

طراحی نمونه اولیه محصول با استفاده از روش QFD فازی

منیره احمدی منش*، دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه فردوسی مشهد،
احمد توکلی، عضو هیأت علمی گروه مدیریت، دانشگاه فردوسی مشهد،
زهرا ناجی عظیمی، عضو هیأت علمی گروه مدیریت، دانشگاه فردوسی مشهد،
tavakoli-a@ferdowsi.um.ac.ir
znajiazimi@ferdowsi.um.ac.ir

چکیده: مشخصه‌های مهندسی به عنوان اصلی‌ترین عامل مؤثر بر عملکرد محصول در بهبود کیفیت و طراحی محصول می‌باشد. لذا، با توجه به اهمیت هریک از این مشخصه‌ها می‌توان نمونه‌هایی را طراحی نمود و برای تولید اینبوه یکی از آنها به تصمیم‌گیری پرداخت. در این پژوهش از ابزار QFD برای طراحی نمونه اولیه محصول استفاده و در کنار این ابزار برای رفع عدم قطعیت در QFD، از تئوری مجموعه‌های فازی استفاده شده‌است. این چارچوب در شرکت لامالکترونیک(که یکی از قطعه‌سازان خودرو می‌باشد) برای قطعه سنسور فن پراید به کار گرفته شده است.

کلمات کلیدی: گسترش عملکرد کیفیت(QFD)، طراحی نمونه اولیه محصول، برش آلفای فازی

همکاران، ۲۰۰۶). برای حل این مشکل تعدادی از محققان تئوری مجموعه فازی را بر QFD اعمال کرده و رویکردهای مختلف QFD فازی را توسعه داده‌اند. به طور مثال، سان و همکاران(۲۰۰۸) در طی مطالعه‌ای، برنامه‌ریزی QFD را به عنوان تصمیم‌گنداشخصه در نظر گرفتند و میانگین وزن‌دهی فازی مبتنی بر روش برش آلفا را برای محاسبه اهمیت فنی نیازمندی‌های طراحی بکار گرفتند. گیو و همکاران(۲۰۱۰) از مدل QFD فازی در فرایند توسعه محصول جدید استفاده کردند و برای وزن‌دهی از روش برش آلفا استفاده کردند.

۳. بیان مسائله

یکی از بزرگترین چالش‌های موجود در طراحی محصول، تعیین دقیق خواسته‌ها و نیازهای مشتریان و سپس حصول اطمینان از مدد نظر قراردهی آنها در تمامی تصمیمات طراحی است(رهارجو، برامبچر و ایکسی، ۲۰۰۸).

گسترش عملکرد کیفیت (QFD) یک روش ممتاز شنیدن صدای مشتری توسط شرکت‌هاست. در این تکنیک، پس از محاسبه اهمیت هر مشخصه مهندسی (EC)، تیم طراحی محصول تیم طراحی محصول قادر خواهد بود تا از مشخصه‌های مهندسی مهم برای طراحی محصولات جدید مورد علاقه مشتریان استفاده کند.

با مرور متابع مربوطه می‌توان به این نکته پی برد که مطالعات قبلی معمولاً از عملگرهای جبری اعداد فازی برای محاسبه مجموعه فازی هر کدام از اجزاء در QFD استفاده کرده‌اند که در طی محاسبات، انحراف شدید نتایج از مقدار واقعی ایجاد خواهد شد.

مطالعه حاضر برای رفع مسائل فوق سعی دارد در QFD فازی، عملگر برش آلفا را برای محاسبه مجموعه فازی هر جزء در

در دهه‌های اخیر با خاطر رشد روزافزون رقابت و وجود محیط های دائماً در حال تغییر، توجه به الزامات و خواسته‌های مشتریان و فراهم نمودن ابزاری جهت بهبود کیفیت محصولات مطابق با شرایط اقتصادی بیشتر احساس می‌شود(شن و همکاران، ۲۰۰۱). در این راستا سازمانها در پی یافتن راه کارهای مناسب جهت نیل به این هدف هستند و می‌کوشند با کمترین هزینه محصول مورد نیاز مشتری را تولید کنند، به همین دلیل، امروزه مهمترین جنبه طراحی محصول، طراحی بر اساس نیازها و خواسته‌های مشتریان است (صدیق و همکاران، ۱۳۸۸).

