

بسمه تعالی

پروژه درس طرحریزی واحدهای صنعتی

JIT and KANBAN

استاد مربوطه :

جناب آقای دکتر نهایی

تهیه و تنظیم:

تروسکه فرنیا

دا نشکده مکانیک

گروه صنایع

تعریف نظام تولید بموقع

نظام تولید بموقع موضوعی است که افراد مختلف به صورتهای متفاوتی آن را شرح داده‌اند و در متون مختلف با عبارتها و تعبیرهای گوناگون تعریف شده است. آنچه که در بین بسیاری از این تعریفها و توضیحا مشترک می‌باشد عدم تفهیم کامل موضوع تولید بموقع است. در بسیاری از این نوشته‌ها و گفته‌ها از تولید بموقع به عنوان تکنیکی در کنترل موجودی یاد شده است و آن را مترادف با موجودی صفر دانسته‌اند. موجودی صفر هدف تولید بموقع نیست؛ نظر مبتکر این موضوع یعنی تایچی اونو نیز همین است وی در جایی می‌گوید:

«موجودی صفر حرف بیهوده‌ای بیش نیست»

بعضی آن را نگرشی نو به مدیریت تولید و بعضی دیگر نوعی روش می‌دانند. نظام تولید بموقع برای افرادی دیگر نوعی فلسفه و تفکر می‌باشد. همچنین برخی از نویسندگان دیگر آن را استراتژی دانسته‌اند. مارک یکی از نویسندگان معتقد است سیستم تولید بموقع نه تنها همه مواردی را که در بالا اشاره شد دارا می‌باشد، بلکه چیزی بیشتر از آن است. او می‌گوید:

نظام تولید بموقع در ابتدا به عنوان نگرشی به مدیریت موجودی مطرح شد. بعضی آن را رویکردی به کنترل کیفیت دانسته‌اند اما ماهیت نظام تولید بموقع را نمی‌توان در محدود بودن موجودی کالا و یا نگرشی به کنترل کیفیت دانست بلکه به آن باید نگرشی چند جانبه و کاربردی که سراسر سازمان را فراگیرد داشت. تفکر تولید بموقع تنها به چند بخش از یک سازمان اختصاص ندارد بلکه برای انواع سازمانها و همه بخشها و واحدهای آنها می‌باشد

فلسفه تولید بموقع یکی از جدیدترین پدیده‌ها در زمینه مدیریت تولید می‌باشد و امروزه در کتابهایی که در موضوعهای مدیریت تولید، کنترل موجودی، کنترل کیفیت، حسابداری صنعتی و رفتار سازمانی نگاشته می‌شود یک فصل یا قسمتهایی به آن اختصاص دارد. نظام تولید بموقع چیزی بیشتر از مدیریت کالا و حمل و نقل مواد است. یک فلسفه و تفکر است که هدف آن حذف جامع اتلاف و جلوگیری از به هدر رفتن منابع در همه فعالیتها می‌باشد. مبتکر این تفکر در این مورد گفته است:

«هدف ما حذف جامع اتلاف و بیهودگی است»

درباره اهمیت موضوع نویسنده‌ای معتقد است که نظام تولید بموقع یک انقلاب در ساخت و تولید است و با انقلاب سال ۱۹۰۸ هنری فورد یعنی ابداع روش نوین ساخت خودرو به طریقه تولید انبوه و خط مونتاژ که بطور چشمگیر تولید اتومبیل را افزایش داد ، قابل مقایسه می‌باشد.

با وجود مطالب فوق هنوز این سؤال که نظام تولید بموقع چیست ، قابل طرح است. آیا یک روش جدید در مدیریت تولید است؟ یا نظام نوینی است که کارخانه‌ها و سازمانها باید آن را خریداری و نصب کنند؟ و کارکنانی را برای کار کردن با آن به دوره های آموزشی مخصوص بفرستند؟ شیگئو شینگو در این مورد می‌گوید :

بعضی ها فکر می کنند نظام « تولید بموقع » مانند لباس شیک است که شرکت تویوتا آن را از بازار خریداری و به تن کرده است. آنها نیز می‌خواهند همین کار را بکنند اما خیلی زود متوجه می‌شوند که برای پوشیدن این لباس بسیار چاق هستند.

شینگو در مورد شناسایی مناسب تفکر تولید بموقع معتقد است که این موضوع یک وسیله ، روش و تکنیکی مانند سایر روشها و وسایل به کار گرفته شده در مدیریت تولید نیست. او در مقدمه کتاب خود تحت عنوان

« انقلابی در ساخت و تولید » می‌گوید : « تولید بموقع مقصد و پایان است نه وسیله»

مقصد ، حاکمیت این تفکر است که زمانی دارای تولید بموقع هستیم که با پذیرش اصول این فکر ، تکنیکهای مناسبی برای حمایت و عملی کردن آن ابداع و اجرا کرده باشیم.

تعریف دیگری نیز برای تولید بموقع وجود دارد :

تولید بموقع حذف سیستماتیک فعالیتهایی است در سطوح مختلف همه سازمانها ، و مدیریت موثر نیروی انسانی ، تکنولوژی و سیستم منجر به اتلاف می‌شوند.

در یک جمع بندی از تعاریف و توضیح هایی که در مورد تولید بموقع ارائه شده است باید بگوییم:

نظام تولید بموقع تفکر و نگرشی نوین در اداره سازمانهای صنعتی است که با اصول ، تکنیکها و روشهای برخاسته از آن ، حذف جامع و کامل اتلاف و افزایش بهره‌وری را در تمامی فعالیتهای اعم از داخل و خارج سازمان دنبال می‌کند.

چرا بموقع ؟

واژه بموقع معادل اصطلاح انگلیسی است که در زبان فارسی می‌توان واژه هایی مانند « درست بموقع » ، « دقیقاً بموقع » و « فقط بموقع » را نیز برای آن به کار برد. اضافه کردن این پیشوندها به کلمه بموقع برای تاکید و پافشاری بیشتر بر بموقع بودن ، در مرتبه نخست کار را با کیفیت مطلوب انجام دادن ، صورت گرفته است . یکی از منابع اتلاف در کارخانه‌ها « تولید اضافه » و « تولید زودتر از موعد » است. هدف از بموقع بودن آماده بودن سفارش در زمان مقرر نیست ، بلکه آماده کردن سفارش در زمانی زودتر از تاریخ مقرر نیز اتلاف به شمار می‌رود و هزینه هایی ایجاد می‌کند که هیچ گاه به سازمان بر نمی‌گردد. بموقع بودن نظام مستلزم بموقع بودن «همه اجزای آن » است. زودتر بودن ، دیرتر بودن ، و زیادتر و کمتر بودن اشکال مختلف اتلاف هستند.

ذکر این پسوندها حاکی از تعهد و تقید مجموعه سازمان و کارخانه به اجرای مناسب و بموقع برنامه‌ها و کسب اهداف می‌باشد . JIT یعنی «فقط بموقع » ؛ نه زودتر نه دیرتر . لذا همچنان که تایچی اونو گفته است باید کلمه ای را که حاوی تاکید و تقید به بموقع بودن باشد اضافه کنیم. وی در جایی می‌گوید واقعیت و رکن اصلی نظام بموقع در این پسوندها نهفته است. با توجه به معادلهای مختلفی که برای این اصطلاح در زبان فارسی می‌تواند وجود داشته باشد ، مانند آنچه در بالا اشاره شد ، و با عنایت به مانوس بودن کلمه ، واژه بموقع به عنوان معادل فارسی JIT در نظر گرفته شده است.

تاریخچه و تکامل تولید بهنگام

JIT یک فلسفه مدیریت ژاپنی است که از اوایل دهه ۱۹۷۰ در بسیاری از موسسات تولیدی ژاپن مورد استفاده قرار گرفت . این فلسفه اولین بار توسط تایچی اونو در شرکت تویوتا به عنوان ابزاری برای برآورده ساختن خواسته مشتری با حداقل تاخیر معرفی و به کار گرفته شد. به همین دلیل ، تائیکی اونو اغلب پدر نظام تولید بهنگام نامیده می‌شود.

کارخانجات تولید تویوتا اولین محلی بودند که نظام تولید بهنگام در آنها مطرح گردید. این نظام در طول بحران نفتی سال ۱۹۷۳ مورد حمایت وسیعی قرار گرفت و پس از آن توسط بسیاری از سازمان‌های دیگر انتخاب گردید.

شوگ نفتی و کاهش فزاینده سایر منابع طبیعی ، محرک اصلی انتخاب سراسری نظام بهنگام بود. تویوتا توانست از طریق یک روش مدیریتی متفاوت با آنچه که در زمان خود مرسوم بود. چالش‌های روز افزون برای بقا را پشت سر بگذارد. این روش بر روی افراد ، کارخانجات و سیستم‌ها متمرکز بود. تویوتا فهمیده بود که JIT تنها زمانی موفق خواهد شد که هر فرد در سازمان در اجرای آن مشارکت داشته باشد ، و کارخانه و فرآیندها برای حداکثر ستانده و بهره‌وری سازماندهی شوند و برنامه های کیفیت تولید برای بر آورده ساختن تقاضای واقعی زمان بندی گردند.

JIT در آغاز به عنوان روشی برای کاهش سطوح موجودی انبارهای ژاپنی مطرح بود . امروزه ، JIT به یک فلسفه مدیریتی شامل مجموعه‌ای از علوم و در اختیار گرفتن یک سری جامع از اصول و تکنیک های تولید گسترش یافته است . تولید بهنگام در صورتی که به شکل مناسب در یک سازمان به کار گرفته شود ظرفیت تقویت مزیت رقابتی سازمان را در بازار به شکل اساسی با کاهش اتلافها و بهبود کیفیت محصول و بهره‌وری تولید دارا خواهد بود.

علی‌رغم فراوانی منابع JIT زیپکین اظهار می‌دارد که موارد مغشوش زیادی در مورد این موضوع وجود دارد. بدین ترتیب ، مطرح شده است که این ابهامات به یک روش اصولاً متفاوت از برنامه‌های JIT در غرب منتهی شده است ، که در ماهیت بیشتر از منفعت ، آسیب رسانده‌اند.

در ژاپن زمینه های فرهنگی قوی در ارتباط با ظهور JIT وجود دارد . توسعه JIT در کارخانجات تولید تویوتا متأثر از همین فرهنگ قوی بوده است. اخلاق کار ژاپنی یکی از این عوامل است . اخلاق سخت کوشی در مدت کوتاهی پس از پایان جنگ جهانی دوم ظهور نمود و به عنوان یک قسمت مکمل در موفقیت اقتصاد ژاپنی‌ها دیده شد . این عامل انگیزشی مهم که در پشت تکنیک‌های برتر مدیریتی قرار دارد ، آنها را به بهترین در دنیا تبدیل کرده است . اخلاق کاری ژاپنی‌ها در برگیرنده نظریات زیر است:

- کارکنان دارای انگیزه قوی برای دنبال نمودن بهبود دائمی و برتری نسبت به آنچه که هم اکنون وجود دارد هستند، حتی اگر تا کنون استانداردهای بالایی اجرا شده باشد ، هنوز استانداردهای برتری برای دستیابی وجود دارد.

- شرکت ها بر کار گروهی شامل ترکیب استعدادها و تقسیم دانش ، مهارتهای حل مشکلات ، ارایه نظرات و دستیابی به یک هدف مشترک تاکید دارند.
- کار و تلاش بر استفاده از اوقات فراغت مقدم است . برای یک کارمند ژاپنی غیر عادی نیست که ۱۴ ساعت در روز کار کند . زمانی که این با تاکید غربی ها بر زمان در دسترس برای فعالیتهای تفریحی مقایسه گردد اختلاف زیادی مشاهده می شود .
- کارکنان تمایل دارند که در تمام دوران شغلی خود در یک شرکت بمانند. بدین ترتیب این فرصت برای آنها به وجود می آید که تواناییها و مهارتهای خود را دائما افزایش داده و همراه با آن منافع بی شماری را نصیب شرکت نمایند. این منافع خود را به صورت صداقت کارکنان ، هزینه های جابجایی پایین و تکمیل اهداف شرکت نشان می دهند.
- حس برابری و تفکر کار گروهی به میزان بسیار بالا در ژاپنی ها وجود دارد . ژاپنی ها خود را از یک نژاد مشترک می دانند و تفاوت های فردی شناسایی و یا مورد تشویق قرار نمی گیرند.
- علاوه بر این ، JIT به عنوان وسیله ای برای دستیابی به بالاترین سطوح بکارگیری منابع محدود موجود خود شناخته شد. با مواجه شدن با مشکلات ، ژاپنی ها به سمت حصول نسبت بهینه هزینه کیفیت در فرایندهای تولیدی خود فعالیت نمودند. این هدف شامل کاهش اتلاف ها و استفاده از مواد اولیه و منابع با بالاترین بهره وری ممکن حاصل می شود. هدف اصلی ، تلاش زیاد در طول یک دوره زمانی بلند مدت و در چارچوب بهبود می - باشد. این مساله با تمرکز بر یک جریان مستمر بهبودهای کوچک که در ژاپن به عنوان کایزن نامیده می شود حاصل می گردد و به عنوان یکی از مهمترین ابزارهای فلسفه JIT شناخته شده است.
- از این گذشته ، کارخانجات ژاپنی بیش از شناخت یک دوره کوتاه مدت بر برتری رقابتی در بلندمدت تاکید دارند.
- آنها تمایل دارند هزینه های فرصتها را با معرفی و اجرای نظریات جدید در داخل شرکت های خود تجربه کنند . سهامداران و مالکین شرکت های ژاپنی همچنین بیشینه سازی منافع بلند مدت را مورد حمایت و تشویق قرار می دهند. این نکته آنها را قادر به تجربه پاداش های بلند مدت به عنوان نتیجه ای از تلاشهایشان کرده است.
- مدیریت JIT دارای درجات بالایی از زمینه های فرهنگی است که در توسعه آن محاط شده است.

هیکو چند مشخصه فرهنگی ژاپنی مناسب را به شرح زیر پیشنهاد نموده که ممکن است به JIT مرتبط باشند.

