
| انبار قطعات نیم ساخته | 75    |
| سالن ماشینکاری        | 500   |
| بخش اداری             | 25    |

نمودار از- به جریان در مسافت در هزینه به صورت زیر می باشد.

| از<br>به                 | آزمایشگاه | خط رنگ | انبار | انبار قطعات<br>نیم ساخته | سالن<br>ماشینکاری | بخش اداری |
|--------------------------|-----------|--------|-------|--------------------------|-------------------|-----------|
| آزمایشگاه                | 0         | 20     | 0     | 0                        | 0                 | 45        |
| خط رنگ                   | 0         | 0      | 0     | 0                        | 20                | 32        |
| انبار                    | 18        | 38     | 0     | 0                        | 56                | 45        |
| انبار قطعات<br>نیم ساخته | 0         | 0      | 48    | 0                        | 40                | 0         |
| سالن<br>ماشینکاری        | 20        | 0      | 0     | 40                       | 0                 | 90        |
| بخش اداری                | 45        | 32     | 45    | 0                        | 90                | 0         |



طرح چیدمان بهبود یافته با استفاده از نرم افزار CRAFT



طرح چیدمان ایجاد شده با استفاده از نرم افزار LADEP