در دسترس انلاین در [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com/)



ساینس مستقیم

مهندسی پروسدیا 152 (2016) 482 - 486

کنفرانس بین المللی مهندسی نفت و گاز، OGE-2016

استفاده از الگوریتم های انطباقی مبتنی بر منطق فازی در سیستم های تشخیصی ارتعاش

Kostyukov V.N а، Zaytsev А.V. A\*

*یکدینامیک SPC، 108/1 Rabinovicha st.، 644007 امسک، فدراسیون روسیه*

**چکيده**

این مقاله بر امکان استفاده از الگوریتم های تطبیقی مبتنی بر منطق فازی در سیستم های تشخیصی ارتعاش تمرکز دارد. یک وظیفه فوری بهبود سیستم های تشخیصی با افزایش قابلیت اطمینان تشخیصی با حداقل هزینه برای ازمایش انها در هفتم داده شده استe کاغذ. نویسندگان ثابت می کنند که قوانین منطق فازی برای وظایف تشخیصی ضروری است. توابع وجود دارد شتاب لرزش ارزش در مختلف شفت چرخش فرکانس. یک مثال از لرزش تشخیصی و نظارت بر سیستم عملیات استفاده فازی منطق داده شده است. نویسندگان ثابت می کنند که استفاده از الگوریتم های مبتنی بر منطق فازی اجازه می دهد تا به مرحله بعدی ارتعاش حرکت کند. تشخیصی سیستم توسعه.

© 2016 نویسندگان منتشر شده توسط الزویر اموزشی ویبولیتین

بررسی همکار تحت مسئولیت دانشگاه دولتی فنی نگه دارید.

© 2016 منتشر شده توسط الزویر اموزشی ویبولیتین این یک مقاله دسترسی ازاد تحت مجوز CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)> است.

بررسی همکار تحت مسئولیت دانشگاه فنی دولتی امسک

*واژههای کلیدی:* تشخیصی، منطق فازی، قوانین، شرایط

# مقدمه

یک بخش جدایی ناپذیر از ارائه عملیات قابل اعتماد و بدون وقفه از واحدها و امکانات بحرانی ترین استفاده از ابزار تشخیصی فنی در تمام مراحل عملیات خود است. تشخیص کارامد در محل اجازه می دهد تا حرکت به جلو به تعمیر و نگهداری مبتنی بر شرایط از امکانات. از انجا که مجامع تحمل مسئول بارهای دینامیکی بالا هستند، یون عملیاتیامکانات بستگی به شرایط انها دارد. به همین دلیل است که یک وظیفه فوری برای بهبود سیستم های تشخیصی با افزایش قابلیت اطمینان تشخیصی با حداقل هزینه برای ازمایش انها وجود دارد [1].

از همان ابتدا، تشخیص در محل قطعات چرخشی ماشینالات به صورت دستی یا شنیداری انجام شد، بنابراین نتایج ازمایش وابسته به تجربه متخصص تشخیصی بود.

\* نویسنده مسئول . تلفن: +7-381-225-4244؛ فکس: +7-381-225-4372.

*ادرس ایمیل:* [post@dynamics.ru](mailto:post@dynamics.ru)

1877-7058 © 2016 منتشر شده توسط الزویر اموزشی ویبولیتین این یک مقاله دسترسی ازاد تحت مجوز CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)> است.

بررسی همکار تحت مسئولیت دانشگاه فنی دولتی امسک

DOI:10.1016/j.proeng.2016.07.628

گام بعدی تشخیص ارتعاش با پیشرفت علمی و ظهور ماشین الات محاسباتی مرتبط بود. در دهه های گذشته بسیاری از سیستم های تشخیصی جدید ظاهر شده اند، اندازه گیری پارامترهای ارتعاش (ویژگی های ارتعاش) و مقایسه پس از ان با مقادیر بحرانی، و در نتیجه، تعیین شرایط واحد.