- مدیریت JIT این امکان را به سازمان می‌دهد که تقاضای مشتری را بدون توجه به سطح تقاضا برآورده نماید. این کار از طریق بکارگیری سیستم کشش تولید امکان پذیر می‌گردد. مشخصه فرهنگی ژاپنی که مربوط به نظریه کشش تقاضا است شامل تاکید زیاد بر مشتری محوری است. برآورده ساختن نیازهای مشتری سریعاً و به بهترین نحو یک اصل ابتدایی برای اکثر سازمانهای تجاری ژاپنی محسوب می‌شود.
- مقدار زمان حد فاصل بین ورود مواد، فرآیند و مونتاژ محصول نهایی برای مشتریان با تکنیک‌های تولید JIT حداقل می‌شود. کمینه‌سازی زمان انجام تولید شاید نتیجه فرهنگ ژاپنی یعنی تاکید بر سرعت و کارایی است. این احتمال به جهت شرایط زندگی با جمعیت زیادی که در شهرهای ژاپنی ساکن هستند نیز وجود دارد.
- JIT امکان کاهش در مواد اولیه، کار در جریان ساخت و موجودی کالاهای ساخته شده را فراهم آورد. این کاهش مقدار بیشتری از زمان و فضا را در عملیات داخل کارخانه آزاد می‌سازد. ویژگی فرهنگی مناسب مربوط به فضای کافی، به دلیل جمعیت بسیار زیاد است.
- تکنیک تولید JIT از ظروف برای نگهداری قطعات استفاده می‌کند. این امکان شناسایی ساده و کنترل سطوح موجودی را به راحتی فراهم می‌آورد. استفاده از ظروف تعیین شده در فرآیند تولید احتمالاً به دلیل وجود تاکیدی است که بر روی انواع بسته‌بندی، در زمان خرید توسط مصرف کننده وجود دارد.
- یکی از اجزای تولید JIT نیازمند آن است که کارخانه تمیز باشد. به عنوان مثال هیچ ضایعه‌ای که منجر به تاخیر تولید شود نباید وجود داشته باشد. ژاپنی‌ها به پاکیزگی محیط کاری خود اهمیت می‌دهند چرا که دارای فضای محدودی هستند. یک محیط کار پاکیزه و منظم به طور حتم مساحت بیشتری را برای فعالیت ایجاد می‌کند.
- تولید بهنگام از «علائم نمایان» برای نشان دادن وضعیت ماشین آلات استفاده می‌کند. مشخصه فرهنگی مرتبط شامل استفاده از علائم نشان دهنده محصولات بسیار متنوع می‌باشد. عامل دیگری که در استفاده از علائم نمایان سهم دارد نرخ با سواد بالایی مردم ژاپن در مقایسه با سایر کشورهاست. تفاوتی که بین مردم ژاپن و سایر فرهنگ‌ها وجود دارد منتهی به این عقیده شده است که JIT نمی‌تواند به خوبی در سازمانهای تولیدی

سایر نقاط جهان عمل نماید. تفاوت های فرهنگی که بیشترین سهم را در به وجود آمدن این اعتقاد دارد شامل منطق کاری ژاپنی و نقش اتحادیه‌ها در بسیاری از محیط های کاری غربی می‌شود. اتحادیه ها نوعاً نقش زیادی را در تولید ایفا می کنند یا سازمانهای یقه آبی که بیشتر مستعد قبول یک روش JIT در تولید هستند . علاوه بر این ، اتحادیه ها تمایل دارند که بر مدیریت در طراحی خط مشی‌هایی که برای کارگران بیشتر مطلوب هستند اعمال نفوذ نمایند. بنابراین ، مقولاتی همانند افزایش زمان استراحت برای کارکنان متناقض با منطق کاری ژاپنی خواهد بود. این امر شاید برخی نظریات در مورد ناموفق بودن JIT در شرکتهای تولیدی غربی را توضیح دهد ، این ادعا که JIT نمی‌تواند در شرکتهای خارج از ژاپن کارایی داشته باشد در بسیاری از سازمانهایی که JIT را بطور موفقیت آمیزی اجرا کرده‌اند صدق نمی‌کند. بسیاری از سازمانها برخی منافع JIT را در همان مراحل اولیه اجرا تجربه می‌کنند. باید توجه داشت که در سازمانهایی که اتحادیه‌ها نقش موثری در چانه زنی به نفع کارکنان ایفا می‌کنند ، بهتر است که مشارکت اتحادیه‌ها را در آغاز مراحل اجرایی در نظر بگیرند. شادور و بامبر نشان دادند که اجرای موفقیت آمیز JIT طی تجربه‌ای در استرالیا ممکن بوده است ، هر چند که گفته می‌شود تفاوت های فرهنگی ممکن است فرایند را کمی مشکل تر نماید. اگرچه تمرکز بر عدم کفایت محیط غربی واقع شده ، اما باید توجه داشت که ژاپنی‌ها به همان اندازه تابع تغییر هستند. به همین دلیل بسیاری از جوانان ژاپنی منطق کاری پدران خود را رد و آن را با موردی دیگر به تقلید از فرهنگ غربی جایگزین کرده‌اند. علی رغم این ترک و تغییر رفتاری ، ژاپن هنوز قادر به دستیابی به استانداردهای کیفیت و بهره‌وری برتر نسبت به بسیاری از شرکتهای تولیدی غربی است. در هر صورت ، شواهد دیگری وجود دارد که نشان می‌دهند ضعف‌هایی در روش ژاپنی وجود داشته و فرصتهایی برای کسب مزیت رقابتی با تطبیق یک روش موزون تر وجود دارد.

اهداف نظام تولید بهنگام

مدیریت نظام بهنگام می‌تواند در فرآیندهای تولید هر شرکتی به کار گرفته شود. این نظام توسط منابع ارائه کننده خدمات نیز انتخاب شده است . JIT در صورتی که با موفقیت اجرا شود می‌تواند تغییرات نامعلومی که بسیاری از کارخانجات تولیدی به دلیل شرایط متغیر اقتصادی تجربه می‌کنند را کاهش دهد. گودارد پیشنهاد می‌کند که یک شرکت می‌تواند با رقابت بر اساس هزینه ، ارائه خدمات و کیفیت به مزیت رقابتی دست یابد . این سه عنصر ، مشخصه‌های قابل تمایزی هستند که محصولات را از یکدیگر تفکیک می‌کنند . JIT امکان اتلاف‌زدایی در

فرآیندهای تولید شرکت را میسر می‌سازد، کیفیت را بهبود می‌بخشد و تقاضای مشتری را با یک روش قابل اعتماد کارا ارضا می‌نماید. برای تولید بهنگام سه هدف اصلی وجود دارد. این اهداف در ماهیت عمومی متجانس هستند و می‌توان آنها را در سازمان‌ها و صنایع مختلف که با یکدیگر تفاوت زیادی دارند انتخاب و به کار گرفت.

۱- افزایش توانایی سازمان برای رقابت با شرکت های رقیب و حفظ قابلیت رقابت در بلند مدت؛

قابلیت رقابت سازمانی از طریق بکارگیری نظام بهنگام به جهت اینکه امکان اجرای یک فرآیند بهینه برای تولید محصولات را به وجود می‌آورد افزایش می‌یابد. فرآیند تولید بین سازمانهای عادی و مرسوم و سازمانهای پیشرفته تفاوت هایی دارند. سازمان عادی طرفدار اجرای خوب اشکال تولید است سازمان پیشرفته سازمانی است که به تغییرات محیط خود پاسخ داده و فرآیندهای تولید خود را با این تغییرات تطبیق می‌دهد. در بسیاری اوقات، این نوع از سازمان‌ها اولین سازمان هایی هستند که روش های نوآوری شده در تولید را طراحی و یا اجرا می‌کنند. بنابراین سازمان پیشرفته سازمانی است که بهتر بتواند خود را با مدیریت JIT تطبیق دهد. سازمان پیشرفته همانی است که توانایی حفظ رقابت را از طریق تطبیق با تغییرات محیطی دارا می‌باشد.

سازمان پیشرفته دارای یک سیستم یکپارچه تولید است که در برگزیده ارزشهای سازمانی تسهیم شده، جریان تکنیک های تولید هماهنگ شده، مشارکت کارکنان و فرصت بکارگیری مهارتهای ذاتی می‌باشد. تفاوت‌هایی که در بین شرکتهای عادی و پیشرفته وجود دارد شامل مشخصه‌های سازمانی و عملیاتی هستند.

مشخصه‌های عملیاتی شامل زمان راه اندازی، اندازه سفارشات تولید، موجودی، فضای کارگاه، حمل و نقل، زمان انجام، نرخ ضایعات و خرابی ماشین آلات است. برای شرکتهای عادی معمول است که زمان راه اندازی، حمل و نقل و زمان های اجرای کار طولانی را تجربه نمایند. موجودی، فضای به کار گرفته شده برای تولید و انبارها و اندازه دسته‌های تولید به طور حتم زیاد می‌باشند. به علاوه نرخ‌های ضایعات و مشکلات ماشین‌آلات نیز برای شرکتهای عادی بالا هستند. کارخانه پیشرفته دارای زمان راه اندازی، حمل و نقل و زمان‌های اجرای کار کوتاه خواهد بود. موجودی‌ها، فضای اشغال شده و اندازه سفارشات کوچک کوچک بوده و ضایعات و خرابی ماشین آلات برای این سازمان‌ها پایین است. اثربخشی کلی، تولید روان‌تر و با بهره‌وری بیشتر نسبت به شرکتهای عادی خواهد بود.

مشخصه‌های سازمانی شامل ساختار ، جهت یافتن به سوی اهداف ، ارتباطات ، توافق ، نگرش نظام گرا ، مهارت سالاری ، عرضه کنندگان ، تحصیلات و آموزش می‌باشد. ساختار سازمان پیشرفته امکان انعطاف پذیری بیشتر را فراهم می‌آورد. جهت گیری به سمت بهینه‌سازی جامع تمامی شرکت با پرهیز از بخشی نگری است که تمایل به کار در مقابل دستیابی به اهداف کل سازمان دارد. ارتباطات در شرکت پیشرفته باز بوده و سلسله مراتب طولانی دستورات برای پیگیری وجود ندارد. همچنین ، توافق در بین افراد در مقایسه با اساس انعقاد قرار دارد ، بر اساس اطمینان است. هدف اتحادیه بر حول منافع شرکت است تا بر اساس مهارت فردی ، محوریت مهارتها متمایل به وسیع تر یا انعطاف پذیرتر شدن است در مقابل مهارت خاص یا سطح مهارتهای با تخصص های بسیار بالا ، مشارکت عرضه کننده به انتخاب موارد انتخاب شده محدود می‌شود و تحصیلات و زمینه‌های آموزشی نقش بسیار مهمی را در این سازمانها ایفا می‌کنند. این نوع از سازمانها در بسیاری از موارد منابع بیشتری را برای آموزش کارکنان خود صرف می‌نمایند.

۲- افزایش میزان بهره‌وری در فرایند تولید

کارایی ، خود شامل دستیابی به سطح بالاتری از بهره‌وری همزمان با کاهش هزینه‌های مرتبط با تولید می‌باشد.

۳- کاهش سطح مواد، زمان و کار در فرایند تولید

کاهش اتلاف‌های غیر ضروری می‌تواند به طور قابل توجهی هزینه‌های تولید را کاهش دهد.

سه هدف عمومی فوق الذکر برای هر شرکتی قابل اجرا هستند: ولی به هر حال ، چندین هدف دیگر نیز وجود دارند که ممکن است مختص هر سازمان باشند. برای اینکه مدیریت نظام بهنگام به خوبی کار کرده و مفید واقع شود ، می‌بایست بخوبی در سازمان وفق داده شود. هر سازمان در فرایندهای تولید و اهدافی که قصد دستیابی به آنها را دارد منحصرمی‌باشد. بعلاوه ، هر سازمان دارای مرحله متفاوتی در سطح توسعه خود می‌باشد. اهداف برای هر سازمان در اولویت و اهمیت آنها منحصر می‌شوند. این اهداف دارای طیف زمانی بلند و کوتاه مدت و شامل موارد ذیل می‌باشند:

- شناسایی و پاسخگویی به نیازهای مشتری. این هدف به سازمان در تمرکز بر روی آنچه از طرف مشتریان تقاضا شده و مورد نیاز تولید می‌باشد کمک خواهد کرد هدف اساسی سازمان ، تولید محصولاتی است که مشتریان

خواستار آن هستند. بنابراین، ایجاد یک فرایند تولید که محصولات با کیفیتی را تولید می‌نماید پابرجایی سازمان را تضمین خواهد کرد.

- هدف‌گذاری برای ارتباط هزینه کیفیت بهینه. دستیابی به کیفیت نمی‌بایست تا نقطه‌ای انجام شود که هیچ صرفه جویی برای سازمان ندارد. بدین ترتیب، تأکید می‌بایست بر ایجاد فرایند تولیدی قرار داده شود که هدف آن ضایعات صفر است. این ممکن است احتمالاً یک هدف غیر واقعی به نظر رسد، اما در هر حال، برای شرکت در بلند مدت همچنان که وظایف غیر ضروری همانند بازرسی، کار مجدد و تولید محصولات ضایعاتی را کاهش می‌دهد کمتر هزینه ساز خواهد بود.
- کاهش اتلاف‌های غیر ضروری. اتلاف‌هایی وجود دارند که هیچ ارزش افزوده‌ای را برای محصول ایجاد نمی‌کنند. گروه‌های مختلفی از اتلاف‌ها تعریف شده‌اند. برخی از آنها در فرایندهای اتلاف زدایی بیشتر از سایرین مورد نظر هستند.
- هدف‌گذاری برای ایجاد اعتماد در بین عرضه‌کنندگان. همچنین، در صورت امکان، ارتباط با تنها یک یا چند عرضه‌کننده مشخص، می‌بایست مورد نظر قرار گیرد. این در ایجاد یک شرکت کارآتر در رابطه با موجودی و مواد اولیه، به جا بودن تحویل‌ها و اطمینان مجدد از اینکه مواد در زمانی که مورد نیاز هستند وجود دارند کمک می‌کند.
- طراحی کارخانه برای حداکثر بهره‌وری و سهولت تولید. این مورد شامل استفاده از ماشین‌آلات و نیروی کاری که مطلقاً برای فرایند تولید ضروری هستند می‌گردد.
- تطبیق منطق کاری ژاپنی با هدف‌گذاری بهبود مستمر. حتی در صورتی که در حال حاضر استاندارد‌های بالایی موجود باشد، این مورد رقابتی بودن سازمان را با تلاش دائمی برای برآورده ساختن تقاضای مشتری تضمین می‌نماید.
- هر چند بسیاری از کارخانجات آمریکای شمالی تکنیک‌های مدیریت نظام بهنگام را چندین سال قبل بکار گرفتند؛ علی‌رغم حصول بهبودهای مهم، بسیاری از این کارخانه‌ها هنوز به منافع واقعی کامل این نظام دست نیافته‌اند. اجرای کامل تکنیک نظام بهنگام توپوتا ده سال بطول انجامیده است. بنابراین، JIT یک فرایند بلند

مدت است که نمی‌توان آن را در یک دوره زمانی کوتاه مدت اجرا نمود و نمی‌توان منافع آن را در یک شب استنباط کرد.