۲. مرور ادبیات و پیشینه تحقیق

طراحی محصول تعیین می‌کند که چه موادی به کار گرفته شود، ابعاد و تولرانس‌های محصول، ظاهر کالا را مشخص و معیارهایی را برای عملکرد تعیین می‌کند (عجمانی، ۱۳۹۱). ابزارهایی مورد استفاده برای طراحی محصولات شامل طراحی همزمان، طراحی برای ساخت و مونتاژ، تجزیه و تحلیل نوع نقص و آثار آن، مهندسی ارزش، طراحی برای محیط، طراحی برای تعمیرات و نگهداری، طراحی برای قابلیت اطمینان، روش تاگوچی و گسترش عملکرد کیفیت می‌باشد (تاین لی یو، ۲۰۱۱) و جعفرنژاد، (۱۳۹۱).

QFD تاکنون ابزار موفقی برای کمک به تیم طراحی و توسعه محصول در تبدیل سیستماتیک تحقیقات بازار و نیازهای مشتری به الزامات فنی که باید در طراحی محصول رعایت شوند، بوده است (تاین لی یو، ۲۰۱۱). از طرفی در خانه کیفیت ارزیابی و قضاآن انسان راجع به اهمیت نسبی هریک از خواسته‌های مشتریان همیشه ذهنی و نادقيق است(کهرمان و

پرداخته می شود تا اولویت بندی آنها مشخص شود. پس از محاسبه اهمیت نهایی مشخصه های مهندسی اوزان حاصله نشان داد مهمترین مشخصه گیج رزو و کم اهمیت ترین مشخصه بی مثال مناسب بود.

- طراحی نمونه های اولیه محصول: براساس نتایج به دست آمده تیم توانست به طراحی ۳ نمونه از محصول مورد نظر بپردازد.

۵. نتایج

در این تحقیق، رویکرد طراحی نمونه اولیه محصول با استفاده از ابزار QFD عنوان گردید. روش پیشنهادی می - تواند به طراحان محصول در شناسایی مهمترین مشخصه های مهندسی و طراحی نمونه های اولیه مطابق با آنها کمک نماید. سپس مدیر با هریک از روش های تصمیم گیری چند معیاره می تواند به انتخاب یک نمونه از محصول بپردازد. این روش در مقایسه با مطالعات صورت گرفته در این زمینه دارای تفاوت های زیر می باشد: ۱- روش محاسباتی بهتری (عملگر برش آلفا) را برای محاسبه مجموعه فازی هر جزء در QFD در نظر می گیرد بطوری که مجموعه فازی بدست آمده دقیق تر می باشد. ۲- بجای روش های ساده وزن دهی از روش مقایسه دوبه دو برای استنتاج دقیق تر اهمیت نسبی نیازمندی های مشتریان استفاده می کند.