گام بعدی در توسعه سیستم های تشخیصی به دلیل افزایش سطح اتوماسیون، تکامل انها محسوب می شود. چنین سیستم هایی نیاز به ابزارها و مدل های ریاضی پیشرفته تر و سازنده تر دارند. از انجا که ایجاد مدل ریاضی کامل عملیات واحد تشخیص داده شده به دلیل تعداد زیادی از اتصالات واقعا دشوار است، توسعه خواص انطباقی سیستم های تشخیصی تنها امکان پذیر است. استفاده از الگوریتم های منطق فازی

هدف از این مقاله تعیین امکان استفاده از ابزارهای منطق فازی برای اهداف تشخیصی است.

منطق فازی سیستمی است که منطق دو ظرفیتی کلاسیک را در زمینه عدم قطعیت ترکیب می کند. این اجازه می دهد تا توصیف مفاهیم کیفی نادرست و دانش ما در مورد جهان اطراف، و به کار دانش به منظور به دست اوردن اطلاعات جدید. ایده اصلی سیستم های کنترل با استفاده از منطق فازی، ادغام یک "experience متخصص" در سیستم کنترل فرایند پویا است. در سیستم های کنترل با منطق فازی روابط پیچیده بین ورودی و خروجی فرایندهای پویا با قوانین منطق فازی با استفاده از متغیرهای زبانی به جای یک مدل پیچیده سوف توصیف می شود . استفاده از متغیرهای زبانی، قوانین و پایین ترین سطح منطق فازی و استدلال تقریبی، اجازه می دهد تا یک تجربه متخصص در طرح کنترل توسعه یافته [2، 3].

منطق فازی دارای مزایای زیر است:

منطق فازی از توسعه یک نمونه اولیه سریع از یک دستگاه با پیچیدگی بیشتر عملکرد ان پشتیبانی می کند.

مدل منطق فازی برای درک بسیار اسان تر از مدل ریاضی مشابه بر اساس معادلات دیفرانسیل و تفاوت است .

مدل های منطق فازی برای تحقق سخت افزار در مقایسه با الگوریتم های کنترل کلاسیک بسیار ساده تر هستند. منطق فازی از قوانینی مانند "if X از Y" استفاده می کند.

همانطور که در مقالات [4-7] بیان شده است، هنگامی که یک نقص وجود دارد - رشد دامنه سیگنال ارتعاش با افزایش فرکانس چرخش با افزایش فرکانسبرای یک یاتاقان معیوب بالاتر خواهد بود. همچنین شناخته شده است که مجموعه های غیر معیوب دارای سطح ارتعاش پایین تر از انهایی که معیوب هستند. با این حال، نمی توان یک تقسیم بدون ابهام برای مقادیر ویژگی های تشخیصی ارتعاش را تعیین کرد که شرایط غیر معیوب و معیوب را به دلیل توزیع های متقاطع مقادیر ویژگی های تشخیصی امکانات غیر معیوب و معیوب جدا می کند. به عبارت دیگر، نمی توان از خطاهای تشخیصی نوع 1 و 2 اجتناب کرد، اما ممکن است با استفاده از قوانین منطق فازی کاهش یابد.

از انجا که شناسایی وضعیت در فرکانس چرخش شفت افزایش یافته N2 بالاتر از فرکانس پایه N1 است، اجازه دهید قابلیت اطمینان تشخیص با فرکانس N2 قابل قبول برای جدا کردن ویژگی تشخیصی با یک دریچه بحرانیرا در نظر بگیریم. شرایط غیر معیوب و معیوب. با این حال، ازمایش های فرکانس بالا اغلب با هزینه های اضافی (انرژی، زمان، منابع و غیره) مرتبط هستند. همچنین کاهش سطح ایمنی در طول تشخیص. این جایی است که مسئله انتخاب بین حالت های مختلف سرعت مطرح می شود.

# تجربی

بیایید اصل کار سیستم منطق فازی را در نظر بگیریم.به عنوان متغیرهای ورودی ما باید شتاب ارتعاش مونتاژ بلبرینگ تشخیص داده شده و فرکانس چرخش شفت را اتخاذ کنیم، مقدار output نتیجه تشخیصی خواهد بود .