• JIT یک مزیت رقابتی را به سازمان ارائه می‌کند که می‌تواند در شکل ارائه محصولات با کیفیت بالاتر به مشتریان نسبت به شرکتهای رقیب باشد، یا فراهم نمودن خدمات برتر یا ایجاد توانایی تولید برتر که امکان بهره‌وری و کارایی روز افزون را برای سازمان به وجود می‌آورد.

لوبن اشاره می‌کند که JIT به سه طریق می‌تواند به مدیریت در دستیابی به مزیت رقابتی کمک نماید.

۱- یکپارچگی و بهینه‌سازی. شامل کاهش عملیات و منابعی می‌گردد که هیچ‌گونه تسهیلی در تولید ندارند.

۲- بهبود مستمر. شامل تلاش مستمر برای بهبود فرآیندها و سیستم‌ها.

۳- درک مشتری. شامل کاهش هزینه محصولات و ارضای نیازهای مصرف‌کننده.

حال به چهار زمینه که در افزایش کارایی سهمیم بوده‌اند اشاره می‌کند: ۳۰-۶۰ درصد کاهش در برگشتی‌های محصول ناشی از ضایعات کیفیتی، کاهش زمان تولید بین ۵۰-۹۰ درصد، کاهش هزینه‌های سرمایه‌ای بین ۲۵-۳۰ درصد، و کاهش قابل توجه در هزینه‌های مربوط به نگهداری موجودی. یک منفعت دیگر که می‌توان به آن اشاره کرد کشف مشکلات پنهان در فرایند تولید است که در هنگام روان‌سازی یا کاهش عواملی که منجر به کند شدن فرایند شدند ظاهر می‌گردند.

شناسایی اتلاف

مطالعه و ارزیابی منظم و برنامه ریزی شده سازمان به منظور کشف و شناسایی اتلاف و حذف آنها از سیستم یکی از اصول مهم نظام بموقع است که تاکید زیادی بر آن شده است. یکی از تعاریف نظام بموقع حذف سیستماتیک و منظم فعالیت‌هایی از کل سازمان بود که منجر به اتلاف می‌شود. اهمیت حذف اتلاف در نظام‌های بموقع به اندازه‌ای است که خود را در تمامی روشها، تکنیکها و اصول کاربردی آن نشان می‌دهد، به طوری که گاهی اوقات مانند تعریف فوق برابر با حذف اتلاف فرض شده است.

اولین قدم در اجرای موفقیت آمیز نظام بموقع ارزیابی و شناسایی نظام موجود سازمان است. این امر اهمیت فراوانی در بردارد زیرا اگر ما ندانیم که در کجا قرار داریم و در چه وضعیتی و موقعیتی به سر می‌بریم قادر به تعیین مقصد خود و چگونگی رسیدن به آن نخواهیم بود. شناسایی منابع و عواملی که بالقوه ممکن است باعث اتلاف

شوند کمک موثری به شناسایی وضعیت موجود سازمان و در کسب اطلاعات مناسب از صرفه‌جویی‌های بالقوه می‌کند.

موضوع تحلیل سیستمها و روشها قدمتی دیرینه در تاریخ مدیریت دارد و پدیده جدیدی نیست که نظریه بموقع مبتکر آن باشد. شاید اکثر سازمانها طرحها و برنامه‌هایی در مورد تحلیل سیستمها و روشها به منظور ارتقای سطح بهره‌وری سازمان تهیه و اجرا کرده باشند. در نظام بموقع از فنون تحلیل سیستمها و روشها استفاده می‌شود ولی مطلب جدیدی که در این سیستم ارائه می‌گردد تعریف اتلاف و به زبان دیگر نوع نگرش، تلقی و برداشت از اتلاف در منابع است. مواردی که در این نظام اتلاف تلقی می‌گردد در نظام‌های دیگر به عنوان اتلاف و بیهودگی به آن نمی‌نگرند.

اما اتلاف چیست و بیهودگی کدام است؟ چه چیزی را باید بیهوده و زاید فرض کنیم و وجود آن را برای عملیات سازمان زیان آور بدانیم؟ فوجیوکو یکی از کارشناسان شرکت تویوتا در مورد تعریف اتلاف می‌گوید: «اتلاف عبارتست از هر چیزی به غیر از یک مقدار حداقل ماشین‌آلات، مواد، قطعات، فضا، کارگر، زمان و در یک کلام، بجز مقدار اندکی از منابع که برای افزایش ارزش محصول در فرایند تولید و ساخت محصول واجب و ضرور است». هر چند این تعریف دید و تصویری مناسب از اتلاف ارائه می‌کند و می‌توانیم آن را به عنوان یک راهنمای کلی در طی تحلیل در نظر داشته باشیم لیکن برای شناسایی واضح و مشخص وجود اتلاف در سیستم باید تعریف خود از اتلاف را قدری محدودتر و مشخص‌تر کنیم. تعریف دیگری در مورد اتلاف می‌گوید: اتلاف عبارتست از هر فعالیتی که منجر به افزایش ارزش محول در فرایند تولید نشود»

یکی از پژوهشگران بر اساس نتایج مطالعات و تحقیقات خود معتقد است که حدود ۷۵ درصد از کل فعالیت‌های یک سازمان صنعتی (که دارای نظام بموقع نمی‌باشد) باعث افزایش هزینه می‌شود. بنابراین ضرور است که فعالیت‌های بیهوده و ایجادکننده اتلاف را بطور مستمر در سازمان و محیط اطراف شناسایی کنیم در عین حذف آنها روشهای اصلاح شده را به اجرا در آوریم.

عوامل اتلاف

فعالیت‌هایی که منجر به اتلاف می‌شوند می‌توانند در همه جای سازمان و به صورتهای مختلف وجود داشته باشند. هفت عامل اتلاف بوسیله شرکت تویوتا شناسایی شده است. این عوامل در انواع مختلف عملیات شرکت وجود داشته است.

۱- تولید اضافه

تولید اضافه به دو صورت وجود دارد. یکی تولید بسیار زیاد و دیگر تولید زودتر از موعد.

الف- تولید بسیار زیاد: برای مثال شرکتی باید یک سفارش ۵۰۰۰ عددی را برای مشتری تولید و آماده کند. اگر برای مشکلات کیفیتی یا اتفاقات پیش بینی نشده برنامه‌ریزی تولید طوری انجام شده باشد که در نهایت مقدار کالای تولید شده ۵۲۰۰ عدد گردد، ۲۰۰ عدد اضافه تولید کرده است که به احتمال زیاد این تعداد باید برای مدتی طولانی در انبار نگهداری شود و یا ضایعات به شمار آید.

تولید اضافه در بین مراحل مختلف تولید نیز مرسوم است. محصول تولیدی مراحل مختلفی را تا رسیدن به مرحله نهایی و تکمیل شدن طی می‌کند. در اکثر موارد هر محصول متشکل از قطعات مختلفی است که کار ساخت هر یک از آنها در یک کارگاه یا مرحله انجام می‌گردد. مطابق روش تویوتا، اگر یک مرحله یا کارگاه بیشتر از آنچه را که مرحله بعدی و یا کارگاه اصلی (مونتاژ) نیاز دارد تولید کند باعث اتلاف خواهد شد. در بسیاری از سازمانها معمول است که یک یا چند مرحله تولید مقداری بیشتر از نیاز مرحله بعدی تولید می‌کنند. استدلال آنها این است که داشتن یک ذخیره احتیاطی بین آنها و مرحله بعدی ایمنی بخش است زیرا به این ترتیب برای توقف خط تولید سرزنش نمی‌شوند.

ب- تولید زودتر از موعد: تولید کردن در زمانی زودتر از زمان مقرر اتلاف به شمار می‌رود. این نوع اتلاف کمتر مورد توجه واقع می‌شود زیرا مزایای حاصل از عمل به تعهد در موعد تعیین شده به اشتباه گرفته می‌شود. برای مثال فرض کنید شرکت فوق کالای درخواست شده را به همان مقداری که لازم است یعنی ۵۰۰۰ عدد تولید و آماده کند. اگر این مقدار کالا بر فرض ۱۵ روز زودتر از زمان مقرر آماده ارسال برای مشتری شود، شرکت حدود ۱۵ روز موجودی اضافه خواهد داشت که هزینه های نگهداری به آن تعلق می‌گیرد که مهمترین آنها هزینه راکد ماندن منابع سازمان و به عبارتی دیگر هزینه فرصت است.

تولید زودتر از موعد در بین مراحل مختلف تولید نیز رایج است. اگر مرحله‌ای کار خود روی محصولی را زودتر از زمانی که مرحله بعدی باید روی آن محصولات کار کند شروع کند و به انجام برساند موجب افزایش ذخیره‌های بین مراحل می‌شود که هزینه‌هایی در برخواهد داشت.

در مجموع تولید اضافه باعث بروز مشکلاتی در برنامه‌ریزی تولید، حمل و نقل دوباره، اختلال در زمان بین-راهی، نیاز بیشتر به فضا، افزایش کار در جریان و مشخص نبودن مسؤل واقعی کیفیت می‌گردد.

۲- حمل و نقل مواد

اتلافی که از فعالیت‌های حمل و نقل مواد بوجود می‌آید در اکثر کارخانه‌ها دیده می‌شود. در حالیکه حمل و نقل، افزایشی در ارزش محصول ایجاد نمی‌کند سعی داریم آن را کاری لازم، و اجتناب ناپذیر در فرایند تولید بدانیم. حمل و نقل غیر ضرور مواد و نقل و انتقال مواد در یک مسافت طولانی و روشهای نامناسب حمل و نقل عواملی هستند که سبب افزایش زمان انتظار

(بین راهی) می‌شوند. از آنجا که این فعالیتها به جای افزایش ارزش محصول، هزینه‌های آن را افزایش می‌دهند، لازم است آنها را شناسایی کرد و اقدامات مناسبی برای حذفشان تدارک دید.

حمل و نقل دوباره و حتی چندباره مواد در بیشتر سازمانهای معمولی به چشم می‌خورد. یک مثال واقعی از حمل و نقل دوباره را زمانی مشاهده می‌کنیم که مواد مورد نیاز خطوط تولید (یعنی فهرست مواد و قطعات تشکیل دهنده یک محصول) (BOM) قبل از ورود به فرایند تولید توسط یک واحد سازمانی که برای این کار در نظر گرفته شده است از فروشنده دریافت و در انبار چیده و نگهداری می‌شود و مجدداً در زمان مورد نیاز برای خط تولید بارگیری و ارسال می‌گردد. نیروی کار (ماشین و انسان) و زمان صرف شده برای این فعالیتها منجر به افزایش قیمت تمام شده محصول خواهد شد.

استقرار نامناسب ماشین آلات نیز موجب افزایش حمل و نقل می‌گردد. با بررسی و ارزیابی مجدد نقشه‌های استقرار، می‌توان بسیاری از حمل و نقلها را حذف کرد. استفاده از تجهیزات پیچیده در حمل و نقل باید پس از ارزیابی و مطالعه حمل و نقل‌های لازم انجام شود زیرا مقصود اصلی، حذف اتلاف حاصل از حمل و نقل است نه خودکار کردن کارهایی که اساساً نیازی به انجام دادن آنها نیست.

۳- عملیات

گفته شد که از پنج فعالیت معمول در یک کارخانه یعنی عملیات ، حمل ، بازرسی ، تاخیر و انبار تنها فعالیت عملیات است که باعث افزایش ارزش محصول می‌گردد و بقیه فعالیت‌ها انواع مختلف اتلاف به شمار می‌روند ؛ در اینجا باید اضافه شود که خود عملیات نیز در بعضی موارد سبب ایجاد اتلاف می‌گردد. بعضی از مراحل تولید یا فعالیت‌هایی که با تولید ارتباط غیر مستقیم دارد (مانند امور دفتری) زاید هستند و می‌توان آنها را حذف و یا با مراحل دیگر ادغام کرد.

یکی از عواملی که سبب افزایش تعداد عملیات و دشواری آن می‌شود طرح محصول است . طرح و شکل بعضی از کالاها با مشکل کردن عملیات ساخت یا مونتاژشان ، تعداد عملیات و زمان مربوطه را افزایش می‌دهند.

۴- موجودی

معمولا افراد اصطلاح تولید بموقع را با موجودی کم مرتبط می‌دانند. واقعیت این است که یکی از نشانه‌ها و خصوصیات نظام بموقع داشتن موجودی کم است . وقتی به مفاهیم این نظام مسلط شدیم خواهیم دید که موجودی عامل اتلاف است و به خوبی می‌توانیم بین شرکتهای متعالی و شرکتهای معمولی تمایز قائل شویم زیرا در شرکتهای متعالی موجودی خیلی زیادی گرد نیامده است.