۶. مراجع

- [۱] X.X. Shen, K.C. Tan, M. Xie., "The implementation of quality function deployment based on linguistic data", Journal of Intelligent Manufacturing, Vol. ۱۲, No. ۱, pp. ۶۵-۷۵. ۲۰۰۱
- [۲] H. Tien Liu," Product design and selection using fuzzy QFD and fuzzy MCDM approaches". Applied mathematical modeling, Vol. ۳۵, pp. ۴۸۲-۴۹۶. ۲۰۱۱
- [۳] C. Kahraman, T. Ertay, G. Bu"yu"ko"zkan, "A fuzzy optimization model for QFD planning process using analytic network approach". European Journal of Operational Research. ۲۰۰۶
- [۴] J.T. Guo, J. Hu, Y. Zhao, "Research on customer requirements model based on a-cuts fuzzy weighted average method. available in www.IEEE.com. ۲۰۱۰
- [۵] H. Raharjo, A.C. Brombacher, M. Xie, "Dealing with subjectivity in early product design phase: A systematic approach to exploit quality function deployment potentials". computers & industrial engineering, Vol. ۵۵, pp. ۲۵۳-۲۷۸. ۲۰۰۸
- [۶] صدیق، منصور، رحمانی، کمال الدین، صدرنیا، آرش(۱۳۸۸). بهبود QFD با استفاده از مهندسی ارزش(از دیدگاه مدیران صنایع قطعه سازی استان آذربایجانشرقی). فراسوی مدیریت، سال سوم، شماره ۹، صص ۱۵۲-۱۲۹.
- [۷] [۷] جعفر نژاد، احمد(۱۳۹۱). مدیریت تولید و عملیات نوین(مفاهیم، سیستم ها، مدل ها و زنجیره تأمین)، چاپ سوم، تهران، انتشارات دانشگاه تهران

QFD بکار گیرد. بنابراین الگوریتم تصمیم مسئله در این تحقیق، تعیین با اهمیت ترین مشخصه های مهندسی محصول(EC) و طراحی نمونه اولیه محصول براساس محاسبات فازی و عملگر برش آلفا می باشد.

۴. حل مسئله و تجزیه و تحلیل اطلاعات

مورد مطالعه در این تحقیق، شرکت صنعتی لاما الکترونیک، تولید کننده قطعات خودرو می باشد که الگوریتم این تحقیق برای محصول "سنسور فن پراید" بکار برده می شود. مراحل الگوریتم تصمیم مسئله تحقیق در زیر خلاصه شده است.

- انجام مصاحبه اولیه با مشتریان و پیمایش نظرات آنها برای شناسایی نیازمندی های مهم مشتریان^۳ (CR): پس از تشکیل تیم تحقیق، با تعدادی از مشتریان مصاحبه حضوری بعمل آمد، خروجی این مصاحبه ها تعیین ۱۶ فاکتور نیازمندی های مشتریان در مورد قطعه مورد نظر بود.

- تعیین اهمیت نسبی نیازمندی های مشتری به روش فازی: مشتریان براساس مقایسات زوجی، اهمیت هریک از نیازمندی های مشتری را براساس داده های کلامی بیان می کنند. این داده ها، به اعداد فازی تبدیل و سپس این اعداد با برش ۰.۹ به اعداد بازه ای تبدیل شد.

- تعیین وضعیت رقابتی محصول شرکت نسبت به رقبا: براساس نتایج حاصل از عملکرد محصول و انتظاراتی که شرکت از کارکرد محصول دارد، تیم تصمیم گیرنده به تعیین نرخ پیشرفت و نقطه فروش می پردازد.

- محاسبه اهمیت نهایی هر نیازمندی مشتری با توجه به تحلیل رقابتی به روش فازی: نتایج حاصل از محاسبه اهمیت نهایی نیازمندی های مشتریان نشان داد که دارا بودن کیفیت بالا دارای بیشترین درجه اهمیت و دارا بودن آچار خور مناسب دارای کمترین درجه اهمیت می باشد .

- تبدیل نیازمندی های مشتری به مشخصه های مهندسی: با توافق اعضای تیم بر نیازمندی های مشتری و نهایی شدن آنها، نوبت به تعیین مشخصه های مهندسی می رسد که بیشترین تأثیر را بر آنها دارند. لذا، پس از محاسبه اهمیت نهایی نیازمندی های مشتریان، با کمک تیم طراحی این نیازمندی های مشخصه های مهندسی تبدیل شد.

- محاسبه اهمیت نهایی مشخصه های مهندسی به روش فازی: پس از تعیین ارتباط بین مشخصه های مهندسی و نیازمندی های مشتریان و تعیین میزان هبستگی بین مشخصه های به محاسبه اهمیت نهایی مشخصه های مهندسی

^۳ - Customer Characteristic