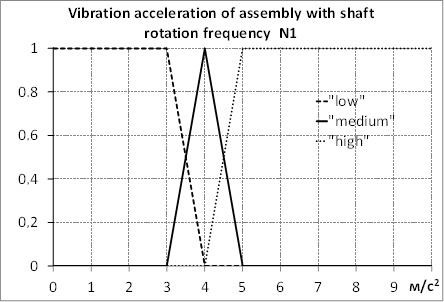
اجازه دهید اصطلاحات زبانی "پایین" "متوسط" و "بالا" را با استفاده از رویکرد متخصص معرفی کنیم. بنابراین، ما مقادیر شتاب ارتعاش را به یک اصطلاح خاص متصل می کنیم.

مقادیر شتاب لرزش توابع عضویت برای مونتاژ تشخیص داده شده در فرکانس چرخش شفت پایه به عنوان یک نمودار در شکل 1 و به عنوان فرمول (1-6) در زیر ارائه شده است:

"کم"

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *y = 1* | *0 متر بر s2 ≤x≤3 متر بر s2* | *(1)* |
| *y = 4-x* | *3 متر / s2 ≤x≤4 متر بر s2* | *(2)* |
| "متوسط"  *y = x-3* | *3 متر / s2 ≤x≤4 متر بر s2* | *(3)* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *y = 5-x* | *4 m / s2 ≤x≤5 متر بر s2* | *(4)* |
| "بالا"  *y = 1* | *5 متر بر s2 ≤x≤10 متر بر متر بر s2* | *(5)* |
| *y = x-4* | *4 متر / s2 ≤x≤5 متر بر s2* | *(6)* |

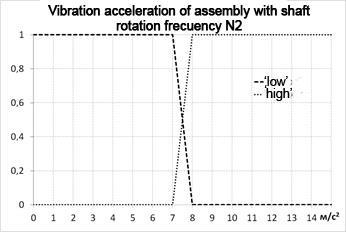


انجیر. 1. توابع عضویت شتاب لرزش برای تشخیص فرکانس چرخش شفت پایه (N1).

ارزش شتاب ارتعاش توابع عضویت برای مونتاژ تشخیص داده شده در افزایش فرکانس چرخش شفت به عنوان یک نمودار در شکل 2 ارائه شده، و به عنوان فرمول زیر (7-10):

"کم"

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *y = 1* | *0 متر بر s2 ≤x≤7 متر بر s2* | *(7)* |
| *y = 8-x* | *7 متر / s2 ≤x≤8 متر بر s2* | *(8)* |
| "بالا"  *y = 1* | *8 m / s2 ≤x≤15 متر بر s2* | *(9)* |
| *y = x-7* | *7 متر / s2 ≤x≤8 متر بر s2* | *(10)* |



انجیر. 2. توابع عضویت شتاب لرزش برای افزایش فرکانس چرخش شفت (N2) تشخیص.

توابع عضویت شتاب لرزش برای افزایش فرکانس چرخش شفت به عنوان فرمول:

بر اساس اصطلاحات زبانی به دست امده برای متغیرهای ورودی، ما باید قوانین فازی زیر را تعیین کنیم : قانون شماره 1. اگر مقدار شتاب ارتعاش در فرکانس چرخش پایه "کم" باشد، تاسیسات تشخیص داده شده غیر-

معیوب.

قانون شماره 2 اگر مقدار شتاب ارتعاش در فرکانس چرخش پایه "بالا" باشد، تاسیسات تشخیص داده شده معیوب است.

قانون شماره 3 اگر مقدار شتاب ارتعاش در فرکانس چرخش پایه "متوسط" باشد، تشخیص اضافی با استفاده از فرکانس چرخش افزایش یافته مورد نیاز است.

قانون شماره 4 اگر مقدار شتاب ارتعاش در فرکانس چرخش افزایش یافته "کم" باشد، تاسیسات تشخیص داده شده غیر معیوب است

قانون شماره 5 اگر مقدار شتاب ارتعاش در فرکانس چرخش افزایش یافته "بالا" باشد، تاسیسات تشخیص داده شده معیوب است.