در نظام بموقع موجودی‌ها را به تدریج کاهش می‌دهند تا مسائل و مشکلات نمایان شوند؛ وقتی که آشکار شدند راه‌های مناسبی برایشان مشخص و اجرا می‌شود. پس از حل آنها ، دوباره مقدار موجودیها کاهش می‌دهند و به همان ترتیب مسائل بیشتری آشکار ، علت یابی و حل می‌شوند؛ به دنبال آن کاهش موجودی ادامه می‌یابد.

۵- زمان انتظار

یک مرحله تولیدی و نرسیدن مواد مورد نیاز به مرحله بعدی و در نتیجه منتظر ماندن دستگاه و انسان از جمله مصادیق اتلاف حاصل از انتظار هستند . این امر در صنایعی که مواد و قطعات مورد نیاز آنها از واحدهای مختلفی که در خارج از سازمان قرار دارند تأمین می‌گردد (مانند صنعت خودروسازی) ، بسیار متداول است.

۶- حرکت

منظور از حرکت در اینجا حرکتهایی است که بوسیله کارگران انجام می‌شود. حرکت زاید و اضافه توسط کارگر که به ظاهر لازم و واجب به نظر می‌رسد یکی از عوامل اتلاف است. یک کارگر ممکن است در زمانی که در جستجوی یک جعبه ابزار گم شده یا یک بسته قطره و مواد و یا در حال رفتن به دفتر رئیس برای گرفتن برگ سفارش است، مشغول به نظر برسد ولی در واقع با انجام دادن چنین کارهایی ارزش افزوده‌ایی در محصول حاصل نخواهد شد. مطالعاتی که در این مورد انجام گردیده نشان می‌دهد که در یک سازمان معمولی یک کارگر حدود ۲۰ درصد از وقت مفیدش را به جستجوی مواد (قطعه، ابزار و ...) می‌پردازد. جان دلف سون رئیس سابق موسسه مدیریت انگلستان در مورد حرکتهای زائد می‌گوید: کسانی که حرکت کردن را با پیشرفت در کار به اشتباه می‌گیرند دچار گمراهی بزرگی شده‌اند.

ساده کردن کار به وسیله جیگ و فیکسچرهای بهبود یافته اقدام بسیار مناسب و سازنده‌ای در کاهش و حذف حرکات بیهوده و زائد است. در اغلب موارد مهندسان صنایع در شناسایی موارد بهبود بسیار موفق بودند لیکن در بسیاری موارد موفق به دیدن صرفه‌جویی‌هایی که خود کارگر بوجود آورده و یا قادر به ایجاد آنهاست نشده‌اند.

۷- کالای معیوب

کالایی است که در آن خصوصیتی وجود دارد که باعث می‌شود تا مصرف آن کالا برای ما مطلوب نباشد یا شرایط و ویژگی‌های لازم برای رفع نیاز ما را نداشته باشد. وجود مشکل کیفیتی در فرایند تولید سبب به وجود آمدن کالای معیوب می‌گردد. کالایی که دارای کیفیت کامل و مطلوب نباشد به دو طریق امکان اتلاف منابع را فراهم می‌کند.

الف - تحمیل دوباره کاری: در بعضی موارد اگر کار در همان مرتبه اول به نحو مطلوب و کامل انجام نشود موجب می‌شود که آن کار دوباره انجام شود و یا اصلاحات دیگری صورت گیرد. یعنی کالا به اندازه‌ای دارای عیب و نقص است که با مقداری کار می‌توان آن را اصلاح کرد. البته این کار چندان آسان هم نخواهد بود. برای مثال، کارگران ممکن است در زمان مونتاژ یک کالا پیچ و مهره‌هایی را محکم نکرده باشند. اگر در زمان بازرسی کالا

این عیب شناسایی شود ، در آن صورت کالا را باید برای رفع نقص به مرحله مربوطه عودت داد یا اینکه در محل دیگری که برای همین کار در نظر گرفته شده است اصلاحات را انجام داد.

ب- ایجاد ضایعات : مواردی پیش می‌آید که نقص و عیب کالا به صورتی است که نمی‌توان آن را اصلاح کرد. در این حالت آنها را در گروه اقلام ضایعاتی محسوب می‌کنند که سازمان باید به نحوی از دست آنها خلاص شود.

کار مجدد و اقلام ضایعاتی هر دو باعث افزایش قیمت تمام شده محصول می‌شوند. کالای معیوب تنها موجب اتلاف مواد و نیروی انسانی نمی‌شود بلکه مسائلی از قبیل کمبود مواد ، تاخیر در زمان تحویل کالا به مشتری یا مرحله بعدی تولید و یا از دست دادن مشتری و عوارض مشابه دیگری را به وجود می‌آورد. سیستم حسابداری ما معمولاً در ارائه گزارشهای مناسب از هزینه های واقعی اتلاف حاصل از کالای معیوب ضعیف است. برای مثال هزینه واقعی کالای معیوبی که به دست مشتری رسیده و باعث شده تا آن مشتری دیگر از ما خرید نکند ، چقدر است؟ آیا واقعا بهبود کیفیت موجب بهبود سهم بازار می‌شود؟ چرا شاخص‌های کیفی به ندرت در گزارش‌های ماهانه به هیأت مدیره دیده می‌شود در حالیکه شاخص‌های مالی بسیار زیاد هستند؟

سیستم حسابداری موجود چنین سئوالهای مشکلی را مطرح نمی‌کند ولی درک و پاسخ به این سئوالها برای کسب قدرت رقابت توسط شرکت ها حائز اهمیت است. گزارشهای حسابداری فعلی به خوبی هزینه های مواد ، قطعات و دستمزد را به ما می‌گوید اما توقف سیستم تولید ، فعالیتهای هزینه‌زا و عدم موفقیت برنامه‌های تحویل کالا هزینه‌های نامرئی هستند و با مطالعه گزارشهای فوق اطلاعات مناسبی در مورد اینها به دست نمی‌آید.

مبانی تولید بموقع

برای دستیابی به مزایای « تولید بموقع » باید و نبایدهای بسیار زیادی به صورتهای مختلف مطرح گردیده است.

این بایدها و نبایدها بر پایه مطالعات و تحقیقات کاربردی که در سازمانهای گوناگون به منظور تغییر سیستم آنها به سیستم تولید بموقع انجام گرفته ، طرح و ارائه شده اند. مواردی از این دستوالعمل ها که پس از پیاده کردن تولید به موقع در مقعتهای متعددی عمومیت پیدا کرده و اصول این تفکر را تشکیل می‌دهند ، عبارتند از:

۱- تدوین برنامه تفصیلی تولید بر اساس سفارش با تقاضای واقعی

- ۲- حرکت به سوی تولید یک واحدی (حجم بهر یک واحد)
- ۳- حذف جامع و کامل اتلاف
- ۴- بهبود مستمر جریان تولید
- ۵- کیفیت کامل
- ۶- اهمیت دادن و احترام به کارکنان
- ۷- حرکت در جهت حذف پیشامدهای تصادفی
- ۸- افق نگرش بلندمدت
- ۹- کاهش زمان آماده‌سازی تجهیزات
- ۱۰- تربیت کارگران چند وظیفه‌ای

در مورد اجرای اصول فوق دو نظر وجود دارد. عده‌ای معتقدند که هر یک از اصول فوق به تنهایی قابل اجرا هستند و می‌توان هر یک را در بخش یا بخش‌هایی از سازمان نیز بکار گرفت؛ زیرا هیچ سازمانی وجود ندارد که تمامی جنبه‌های تولید بموقع را بکار گرفته باشد، بلکه همه سازمانها اعم از سازمانهای تولید کننده کالا و خدمات، چه آنهایی که به صورت سفارش کار و چه به صورت «تولید انبوه» فعالیت می‌کنند می‌توانند تا حدودی بیشتر و یا کمتر از این اصول استفاده کنند. حدودی که سازمانها از این اصول استفاده می‌کنند تعیین کننده درجه بهره‌مندی مورد انتظار آنها از مزایای تولید بموقع است.

نظریه دیگری وجود دارد که معتقد است به علت وجود ارتباطی میان این اصول، باید شرایطی فراهم شود تا همه آنها را بتوان همزمان با هم در سازمان به اجرا در آورد. هر نظام تولید بموقع نیاز به وجود شرایط مناسب برای اجرای تمامی اصول و جزئیات آن دارد. توجه تنها به یک جنبه از تولید بموقع نه تنها موجب عدم دستیابی به مزایای مورد نظر آن می‌شود، بلکه ممکن است خرابی‌هایی نیز در پی داشته باشد. به عنوان مثال تهیه و اجرای «برنامه‌های تولید بر اساس سفارش» و «حذف کردن موجودی‌ها» بدون انجام اقدامات لازم در جهت حذف پیشامدهای تصادفی «ممکن است باعث ایجاد موقعیت‌های خطرناکی در سازمان گردد. یا در خواست از فروشنده یا سازنده قطعات به حمل و ارسال کالا در بهره‌های کوچک و در دفعات زیاد، بدون وجود قراردادهای

بلندمدت و برقراری روابط مناسب با آنها ، باعث انتقال هزینه نگهداری موجودی به فروشنده و مجدداً انتقال آنها در قالب قیمت تمام شده محصول خریداری شده ، به خریدار می‌شود.

اصول تولید بموقع

اصول تولید بموقع در ذیل تشریح می‌شود.

۱- تدوین برنامه تفصیلی تولید بر اساس سفارش یا تقاضای واقعی

تولید بر اساس برنامه‌ای صورت می‌گیرد که بر مبنای سفارش مشتری ، یا به فروش رسیدن مقدار معینی از کالاهای موجود (مقدار کالای موجود بسیار محدود می‌باشد) تدوین شده است . سازنده تا زمانی که مشتری سفارش خود را ارسال می‌کند منتظر و آماده تولید محصول است . هدف سیستم اینست که کالا را دقیقاً برای زمان مصرف آماده کند . ولی سیستم های تولیدی دیگر تولید خود را بر اساس برنامه‌ای که بر مبنای پیش بینی تقاضا تهیه شده ، انجام می‌دهند. در این نظامها ، تولید برای ارسال به انبار و نگهداری آنها بصورت موجودی صورت می‌گیرد و دست اندرکاران تولید ارتباط خود را با فروش کاملاً قطع کرده‌اند. در سیستم بموقع ارقام تولید شده بلافاصله پس از تکمیل برای مشتری ارسال می‌شود. این کار باعث هزینه نگهداری کالا نمی‌شود در عوض ، بطور سریع فروش را افزایش می‌دهد. نظام بموقع فقط آنچه را که مورد نیاز است و در زمانی که مورد نیاز است تولید می‌کند.

متأسفانه در اغلب پیش بینی‌ها اشتباهاتی بوجود می‌آید و نگهداری کالاهایی که بر اساس پیش بینی غلط و غیر دقیق تولید شده اند ، هزینه بر است.

۲- حرکت به سوی تولید یک واحدی

به هر واحد از کالای تولید شده به عنوان یک سفارش نگریسته شود . هدف نظام تولید بموقع اینست که مقدار تولید در هر دفعه یک عدد باشد . در پاسخ به این سؤال که چرا مقدار بهر اینقدر کم باشد ، گفته شده است: این اصل باعث انعطاف پذیری در تولید می‌شود و هزینه‌های موجودی را کاهش می‌دهد. انجام دادن بعضی از تعدیل های کوچک در نظام تولید یک عددی به منظور ارضای تقاضای موجود و عمل به سفارش‌های متعدد آسانتر از تغییر دادن عملیات در نظام‌هایی است که برنامه تولیدشان در بهره‌های بزرگ است . تولید در دسته‌های بزرگ نیاز به برنامه‌ریزی و زمان انتظار بیشتری دارد.

در نظامهای تولیدی معمولی برنامه تولید در بهره‌های بزرگ تهیه می‌شود و برنامه‌ریزی سازمان برای تجهیزات، نیروی انسانی و انعقاد قرارداد با فروشندگان مواد اولیه نیز بر آن اساس انجام می‌شود. در زمانی که یک تغییر و تعدیل کوچک برای سازگاری با تغییر تقاضای پیش بینی شده لازم می‌شود مدیریت با مشکل و مساله مواجه می‌شود. توانایی در انجام تغییرات سریع به منظور سازگاری با تغییر تقاضا، از ایجاد هزینه نگهداری موجودی در زمانی که تقاضا کاهش می‌یابد و از ایجاد هزینه از دست دادن فروش در زمانی که تقاضا افزایش می‌یابد، جلوگیری می‌کند.

ما می‌توانیم از تولید یک عددی به عنوان وسیله ای برای مقابله با یکنواخت نبودن تولید استفاده کنیم. با قادر بودن به انجام تغییرات کوچک در برنامه تولید، سازمانها می‌توانند از تغییرهای بزرگ در برنامه‌ریزی نیروی انسانی، موجودی و تخصیص مجدد منابع که در برنامه تولید بسته‌های بزرگ به وجود می‌آید جلوگیری کنند. یک مزیت دیگر کوچک کردن اندازه بهر، کمک کردن به آشکار شدن مشکلات و مسائل تولید و موجودی می‌باشد. مواد خام و قطعات منفصله دقیقاً در زمان مورد نیاز برای مصرف در فرایند تولید وارد می‌شوند. هیچ ذخیره احتیاطی یا موجودی اضافی در سیستم وجود ندارد. اگر یک قطعه یا مقداری مواد خام معیوب و خراب پیدا شود یا یک کارگر به طور تصادفی باعث معیوب شدن قطعه‌ای گردد، ذخیره احتیاطی برای جایگزین کردن آن وجود ندارد. قطعات معیوب باعث عدم تولید یک واحد محصول کامل می‌شود بنابراین مشکل و مسائلی که باعث ایجاد قطعه یا مواد معیوب شده‌اند نشان داده می‌شود. هر قدر قطعات و مواد معیوب زودتر آشکار شوند، دوباره کاری کمتری ایجاد خواهد شد و به علت بوجود آمدن کالای معیوب نیز سریعتر از بین خواهد رفت.

۳- حذف جامع و کامل اتلاف

اتلاف باید از تمامی فعالیتها حذف شود. هدف این است که بیش از یک مقدار حداقل، از مواد، ماشین و منابع انسانی مورد نیاز برای دستیابی به اهداف عملیات استفاده نشود. یکی از عوامل ایجاد اتلاف، عدم تعادل یا هماهنگی بین ظرفیت موجود و ظرفیت مورد نیاز می‌باشد. اکثر شرکتها دارای ظرفیت اضافه ماشین آلات به عنوان یکی از عوامل جلوگیری کننده در پوشش دادن و جبران کار ماشین‌هایی هستند که به عللی متوقف می‌شوند. ماشینهای اضافه یعنی اتلاف ماشین آلات، زیرا در زمانی که مورد استفاده قرار نمی‌گیرند هزینه‌بر هستند.

با تهیه و اجرای برنامه‌های دقیق نگهداری ماشین آلات و نگهداری‌های پیشگیری کننده از خرابی ، که در تولید بموقع بر آن تاکید شده است زمان توقف و شکست ماشین آلات حذف می‌شود و شرکت از داشتن ماشین آلات پشتیبانی کننده و جبران بی نیاز می‌گردد.

نگهداری نیروی کار بیشتر از حد نیاز ، به منظور استفاده در زمانهایی که بعضی از کارگران غایب هستند نوعی اتلاف است و باید حذف شود. در صورتی که کار گروهی تشویق و برای انجام آن ایجاد انگیزه شود ، کار گروهی تا حد زیادی می‌تواند کمبود ناشی از غیبت کارگران را جبران کند. ضایعاتی که لازم است کار مجدد روی آنها انجام شود ، هزینه و زمان بر هستند و باید حذف شوند. مهمتر این که عدم تعادل بین تولید و تقاضا باعث اتلاف می‌شود و باید بین این دو تعادل ایجاد گردد. اگر اقلام و کالاهای درخواست نشده تولید کنیم موجودی ایجاد کرده‌ایم که باعث هزینه نگهداری و اتلاف منابع مالی می‌شود. از طرف دیگر اگر موجودی کافی تولید نکنیم موجب ایجاد هزینه کمبود کالا و از دست دادن فروش و احتمالاً مشتری می‌شویم. تمامی زمینه‌ها و عوامل اتلاف در نظام تولید بهنگام به طور مستمر شناسایی و حذف می‌شوند.

۴- بهبود مستمر جریان تولید

بهبود مستمر جریان تولید یعنی بهبود بهره‌وری ، در یک نظام تولید بموقع هدف از بهبود جریان کالا ، حذف فرایند و عملیاتی است که ایجاد گلوگاه می‌کند و همه مسایل و مشکلاتی است که جریان تولید را کند می‌کند . با حذف زمان بیکاری حاصل از عدم تعادل در فعالیتهای تولیدی و یا با حذف فعالیتها و حرکات بیهوده‌ای که توسط کارگران انجام می‌شود ، بهره‌وری افزایش می‌یابد.

مدت زمانی که طول می‌کشد تا یک محصول فرایند تولید را طی کند تابعی از حرکت و کار است.

فعالیهایی که زمان حرکت را زیاد می‌کند شامل اموری است از قبیل حمل و نقل مواد و کالا ، آماده کردن ماشین آلات ، زمان انتظار و شمارش قطعات همه این فعالیتها موجب اتلاف می‌شوند و باید حذف گردند . تنها فعالیتهای عملیات (مونتاژ و ساخت) هستند که ارزش افزوده ای در محصول ایجاد کرده و به آن ارزش خریداری توسط مشتری می‌دهند.

با تمرکز تلاشها و توجه مناسب بر حذف فعالیتهای حرکت ، نظام تولید بموقع می‌تواند جریان کالا را بهبود بخشد. چگونه می‌توان چنین فعالیتهایی را حذف کرد؟ این کار از طریق تلاش مستمر و مداوم خود بهبودی انجام

می‌شود. بهبود مستمر به وسیله همه کارکنان سازمان در ژاپن از فلسفه و مفهومی به نام «کایزن» الهام می‌گیرد. کایزن یعنی بهبود مستمر در شیوه زندگی انسان اعم از زندگی شغلی، زندگی اجتماعی و زندگی خانوادگی. در ژاپن تغییر به سوی بهبودی جزئی از زندگی است.

۵- کیفیت کامل

در نظام تولید بموقع جستجو و تلاش مستمر برای دستیابی به ضایعات صفر وجود دارد. این جستجو به صورت عادت، رسم، سنت و قسمتی از فرهنگ سازمان در می‌آید. تفکر تولید بموقع به کنترل کیفیت جامع (TQC) معتقد است و تکامل همیشگی و پایان ناپذیر محصولات مورد نظر می‌باشد. تفکر تولید بموقع شناسایی و آشکار کردن وضعیت کیفیت بیشتر به عهده کارگرانی است که محصول را تولید می‌کنند و کارگر عضو ایده آل تیم تولید در دیدن و شناسایی آثار کیفیت ضعیف در مواد و قطعات می‌باشد. همچنین کارگر فردی ایده آل و مناسب در مشاهده و گزارش مشکلات مربوط به کارگر و دستگاهی است که علت ضایعات می‌باشد.

دست یافتن به مفهوم کیفیت جامع به فعالیتهای کنترل کیفی همه اعضای سازمان نیاز دارد. وقتی که محصول معیوب یا ضایعاتی کشف می‌شود علت در کوتاهترین زمان ممکن معلوم و کار اصلاح آن شروع می‌شود. روش «نمونه قابل قبول» در گرفتن نمونه‌های تصادفی از کالاهای رسیده به منظور تعیین این که آیا کل مجموعه قابل قبول می‌باشد یا نه، در نظام تولید بموقع پذیرفته شده نیست. در عوض، کنترل کیفیت جامع ارائه شده است که مفهوم آن بازرسی صد در صد تمامی قطعات و محصولات تولید شده می‌باشد. تمامی مواد خام و قطعات در زمانی که مراحل تولید را در سیستم طی می‌کنند مورد بازرسی قرار می‌گیرند. یعنی کیفیت محصول در حین ساخت آن ایجاد و کنترل می‌شود. با این روش کیفیت در خود محصول ایجاد می‌شود نه در امیدواری به این که در مراحل انتخاب و آزمایش نمونه‌های تصادفی حاصل شود.

۶- اهمیت دادن و احترام به کارکنان

افراد، کالاها و خدمات را تولید کنند نه سیستم. نیروی انسانی یک شرکت مهمترین و با ارزشترین دارایی آن شرکت است. در یک نظام تولید بموقع در مقایسه با نظام‌های دیگر، به افراد اختیار و مسئولیت بیشتری در کنترل جریان کار و در اصرار و تاکید بر بهبود کیفیت محصول داده می‌شود. در نظام تولید بموقع به کارگران این اختیار داده شده است تا در صورت بروز مشکل در کیفیت و در فرایند تولید از اقدامات مناسبی مانند توقف خط

تولید یا آهسته کردن جریان کار استفاده نماید. در بعضی از سیستمها که توقف عملیات ممکن است منجر به ایجاد هزینه راهاندازی و آمادگی مجدد گردد، مراکز کاری یک چراغ قرمز دارند که حاکی از وجود یک مشکل و مسئله جدی و یک چراغ زرد که نشان دهنده وجود مشکل و مسئله کوچکی می باشد، و از آنها برای علامت دادن به مدیریت استفاده می شود؛ یعنی خط تولید دارای مسئله و مشکلی شده و نیاز به اصلاح دارد. اصطلاح ژاپنی برای نامگذاری این سیستم علامت دهی با چراغ، آندون است.

مدیریت با قرار دادن سیستم آندون تحت اختیار کارگر، تعهد و توجه خود را به کیفیت نشان می دهد و برای کارگر این اطمینان را به وجود می آورد که کیفیت دارای اهمیت است و عقیده و نظر کارگر در مورد کیفیت محصول امری حیاتی است. وجود این کلیدهای توقف/حرکت در ایستگاههای کاری در واقع به کارگران این قدرت را می دهد که مدیریت را در پاسخ دادن به گزارش کارگران در مورد مشکلات و مسائل تولیدی و کیفیتی تحت فشار قرار دهند.

۷- حرکت در جهت حذف پیشامدهای تصادفی

وقتی مدیریت مقداری را برای پوشش دادن به یک تقاضای اضطراری نگهداری می کند، اگر این موجودی مورد استفاده قرار نگیرد یعنی افزایش تقاضای تصادفی یا پیش بینی نشده به وجود نیاید، با نگهداری موجودی برای این کار، باعث ایجاد اتلاف شده است. در زمانی هم که مدیریت مقداری نیروی کار را فقط برای پوشش دادن به نیازهای اضطراری نگهداری می کند، در صورتی که از آنها استفاده نکند باعث اتلاف شده است.

موارد بسیاری در عملیات وجود دارد که مدیریت، منابع سازمان را به طور بیهوده‌ای به عنوان قسمتی از فعالیتهای برنامه‌ریزی برای امور اضطراری سرمایه‌گذاری می کند. در عین حال که تهیه برنامه‌های مناسب برای پیشامدهای تصادفی به طور قطع احتیاط آمیز و معقول است، اما در نظام تولید بموقع انجام سرمایه‌گذاریهای بیهوده در این برنامه‌ها خودداری می شود.

در نظام تولید بموقع وجود تقاضا یک پیش نیاز برای برنامه‌ریزی تولید است. وقتی برنامه تولید تهیه شد مدیریت باید فقط آنچه را که برنامه تعیین می کند تولید کند. در برنامه‌ریزی برای استفاده از موجودی، تجهیزات و کارکنان، بر حداقل سرمایه‌گذاری منابع برای دستیابی به تولید مورد نظر تاکید می شود. در حالی که این کار باعث فشار و مشغله فکری بر نظام تولید می شود، در نظام تولید بموقع از این فشار برای ایجاد تلاش مثبت در

جهت بهبود و اصلاح بیشتر فرایند تولید استفاده می‌شود. احتمال ارائه پیشنهادهای سازنده و مثبت در جهت بهبود جریان کار توسط کارگران هنگامی که از کار خود عقب افتاده‌اند بیشتر از زمانی است که از برنامه خود جلوتر هستند. به وسیله حذف نیاز به امور مربوط به مواقع اضطراری و پیشامدهای تصادفی مانند موجودی احتیاطی، مشکلات جریان کار و ضایعات و معیوبی مواد و کالا زودتر آشکار و اصلاح می‌شوند.

۸- افق نگرش بلند مدت

از آنجا که اکثر اصول بموقع حالت استمرار دارند، در سرمایه‌گذاری روی آنها باید به مدت زمانی که تا ثمردهی لازم هستند، توجه نمود. مزایای هر نظام بموقع همیشه در مدت کوتاهی آشکار نمی‌شوند. اجرای نه اصل قبلی وقت گیر است و در کوتاه مدت ممکن است بعضی از هزینه‌های تولید افزایش یابد. کارکنان را باید آموزش داد؛ تغییر دادن عاداتهای کارگران، مسولیت‌های شغل، اختیارات شغل و تغییر دادن کل سیستم تولید وقت زیادی می‌طلبد. بعضی از سازمانها سالها در طراحی و برنامه‌ریزی برای پیاده کردن نظام بموقع وقت صرف کرده‌اند.

به علت آن که مزایای تولید بموقع گاهی برای ظاهر شدن به یک دوره زمانی طولانی نیاز پیدا می‌کنند، مدیران باید برنامه‌هایی برای برانگیختن مداوم کارکنان به فکر کردن در مورد تفکر بموقع تهیه و اجرا کنند.

۹- کاهش زمان آماده‌سازی تجهیزات

برای کاهش حجم بهر و دست یافتن به حجم یک واحدی بهر، لازم است بعضی از ماشین‌آلات به طور سریع از تولید یک محصول به تولید محصولی دیگر تغییر وضعیت دهند. چنانچه آماده کردن تجهیزات طولانی و دشوار باشد، کاهش حجم بهر مقرون به صرفه نیست و موجب افزایش هزینه می‌گردد. برای کاهش زمان آمادگی تجهیزات و آسان کردن عملیات آمادگی باید تیمی متشکل از کارشناسان مختلف کارخانه عملیات آماده‌سازی را مورد تحلیل قرار دهند.

۱۰- تربیت کارگران چند وظیفه‌ای

در سیستم‌های عمومی، کارگران برای چند وظیفه محدود آموزش دیده و تربیت می‌شوند. برای مثال بعضی از کارگران برای کار کردن با ماشینها، بعضی برای آماده کردن ماشینها و بعضی دیگر برای تعمیر و نگهداری ماشین‌آلات تربیت شده‌اند. اما در نظام بموقع کارگران عهده‌دار چند وظیفه می‌شوند. کارگران برای انجام دادن

همه وظایف فوق آموزش دیده‌اند. البته نه به این معنی که کارگران به عنوان متخصص ماشین تربیت شده باشند، بلکه تعمیرات اصلی و مهم را کارگران تعمیرات انجام می‌دهند، اما کارگران متصدی تولید نیز باید توانایی انجام تعمیرات مختصر و آماده کردن ماشین را داشته باشند.

در نظام بموقع، کارگران برای انجام بیش از یک عملیات تولیدی آموزش می‌بینند. با این روش اگر کارگری از کار خود عقب بماند کارگران دیگر قدر به یاری او می‌باشند. همچنین کارگران مسئول بازرسی کیفیت کار خود و بازرسی و آشکار کردن کیفیت کارهایی که به عنوان مواد اولیه کار خود از مرحله قبل دریافت داشته‌اند می‌باشند. از کارگران این انتظار وجود دارد که در فعالیتهای حل مسئله نیز شرکت کنند.

کارگر انعطاف‌پذیر مفهومی است که باید مطالب زیادی در مورد آن گفته شود، ولی بدون محدودیت و کاستی‌هایی هم نمی‌باشد. یکی از جنبه‌های منفی، هزینه‌ها و زمان آموزش است که برای تربیت کارگران ماهر لازم است. جنبه منفی دیگر این است که امکان دارد کارگران به دلایلی مانند احتمال از دست دادن امنیت شغلی و سختی آموزش مقاومت کنند.