بیایید یک مثال از قوانین ذکر شده را در نظر بگیریم. فرض کنیم که در ازمایش بر روی یک فرکانس چرخش شفت پایه، مقدار شتاب ارتعاش 3.8 m / s2 به دست امده است. در این صورت ما داریم:

برای قانون No1 مقدار ورودی مربوط به تابع عضویت y = 4-3.8 = 0.2 است. برای قانون No2 مقدار ورودی مربوط به تابع عضویت y = 3.8-3 = 0.8 است. برای قانون No3 مقدار ورودی به تابع عضویت مرتبط نیست.

در نتیجه، مقدار تابع عضویت برای یک اصطلاح "متوسط" بالاتر از یک اصطلاح "کم" است، بنابراین یک

تست تشخیصی اضافی در افزایش فرکانس چرخش مورد نیاز است.

در یک ازمایش تشخیصی اضافی بر روی افزایش فرکانس چرخش شفت، مقدار شتاب ارتعاش 6.8 متر بر ساعت2 به دست امده است. در این صورت ما داریم:

برای قانون No4 مقدار ورودی مربوط به تابع عضویت y = 1 است. برای قانون No5 مقدار ورودی به تابع عضویت مرتبط نیست.

مقادیر اولیه مربوط به قانون شماره 4 است، در نتیجه، یک مقدار خروجی یک مرکز تشخیص داده شده غیر معیوب خواهد بود.

# نتیجه

بر اساس مواد فوق می توان نتیجه گرفت که استفاده از الگوریتم های منطق فازی اجازه می دهد تا حرکت به جلو به مرحله بعدی در توسعه سیستم های تشخیصی ارتعاش.

# مراجع

1. V.N. Kostyukov، نظارت بر ایمنی تولید. M.: Mashinostroenie. 2002، 224 p.
2. A. Piegat، مدل سازی فازی و کنترل / A. Piegat، ترجمه - 2-nd ویرایش. مسکو: BINOM. Laboratoriya znaniy، 2013، 798 p.: il. -

(سیستم های فکری تطبیقی ).

1. S.I. Antipov، Yu.V Dementev.، A.E. کالینین، منطق فازی و امکانات کاربرد ان در سیستم های کنترل خودرو مدرن //

"Avtomobile- و تراکتور indusrty در روسیه: اولویت های توسعه و اموزش پرسنل" مجموعه مقالات کنفرانس، مسکو.: کارشناسی ارشد

"MAMI"، 2010، pp. 11 تا 20

1. V.V. Basakin، A.O. تترین، A.V. Zaytsev،مطالعه وابستگی پارامترهای ارتعاش تحمل از فرکانس چرخش / // علم، اموزش و پرورش، کسب و کار: مجموعه مقالات کنفرانس رادیو روز، Omsk، 2013، pp. 110 - 112.
2. V.N. Kostyukov، A.V. زایتسف، A.E. Tsurpal، V.V. Basakin، تحقیق در مورد تاثیر نقص در یاتاقان نورد الکتریکی بر ارزش پارامترهای ارتعاش (مقاله) / افزایش کشش - بهره وری انرژی و قابلیت اطمینان الکتریکی نورد سهام: هضم علمی بین دانشگاهی. / دانشگاه حمل و نقل دولتی امسک، امسک، 2013، pp.50 - 53.
3. V.N. Kostyukov، A.E. Tsurpal، V.V. باساکین، A.V. Kostyukov، D.V. کازارین، A.V. Zaytsev، تجزیه و تحلیل فعالیت ارتعاش موتورهای کشش الکتریکی برای تشخیص انها / // افزایش بهره وری عملیاتی مبدل های انرژی الکترومکانیکی جمع کننده: نهم بین المللی علمی-فنی مجموعه مقالات کنفرانس / دانشگاه حمل و نقل دولتی امسک، امسک، 2013، pp. 214 - 221.
4. V.N. Kostyukov، A.V. زایتسف، V.V. Basakin، مطالعه ارتعاش مجامع تحمل سهام نورد در صورت تغییرات فرکانس چرخش // قابلیت اطمینان عملیاتی واحدهای لوکوموتیو و افزایش بهره وری کشش قطار: مجموعه مقالات کنفرانس علمی- فنی سراسر روسیه با مشارکت بین المللی، امسک، 1391. ص. 92-97.