علی‌رغم وجود بعضی موانع، وجود کارگران چند وظیفه‌ای در نظام بموقع ضروری است. وظیفه سازمان است که با چیره شدن بر این موانع، کارگرانی پرورش دهد که دارای چند مهارت بوده و قادر باشند وظایف متعددی را برعهده گیرند.

منافع به کارگیری سیستم تولید بموقع

مزیت اصلی و اساسی حاصل از اجرای تولید بموقع همانا رسیدن به هدف اصلی آن می‌باشد یعنی کاهش هزینه، افزایش سود و تامین کیفیت محصول و ... لیکن می‌توان عوامل زیر را که خود نیز صورت دیگری از این مزایا است و در واقع مهیا کننده مزیت اصلی می‌باشند را نام برد.

۱۰- کاهش موجودی در انبارها؛

۱۱- کاهش زمان تولید؛

۱۲- کاهش نیروی انسانی مستقیم؛

۱۳- حذف بازرسی؛

۱۴- کاهش فضاها؛

- ۱۵- کاهش هزینه‌های سربار؛
- ۱۶- کاهش هزینه تعمیرات؛
- ۱۷- کاهش حمل و نقل قطعات بین بخشها؛
- ۱۸- افزایش توان عملیاتی؛
- ۱۹- ارتقا و بهبود کیفیت؛
- ۲۰- کشف ساده‌تر عیوب و مشکلات؛
- ۲۱- افزایش انعطاف‌پذیری در مقابل تنوع تقاضا؛
- ۲۲- کاهش موجودی در جریان ساخت؛
- ۲۳- کاهش هزینه‌های سرمایه‌گذاری؛
- ۲۴- کاهش دوباره کاری‌ها.

مزایا و محدودیت‌های JIT

توجه قابل ملاحظه‌ای به مزایای مرتبط با بکارگیری نظام بهنگام معطوف گردیده است. در هر وضعیتی، برای اجرای کامل JIT در یک سازمان، مدیران می‌بایست نسبت به محدودیتها و نواقصی که ممکن است در سازمان آنها به اجرا در آید آگاهی داشته باشند. توضیح مختصری در مورد مزایا و محدودیت‌های اصلی به شرح زیر است:

مزایای نظام بهنگام

مزایای بکارگیری نظام بهنگام بی‌شمار هستند. تا کنون به چند مزیت اشاره شده است که کاهش اتلاف‌ها و افزایش توانایی برای باقی ماندن در صحنه رقابت از جمله آنها بودند. سایر مزایا، بهبود روابط کار بین کارکنان، رابطه محکم‌تر و قابل اطمینان‌تر با عرضه‌کنندگان، سود بیشتر و بهبود رضایت مشتری می‌باشند. مزایای مشهود و نامشهود بی‌شمار مرتبط با JIT در سازمانهای تولیدی اروپا مشاهده شده است. شاید با اهمیت‌تر از بقیه موارد، منافع مالی مستقیمی است که اثبات شده است.

محدودیت‌های نظام بهنگام

اگرچه مزایای استفاده از نظام بهنگام بسیار زیاد هستند و در اکثر مواقع جای هر محدودیت ممکن را می‌گیرند چند نقیصه به شرح زیر تعریف شده اند.

- مغایرت‌های فرهنگی به عنوان یک محدودیت احتمالی با JIT مرتبط می‌باشند. اینها می‌توانند مشکلاتی باشند که احتمالاً برطرف ساختن و یا کار پیرامون آنها بدون ایجاد تغییر در رفتارها و منطق کارگر مشکل بوده و اندازه‌گیری حجم تاثیر آنها به دلیل ماهیتی که دارند دشوار می‌باشد.
- روش سنتی تولید شامل استفاده از موجودی‌های زیاد با ذخیره احتیاطی است. ذخیره‌های احتیاطی می‌توانند نقش یک موجودی ایمنی را برای شرکتها ایفا کنند تا در هنگام بروز مشکل، پیش‌بینی‌های تقاضای نادرست را جبران نمایند. این مساله امکان بروز مشکلاتی را برای سازمانهایی که وابستگی نسبتاً زیادی به موجودیهای احتیاطی دارند برای جذب هر گونه افزایش در تقاضا را به دنبال دارد.
- منافع مرتبط با افزایش مشارکت کارکنان و همکاری ناشی از بکارگیری حلقه‌های کیفیت در سازمانهای ژاپنی آشکار می‌باشد. معهدنا ایده‌های غربی در مورد مشارکت به طور گسترده‌ای در برگیرنده تفویض اختیار به نیروی کار در زمینه تصمیم‌گیری است. این نشانه آن است که سطح مشارکت تعیین شده در سازمانهای ژاپنی که نظام بهنگام را اجرا کرده‌اند با میزان مشارکت مورد نیاز کارکنان برای ارضای کارگران در غرب سازگار و موافق نیست. منافع مرتبط با JIT ممکن است به لحاظ فرهنگی محدودیت ایجاد نمایند و تا اندازه‌ای مختص به محیط ژاپنی باشند.
- کاهش استقلال افراد به عنوان یکی دیگر از محدودیت‌های ممکن JIT اظهار شده است. کاهش استقلال بطور زیادی به محدود شدن زمان چرخه تولید یا زمان بین فعالیت‌های تکراری نسبت داده شده است. ذخایر احتیاطی مانند زمانهای بیکاری یا بیهوده که به طور قابل توجهی کاهش می‌یابند منجر به استرس و فشار بیشتر روی کارگر برای انجام کار می‌شود. این زمانها در تولید بهنگام به شکل دیگری وجود دارند تا بتواند برای کارگر امکان آزادی بیشتر برای انجام وظایف تکمیلی یا تکاملی، شامل امور اداری یا جلسات گروهی را فراهم آورد. بعلاوه، کاهش زمان چرخه تولید، کارگران را مجبور به تطبیق فوری با تغییرات در تقاضا بدون در نظر گرفتن نیازهای آنها می‌نماید.

- کاهش استقلال گروه یک نتیجه ممکن ناشی از کاهش یا کم کردن موجودیهای ذخیره است. این باعث کاهش انعطاف پذیری کارگران برای بحث در مورد راه حل‌های ممکن برای مشکلات می‌شود. این وظیفه حلقه‌های کنترل کیفی به قسمتی مهم از JIT می‌باشد. کاهش موجودیهای ذخیره و انعطاف‌پذیری کارگر با زمینه‌های دیگر JIT، شامل حلقه‌های کیفیت در تناقض است.
 - کم شدن استقلال در روش‌ها در برگیرنده نظریاتی است که تحت JIT، کارکنان می‌بایست طرفدار روش‌های دقیق و سخت تولید برای نگهداری سیستم باشند. این نظریه روحیه کارآفرینی که بسیاری از کارگران قبل از اجرای JIT از آن لذت می‌بردند را کم می‌کند.
 - موفقیت JIT ممکن است مختص هر صنعت باشد. به عنوان مثال، در سازمانهای تکنولوژی-محور گزینه‌های بهتری برای برنامه JIT در نظر گرفته می‌شوند تا سازمانهایی که محصولات مصرفی تولید می‌کنند.
 - مقاومت در برابر تغییر ممکن است تجربه شود. به این دلیل که JIT شامل تغییر در سطحی می‌شود که تقریباً بر روی همه افراد سازمان تاثیر می‌گذارد. کارکنان ممکن است در برابر تغییر در دو سطح مقاومت کنند. مقاومت منطقی و مقاومت احساسی. مقاومت منطقی زمانی اتفاق می‌افتد که یک فرد در مورد اطلاعات ضروری و حقایق مربوطه، به اندازه‌ای که تغییر بر روی آنها تاثیر می‌گذارد و به دلیل ناقص یا ناکافی بودن آنها ناآگاه است. مقاومت احساسی به فرآیندهای روانشناسی همانند ترس، اضطراب و بدگمانی که از ایجاد تغییر القا می‌گردد اطلاق می‌شود.
- چندین مثال مشترک از این انواع مقاومت شامل ترس از دست دادن امنیت شغلی و عدم ارائه آموزش لازم برای تسهیل بخشیدن به ایجاد تغییر می‌باشند. در هر صورت این منابع مقاومت کارکنان می‌توانند با ارتباطات بهتر و تمایل مدیریت برای ارضای نیازهای کارکنان کاهش داده شوند. تغییراتی همچون JIT در سطح سازمان تاثیر زیادی بر روی تمامی سازمان دارند. بنابراین، یک اجرای آهسته و براساس برنامه‌ریزی مناسب می‌تواند به کاهش مقاومت در برابر تغییر کمک نماید. علاوه بر بهبود ارتباطات و اطلاع رسانی به کارکنان، حال چند نکته احتیاطی را پیشنهاد می‌کند که مدیران بر اساس آنها می‌توانند به کم کردن یا جلوگیری از اثر منفی معرفی JIT کمک نمایند. اول، مدیران می‌بایست کاستیهای JIT را درک کنند و کاملاً آگاه باشند که چطور این نظام می‌تواند بر سازمان آنها در طول اجرا تاثیر بگذارد. همچنین این نکته می‌بایست مورد توجه واقع شود که JIT یک درمان

برای تمامی مشکلات نیست ، اما ابزاری برای کاهش دادن هزینه ها و بهبود کارایی تولید است. بنابراین اهداف یا سازمان باید با توانایی نظام بهنگام در یک صف قرار داده شود.

پس سازمان زمانی که JIT در آن کاملاً اجرا شد می‌بایست امکان تغییرات و انعطاف پذیری را فراهم آورد. اجرای موفق بدین معنی نیست که دیگر تغییرات واقع نمی‌گردند ، تغییرات می‌بایست برای JIT واقع شوند تا در طول یک دوره طولانی موفق باقی بمانند. در نهایت ، مدیران می‌بایست بدانند که JIT شامل تغییر در رفتارهایی است که می‌بایست بر فرهنگ سازمان تاثیر گذارده و ارزشهایی را منعکس نمایند که مورد نیاز موفقیت JIT هستند.

اجزای تولید بموقع

تولید بهنگام شامل عناصر و اجزایی است که می‌بایست با یکدیگر ادغام شوند تا بصورت هماهنگ جهت دستیابی به اهداف JIT عمل نمایند. این اجزا در اصل شامل منابع انسانی ، خرید ، فرایند تولید ، برنامه ریزی و وظایف هماهنگی در یک سازمان می‌گردند. بطور خلاصه این اجزا می‌توانند در چند گروه که سیستم تولید تویوتا قبلاً آنها را تحت عنوان سیستم‌ها ، کارخانجات و نیروی انسانی طبقه بندی نمود قرار داده شوند.

مشارکت کارکنان

جلب حمایت و موافقت تمامی کارکنانی که در دستیابی به اهداف سازمانی نقش دارند یک اصل کاملاً ضروری در موفقیت JIT است. جلب حمایت و توافق ، نیازمند مشارکت دادن و اطلاع‌رسانی به تمام گستره-هایی است که از شرکت سود می‌برند. این می‌تواند میزان زمان و تلاش لازم در اجرای JIT را تا حد زیادی کاهش داده و می‌تواند احتمال ایجاد مشکلات اجرایی را حداقل نماید. حمایت و توافق می‌تواند از طریق گروههای زیر جلب شود :

سهامداران و مالکین شرکت. در اینجا باید تاکید روی کسب سود در بلند مدت قرار داده شود و بنابراین درآمدهای کوتاه‌مدت می‌بایست برای تامین مالی تغییرات مختلف و سرمایه گذاری لازم برای موفقیت JIT صرف شود. می‌بایست به روشنی تصریح شود که منافع مرتبط با JIT تنها در بلندمدت عاید می‌گردد.

سازمانهای کارگری . تمامی اتحادیه های کارمندی و کارگری می‌بایست از اهداف JIT مطلع شده و در مورد اینکه چطور این سیستم بر انجام کارهای آنها تاثیر می‌گذارد آگاه شوند. این مساله در جلب حمایت اتحادیه-

های کارگری برای کمک به اجرا و بر طرف ساختن مشکلات نهانی اهمیت دارد شکست در مشارکت اتحادیه های کارگری منجر به شناخت و درک ضعیف از انگیزه های مدیریت شده و موجب ترس به جهت از دست دادن شغل در بین کارگران خواهد شد. این نکته منتهی به ایجاد موانعی همچون عدم همکاری و مقاومت در برابر تغییر خواهد گردید. حمایت اتحادیه همچنین برای دستیابی به کاهش طبقه بندی مشاغل برای ایجاد کارگران چند مهارته و تاکید بر شرکت یکپارچه حیاتی است. تحقیقات اخیر نشان می دهد که یکی از ضعف های موجود JIT این است که احتمالاً موجب افزایش استرس در کارگران خواهد شد. این مساله وجود روابط انسانی خوب را ضروری می سازد.

حمایت مدیریت. این مساله در برگیرنده حمایت مدیریت در تمامی سطوح می باشد و همچنین نیازمند آن است که مدیریت آماده ایجاد مثالهایی برای کارگران و آماده سازی فرایند برای تغییر رفتارها باشد. تلاش برای بهبود مستمر نه تنها نیازمند کارکنان کارگراها است بلکه همچنین می بایست جز لاینفک رفتارهای مدیریت گردد.

حمایت دولت. دولت می تواند حمایت خود از شرکتهایی که تمایل به اجرای JIT دارند را با طولانی تر کردن مدت پرداخت مالیات و سایر تشویق های مالی ارائه نماید. این می تواند برای شرکت ها ایجاد انگیزش نماید تا همچنان که برخی بارهای مالی مرتبط با هزینه های اجرای JIT را تحمل می کنند ، خلاق تر شوند. تئوری سازمان این فرضیه را پیشنهاد می کند که افراد زمانی که در تعریف و توسعه اهداف مشارکت داده شوند ، بیشتر در اجرا به سمت اهداف رانده خواهند شد.

بر اساس این فرضیه ، JIT عقیده مشارکت کارکنان در سطوح مختلف سازمان را ایجاد کرده است. معرفی حلقه های کیفیت و نظریه مشارکت فراگیر کارکنان مثالهایی از راه های در دسترس برای تلاش به پیشینه سازی مشارکت کارکنان از طریق بکارگیری JIT هستند.

معرفی تغییرات در یک سازمان دارای این توانایی است که رفتارهای واکنشی افرادی که مورد نظر این اصلاحات هستند را استخراج کند. JIT یکی از این تغییرات را ارائه می کند و می تواند تغییرات سازمانی مهمی را ایجاد نماید. اگرچه این تغییرات بر سازمان در بسیاری جهات تاثیر مثبت می گذارد ، اما رفتارهای واکنشی همانند مقاومت در برابر تغییر با کار کردن بر خلاف اهداف سازمانی نیز احتمالاً گسترش می یابد. مشارکت افراد بطور

فزاینده ای در این مقطع با اهمیت می‌گردد. ارتباطات ، آموزش و افزایش ارزشهای شغلی کارگران می‌تواند در کاهش رفتارهای واکنشی کمک نماید.

کارخانجات

تغییرات بسیار زیادی در کارخانجات واقع می‌شوند که شامل جانمایی کارخانه ، کارگران چندمهارته ، سیستم کشش تقاضا ، کانبان ، خودکنترلی ، برنامه‌ریزی مواد مورد نیاز و برنامه‌ریزی منابع تولید MRP II و بهبود مستمر هستند. هر یک از اینها بطور جداگانه در ارتباط با چگونگی الحاق آنها به تولید بهنگام توضیح داده خواهند شد.

جانمایی کارخانه. در تولید بهنگام ، جانمایی کارخانه برای بیشینه‌سازی انعطاف پذیری کارگر انجام می‌شود و این ترتیب بر اساس محصول است تا فرآیند . این نوع از جانمایی نیازمند بکارگیری کارگران چند مهارته است. به عنوان مثال ، تاکید بر آموزش کارگران و آماده نمودن آنها برای مهارتهای ضروری جهت انجام وظایف متعدد خواهد بود تا اینکه آموزش یک یا دو مهارت با تخصص بسیار بالا انجام پذیرد.

تولید بر اساس کشش تقاضا. نظریه کشش تقاضا شامل استفاده از تقاضا برای یک محصول است تا نشان دهد که تولید چه زمانی می‌بایست انجام شود.

استفاده از سیستم کشش تقاضا برای یک شرکت امکان تولید را در زمانی که بدان نیاز است در مقادیر مناسب و در زمان صحیح فراهم می‌آورد.

کانبان. یک کلمه ژاپنی است به معنای علامت و معمولاً کارتی است که محصول را در کارخانه همراهی می‌کند. بر روی کارت کانبان اسم یا شماره سریال برای شناسایی محصول ، مقدار ، عملیات لازم و مقصدی که قطعه می‌بایست بدانجا حمل شود اشاره می‌گردد. استفاده از کانبان در ارتباط دادن فرآیندهای تولیدی مختلف به یکدیگر کمک می‌نماید.

خودکنترلی. استفاده از تکنیک خودکنترلی توسط هر فرد برای اطمینان از اینکه وارده های تولید آنها ایجاد ارزش افزوده نموده و با کیفیت بالایی است انجام شده است. خودکنترلی این اجازه را می‌دهد که اشتباهات و کارهای با کیفیت ضعیف شناخته شده و در محلی که این اشتباهات از همان ابتدا وقوع یافته‌اند به شکل کارآمدی تصحیح شوند.

بهبود مستمر. نظریه بهبود مستمر شامل تغییر رفتارها به سمت کارایی جامع یک سازمان است. بهبود مستمر ، یک قسمت جدانشدنی از JIT است که برای موثر واقع شدن ، می‌بایست توسط هر فرد در سازمان و نه فقط توسط آن عده که مستقیماً درگیر فرآیند تولید هستند مورد قبول واقع شوند.

بهبود مستمر نیازمند آنست که هر هدف و استاندارد به خوبی و با موفقیت اجرا شود ، این اهداف استانداردها باید تا آنجا ارتقا یابند که البته منطقی و قابل توجیه و دستیابی باشند. این مسأله امکان بهبود دائمی را برای شرکت در عملیات ، محصولات و سرانجام و رضایت مشتریان خود فراهم خواهد ساخت.

در نظام تولید بهنگام ، کیفیت از اهمیت فزاینده‌ای برخوردار می‌باشد. بکارگیری کنترل کیفیت فراگیر یک جزء اضافه شده به JIT است و اطمینان یافتن از اینکه استانداردهای کیفی تعیین شده برای تولید تحقق یافته‌اند حائز اهمیت است. کیفیت در نظام تولید بهنگام در برگیرنده کیفیت فراگیر است. کیفیت فراگیر به معنی تاکید بر این نکته است که محصول را باید از همان آغاز بطور سالم تولید نمود. کیفیت فراگیر با روش سنتی « بعد از وقوع » که بازرسی محصول پس از تولید آن می‌پردازد تضاد قابل توجهی دارد. این روش کیفیت ، امکان کاهش سطوح موجودی و هزینه دوباره کاری را فراهم نمی‌کند. بنابراین ، با اهداف نظام تولید بهنگام در کاهش اتلافها سنخیت ندارد.

سیستم کانبان

تاریخچه کانبا ن:

در اواخر دهه ۱۹۴۰ و اوایل دهه ۱۹۵۰، شخصی بنام (TAIICHI OHNO) کانبانها را برای کنترل تولید بین فرایندها و برای به اجرا در آوردن JIT تولیدی در کارخانه های تولید وساخت تویوتا در ژاپن توسعه داد. و همچنین او توانست که کار در جریان ساخت و WIP را بین فرایندها کاهش دهد. به طور کلی تویوتا از کانبان برای کاهش هزینه ها و اداره بازدهی (UTILIZATION) ماشینها استفاده کرد.

اگرچه تویوتا از سیستم کانبان برای اداره هزینه و جریانها استفاده می کند، در عین حال برای مشخص کردن موانع برای جریان یافتن فرایندها و فرصتهایی برای ادامه بهبود پیشرفت نیز استفاده می کند.

البته عقیده JIT تولیدی توسط شخصی بنام (KIICHERO TOYODA) بنیانگذار شرکت تویوتا موتور

ویسر (SAKICHI TOYODA) بنیانگذار شرکت تویوتا ارائه شد.

همچنین آقای OHNO، استراتژی کانبان را گسترش داد که این استراتژی یکی از ستونهای اجرای موفق تویوتا از JIT ساخت شد.

برگردان واژه «کانبان» به زبان انگلیسی به مفهوم علامت است. کانبان معمولا یک کارت الحاقی است که در کنار مواد در جریان ساخت قرار می‌گیرد. در سیستم تولید به هنگام، دو نوع کانبان به عنوان ابزار کنترل تولید بکار می‌روند. کانبان «برگشتی» برای مشخص ساختن مقدار و نوع مواد و یا قطعات مورد نیاز به فرایند قبلی بکار می‌رود.

کانبان «دستور کار تولید» نوع و مقدار تولیدی فرایند بعدی را نشان می‌دهد. تعریفی مناسب از کانبان و عملکرد آن در ادبیات برنامه‌ریزی، در دسترس بودن است. عملکرد کانبان را می‌توان با شرح یک مثال به خوبی توضیح داد. هی و سوزوکی برای نشان دادن موارد کاربرد کانبان از شباهت یک سوپرمارکت با صنعت استفاده می‌کنند. مشتریان با برداشتن کالاهای مورد نیاز خود از قفسه‌های سوپرمارکت، مقدار محصولی که می‌بایست برای جایگزینی تولید شوند را تعیین می‌کنند. کانبان‌های الحاقی به محصولات در صندوق پرداخت از اجناس جدا شده و در قفسه‌های مخصوص کانبان‌ها قرار داده می‌شود. این کانبان‌ها به انبار رفته و میزان مورد نیاز کالاهای جایگزین در قفسه‌های سوپرمارکت را تعیین می‌کنند. کانبان‌های سفارش تولید به محصولات جدید الحاق شده و به قفسه‌های دیگری که برای آنها در نظر گرفته شده منتقل می‌شوند. تولید محصولات جدید بر اساس مقادیر مشخص شده بر روی کارتهای تولید صورت می‌پذیرد. هنگامی که تولید کالاهای جدید انجام پذیرفت، کارتهای تولید الصاق شده و کالاها به قفسه‌های انبار برگردانده می‌شوند. در این هنگام چرخه تکمیل شده و این فعالیت‌ها به صورت پیوسته برای برآورده ساختن درخواست‌های مشتریان تکرار می‌گردند.

سایر مدل‌های بالنسبه پیشرفته کانبان برای تولید دسته‌ای در کارگاهها تهیه شده‌اند. در سیستم‌های تولید سفارشی با تنوع بالا از سیستم کشش و فشار تقاضا به صورت ترکیبی و کانبان‌های دستنور کار بر اساس تقاضا استفاده می‌گردد.

کانبان یکی از اجزاء اصلی سیستم JIT است تا آنجا که گاهی کل سیستم JIT به عنوان سیستم کانبان مطرح شده است ولی در هر صورت استفاده از کانبان به معنی پیاده سازی JIT نیست.

- کانبان ضمن اینکه موجودی و WIP را کاهش می دهد ولی همیشه بمعنی حذف کامل موجودی و WIP نیست.

- در سیستم JIT لازم است جریان مواد بدون اتلاف انجام گیرد و کانبان در این خصوص نقش موثر و اصلی دارد.

وظایف کانبان

کانبان دارای دو وظیفه آمیخته به هم است. کانبان ها به عنوان ابزاری برای کنترل تولید و بهبود فرایند بکار می روند. نقشی که کانبان در کنترل تولید بازی می کند اتصال فرایندهای تولید مختلف با یکدیگر است و اطمینان از اینکه میزان مورد نیاز مواد و قطعات در زمان و مکان مناسب خواهد رسید. به کارگیری کانبان در بهبود فرایند شامل بهبود فعالیتهای مورد استفاده در فرایند تولید با تأکید بر کاهش هزینه های موجودی است.

ممکن است استفاده از کانبان برای تمامی سازمانهایی که JIT را برای فرآیندهای خود انتخاب می کنند مناسب نباشد. کانبان ها زمانی مناسب هستند که شرایط زیر در کارخانه تولیدی فراهم باشد :

- مونتاژ فرعی و مونتاژ نهایی در کارگاه های جداگانه یا در دو مکان فاصله دار اجرا می شوند که در عمل امکان حرکت پیوسته قطعات در آنها ممکن نمی باشد.
- زمانهای متغیر بین تغذیه خطوط توسط فرایند قبلی و شروع عملیات مقادیر زیادی را به خود تخصیص دهد . این مطلب امکان حرکت پیوسته قطعات را در فرآیند تولیدی فراهم نمی سازد مگر آنکه سرعت فرایند قبلی بیشتر از فرایند بعدی خود باشد ، و زمان مناسب برای تغییرات طولانی و تعویض ها به وجود نخواهد آمد.
- تعداد زیادی سلول کاری وجود دارند که تخصیص برخی تجهیزات مشترک به آنها به صورت محدود انجام می پذیرد. کانبان ها در این وضعیت برای تخصیص تجهیزات در زمان مشخص به هر سلول کاری اهمیت پیدا می کنند.
- استفاده از دستگاهی که در صورت نیاز به نگهداری و تعمیرات اساسی احتیاج داشته و موجب توقفات کار سلول تولیدی می شود . کانبان می تواند در این وضعیت برای تخصیص یک دستگاه به سلول کاری پیش از خطر توقف کلی یک سلول به کار رود. این روش به ماشین این امکان را می دهد که به طور مستقل برای سلول های کاری مختلف بدون آنکه بطور کامل در اختیار یک واحد باشد عمل نماید.

- وجود مشکلاتی مثل کیفیت پایین کار و گلوگاه‌ها یا سایر مشکلاتی که به جریان دائمی عملیات و پیگیری مواد در جریان ساخت آسیب می‌رسانند.

انواع کانبانها:

۱- ۱- کانبان حمل، که خود شامل:

- کانبان سازنده

- کانبان درون کارگاهی

۲- ۲- کانبان تولید، که شامل:

- کانبان تولید

- کانبان سیگنال

کانبان حمل (TRANSPORT KANBAN): برای حمل قطعات به خط تولید در هنگام مورد نیاز

بکار می‌رود. این کانبان در واقع نوع و مقدار قطعات را که فرایند بعدی بایستی از فرایند قبلی برداشت نماید مشخص می‌کند و در کنار آن سایر اطلاعات لازم را نیز ارائه می‌نماید.

کانبان سازنده (SUPPLIER KANBAN): به عنوان یک سفارش برای سازندگان و تامین کنندگان خارج از شرکت ارسال می‌گردد.

کانبان درون کارگاهی (FACTORY KANBAN OR WITHDRAWAL KANBAN)

به جهت حمل و نقل اقلام بین فرایندهای مختلف درون کارگاهی استفاده می‌شود. سایر اسامی: PICK UP KANBAN , SEQUENTIAL WITHDRAWAL KANBAN. این کانبان از نمونه های رایج کارت های کانبان تا کانبان جعبه ای (BOX KANBAN) و کانبان گاری در تغییر است.

کانبان تولید (PRODUCTION KANBAN): برای راهنمایی و مشخص کردن خصوصیات تولید

در هر مرحله معین تولید بکار می‌رود. این کانبان در واقع نوع و مقدار قطعات را که فرایند قبلی بایستی برای فرایند بعدی تولید نماید مشخص می‌کند و در کنار آن سایر اطلاعات لازم را نیز ارائه می‌نماید.

کانبان تولید (PRODUCTION KANBAN): این کانبان صرفاً برای ایستگاهها و فرایندهای بی بکار می رود که نیاز به آماده سازی و تغییر ابزار زمانبر ندارند.

- کانبان سیگنال (SIGNAL KANBAN): در مورد فرایندهایی مانند پرسکاری بکار می رود که تغییر ابزار زمانبر دارند و بهمین دلیل تولید آنها هنوز بصورت بچ انجام می گیرد (البته بچ های کوچک). نحوه عملکرد این کانبان بدین صورت است که زمانی که میزان موجودی به محلی برسد که SK قرار دارد بمعنی نقطه سفارش مجدد بوده و سفارشی توسط همان کانبان و به میزانی که در آن ذکر شده است صادر می شود.

تفاوتهای سیستم کانبان با سیستم های معمول:

سیستمهای معمول	سیستم کانبان	مورد مقایسه
اطلاعات و اقلام جدا از یکدیگر هستند. (موجودی کالا مطابق اطلاعات ورودی و خروجی انبار مدیریت می شود)	اطلاعات و اقلام همواره با هم هستند	اطلاعات و اقلام
نیاز به مدیریت مستمر موجودی دارد. (مدیریت ورود و خروج انبار)	نیاز به مدیریت مستمر ندارد	مدیریت
مدیریت چشمی فعال نیست	مدیریت چشمی را فعال می سازد	کنترل چشمی
	ارتباط نزدیک با	

میزان ارتباط با کارگاه	کارگاه و اپراتورهای آن دارد	مجزا از کارگاه مدیریت می شود
ارتباط با فعالیتهای بهبود	کاهش تعداد کانبانها نشانه بهبود امور است	چندان مرتبط نیست

قواعد کانبان:

در هنگام پیاده سازی و اجرای سیستم کانبان لازم است تا قواعد و اصولی مورد توجه قرار گیرند و رعایت شوند:

قاعده ۱:

فرایند بعدی بایستی از فرایند قبلی، فقط قطعات مورد نیاز را در زمان مورد نیاز و به تعداد مورد نیاز برداشت نماید. این قاعده لازم است به طور کامل اجرا شود و دارای قواعد فرعی بقرار زیر است:

۱- ۱- تحویل و برداشت کالا بدون استفاده از کانبان ممنوع است.

۲- ۲- تحویل بیش از مقدار مشخص شده در کانبان ممنوع است.

۳- ۳- لازم است که کانبان همراه قطعه مربوطه در جریان باشد.

جهت اجرای این قاعده پیش نیازهایی مطرح است و از آنجمله موارد زیر اهمیت بیشتری دارد:

۱- هموارسازی تولید (SMOOTHING OF PRODUCTION)

۲- چیدمان فرایندها (LAY OUT)

۳- استانداردسازی عملیاتها (STANDARDIZATION OF OPERATION)

قاعده ۲:

فرایند قبلی بایستی بمیزان قطعاتی که توسط فرایند بعدی برداشت شده، بفوریت تولید نماید.

با اجرای قواعد ۱ و ۲ فرایندها بهم مرتبط می شوند و تولید متعادل می گردد. اگر تولید در خط

مونتاز کاهش یا افزایش یابد، در ایستگاههای مرتبط نیز بهمان نسبت تغییر حاصل می شود. بدین طریق موجودیها

در حداقل تنظیم می شود.

در این خصوص قواعد فرعی عبارتند از:

۱-۱- تولید بیش از میزان برداشت شده (بیش از تعداد کانبان) مجاز نمی باشد.

۲-۲- وقتی در یک فرایند بیش از یک قطعه در برنامه تولید باشد، ترتیب تولید بر اساس ترتیب ورود

کانبانها می باشد.

قاعده ۳:

قطعات معیوب هرگز نباید به فرایند بعدی منتقل شوند. در صورت عدم اجرای این قاعده سیستم کانبان قابل اجرا نیست. اگر در فرایند بعدی قطعات معیوبی (که از فرایند قبلی ارسال شده) مشاهده شود فرایند متوقف شده و قطعات معیوب به فرایند قبلی عودت داده می شود.

قاعده ۴:

تعداد کانبانها بایستی به حداقل رسانیده شود (تعداد کانبان معرف میزان موجودی است).

سرپرست هر خط (فرایند) می تواند تعداد کانبانها را کاهش دهد و برای این کار لازم است در فرایند بهبود ایجاد نماید. با توجه به مشخص بودن تعداد کانبان ها، اگر تعداد تقاضا زیاد شود، بایستی LEADTIME کاهش یابد و ممکن است تعداد پرسنل در خط افزایش یابد.

افزایش و یا کاهش تقاضا، سیکل زمانی (CYCLE TIME) خط را کاهش و یا افزایش می دهد.

قاعده ۵:

کانبان، تطبیق تولید با نوسانات تقاضا (البته نوسانات کوچک) را انجام می دهد. لذا این انعطاف پذیری بایستی در سیستم حفظ شود.

JIT به دلایل بسیار زیادی همانند بهره‌وری بالای جریان مواد، بهبود توانایی در برآورده ساختن تقاضای مشتری و کاهش هزینه‌ها به عنوان سیستم برتر شناخته شده است. شفاف سازی از طریق نظام بهنگام قابل اجرا خواهد بود که خود موجب آشکار شدن مشکلات می‌گردد. جریان عادی ساخت محصول ساده‌تر گشته و حتی در بسیاری موارد کاهش می‌یابد. دقت موجودی‌ها به دلیل کاهش میزان موجودی‌ها افزایش می‌یابد. نظام تولید بهنگام همچنین بر برنامه کلان تولید در ارتباط با انعطاف‌پذیری و قابلیت اطمینان اثر می‌گذارد. زمانهای اجرای کار کاهش خواهند یافت که این خود توانایی سازمان در پاسخگویی به نیازهای مشتری را تقویت خواهد نمود.

یک عامل بسیار با اهمیت در تعیین موفقیت هر سیستم شامل حدودی می‌گردد که افراد می‌توانند به صورت فعال در آن ایفای نقش نمایند. مزایای دیگری که با به کارگیری تولید بهنگام به دست می‌آیند شامل کاهش موجودی در جریان ساخت ، زمان راه اندازی ، نیروی کار مستقیم و غیرمستقیم ، فضای اشغال شده کارگاه و کاهش موجودی می‌باشند .

اهرم‌های سیستم تولیدی JIT

تعداد زیادی سیاستها ، قوانین ، روشها در ارتباط با بکارگیری سیستم تولیدی JIT وجود دارد تعدادی از این اصول و روشها در بخش های قبلی اشاره گردید.

بر اساس مطالعات انجام شده از کتب و مقالات متعدد ، شش اهرم تولیدی سیستم JIT را شناسایی کردیم که در ذیل آمده است. حال بطور مختصر به معیارهای فرعی هر یک از آنها خواهیم پرداخت.

۱-نیروی انسانی

۲-کنترل و ساختار سازمانی

۳-تأمین کنندگان

۴-کنترل و برنامه‌ریزی تولید

۵-تکنولوژی فرایند

۶-تسهیلات(دپارتمانها)

نیروی انسانی

سیستم تولیدی JIT چنانچه بیشترین اثر ممکن از کارکنان و تجهیزات را بدست آورد موثرترین سیستم است. اپراتورها چند مهارته هستند و جهت کار با چندین ماشین و نیز مشارکت در نصب و تنظیمات آموزش دیده-اند. کارکنان به واحد نگهداری کمک می‌کنند و در حل مشکلات همکاری می‌نمایند. برخی از فعالیت های کیفیت و مدیریت مواد را نیز انجام می‌دهند . طبقات شغلی محدودی وجود دارد و برای هر شغل شرح شغل وسیع موجود می‌باشد. مدیران نیز چند مهارته‌اند. آنها ضمن مدیریت ، زمینه آموزش را فراهم می‌سازند و بهبود ایجاد می‌کنند. اپراتورها و مدیران ، آموزش زیادی می‌بینند و بر اساس تعداد مهارتهایی که دارند جبران خدمت می‌شوند.

کنترل و ساختار سازمانی

سیستم تولیدی JIT معمولاً مرکز سود است. صف نسبت به ستاد مهمتر می‌باشد. ساختار سازمانی گسترده است و حیطة کنترل وسیع است. سطوح پایین سازمان در تصمیم‌گیری مشارکت می‌کنند. شایستگی در تمام سطوح سازمان از طریق آموزش ایجاد می‌شود. از تیم‌ها مخصوصاً برای حل مساله بصورت زیاد استفاده می‌شود. سازمانهایی با سیستم تولید JIT سازمانهایی یادگیرنده هستند زیرا که آنها مدام بهبود ایجاد می‌کنند. جهت هدفگذاری و شناسایی اقدامات بهتر و جدیدتر از الگوبرداری استفاده می‌شود. مهندسين تولید و مهندسين فرایند جهت بهینه کردن همزمان طراحی فرآیند و محصول با یکدیگر کار می‌کنند. سیستم‌های کنترل از قبیل جبران خدمت، ارزیابی عملکرد کارکنان و واحدها، حسابداری، تخصیص سرمایه و نفوذ بر عرضه‌کنندگان در مقایسه با سیستم‌های دیگر متفاوت است. برای مثال سیستم تولید سنتی، ارزیابی عملکرد را از طریق موارد زیر انجام می‌دهد؛ (۱) بهره‌وری تجهیزات، (۲) سهم نیروی کار مستقیم، نیروی کار غیرمستقیم و حجم سربار، (۳) تعداد تنظیمات، (۴) تعداد سفارشات خریداری شده و غیره.

اندازه‌گیری عملکرد در سیستم JIT با موارد ذیل صورت می‌گیرد؛ (۱) کیفیت و هزینه واقعی، (۲) کاهش زمان سیکل تولید، (۳) زمان تحویل و درصد تحویل بموقع، (۴) تولید واقعی به عنوان درصدی از تولید طرح‌ریزی شده و غیره.

تأمین‌کنندگان

سیستم تولید JIT در مقایسه با سیستم‌های تولیدی دیگر نیازمند تعداد تأمین‌کنندگان کمتری است. این تأمین‌کنندگان سطوح بالایی از قابلیت تولیدی را دارند. مشارکتی بلند مدت بین سازمان و تأمین‌کنندگانشان وجود دارد. برنامه‌ریزی، طراحی، هزینه و اطلاعات دیگر به آسانی بین آنها در جریان است. از تأمین‌کنندگان انتظار می‌رود که در حل مسائل و کاهش ضایعات و طراحی تولید مشارکت کنند.

کنترل و برنامه‌ریزی تولید

اهرم کنترل و برنامه‌ریزی تولید طوری تنظیم می‌شود که مکانیزم تولید در شناسایی و حذف اتلاف با بیشترین حد ممکن بتواند عمل نماید. هر حوزه فرایند تولید، مشتریان و عرضه‌کنندگان خود را شناسایی می‌کنند. تولید تنها در پاسخ به علایمی که از مشتریان دریافت می‌شود صورت می‌گیرد (همانند سیستم کنترل

تولید کششی). موجودی بر روی کف کارخانه قرار می‌گیرد. مدیریت در حوزه‌هایی که تمایل به شناسایی و حذف اتلاف دارند موجودی را به دقت کاهش می‌دهد. جهت برنامه‌ریزی مواد از سیستم MRP استفاده می‌گردد و جهت اجرا و کنترل فعالیت‌های تولید روی کف کارخانه از سیستم کنترل کششی استفاده می‌شود.

تکنولوژی فرایند

سیستم تولید JIT تلاش می‌نماید که بیشترین خروجی را از تجهیزات و فرایندهایش استحصال نماید. بیشتر فعالیت‌های بهبود در سیستم تولید JIT بر بهبود قابلیت اطمینان تجهیزات و توانایی فرایند متمرکز است. به دلیل اینکه تولید نسبت به سیستم تولید جریان دسته‌ای مستمرتر است، تجهیزات می‌تواند کوچک‌تر باشند و با سرعتی آرام‌تر کار کنند. بنابراین اغلب، تجهیزات ارزان‌تر می‌باشند. در حد امکان تجهیزات بصورت خط U شکل قرار می‌گیرد. زمانهای نصب و راه‌اندازی کوتاه هم‌هدف و هم نیازمندی سیستم JIT می‌باشد. زیرا که محصولات بسیار متنوعی در حجم‌های کوچک تا متوسط تولید می‌شود. کیفیت، بسیار مهم است و از تکنیک‌های کنترل کیفیت آماری بیشتر استفاده می‌شود.

تسهیلات

زیرساخت‌ها متوسط هستند. سرعت تولید ثابت و مستمر است اما به سرعت سیستم تولید مستمر نمی‌رسد. همانند تکنولوژی فرایند، تسهیلات به منظور ایجاد بهبود دائماً تغییر می‌کنند.

فهرست منابع فارسی

- ۱ - جعفرنژاد، ا.، ۱۳۸۵، مباحث نوین در مدیریت تولید و عملیات، دانشگاه تهران.
- ۲ - چنگ، ت. و پودلسکی، س.، ۱۳۸۰، نظام تولید بهنگام، ترجمه: افتخاریان، س. ح. و غیاثوند، ح.، سازمان مدیریت صنعتی.
- ۳ - رایبیز، ا.، ۱۳۸۳، تئوری سازمان، ترجمه: الوانی، س. م. و دانائی فرد، ح.، انتشارات صفار.
- ۴ - رجب‌بیگی، م. و سلیمی، م. ح.، ۱۳۷۸، مدیریت کیفیت فراگیر، مرکز اطلاع‌رسانی وزارت جهاد سازندگی.
- ۵ - سقائی، ع. و عظیم‌زاد، ن. و پارسا، ح.، ۱۳۸۵، تولید ناب به زبان ساده، نشر مترجم.
- ۶ - سلطانی، م.، ۱۳۷۶، مقدمه‌ای بر تولید بموقع، انتشارات آستان قدس رضوی.
- ۷ - شینگو، ش.، ۱۳۸۱، انقلابی در ساخت و تولید سیستم SMED، ترجمه: خیرخواه، ا. س. و قاضی نوری، س.، انتشارات سازمان مدیریت صنعتی.
- ۸ - کوبایاشی، ا.، ۱۳۸۲، بیست کلید بهبود کارخانه، ترجمه: غضنفری، م. و ناصرشریعتی، ف.، انتشارات سازمان مدیریت صنعتی.
- ۹ - محقر و دیگران، ع.، ۱۳۸۴، مدیریت استراتژیک صنعتی، نشر سخن گستر.
- ۱۰ - نوری، ح. و رادفورد، ر.، ۱۳۸۴، مباحث نوین در مدیریت تولید و عملیات، ترجمه: داوری، د. و ولیان، ه.، سازمان مدیریت صنعتی، جلد ۲.