



بررسی تجربی اثر شکستگی بال بر روی نیروهای آیرودینامیکی

رضا علی‌پور¹، مسعود یوسفی² و محمدحسن جوارشکیان³
¹دانشگاه فردوسی مشهد، reza_alipour_nobaharan@yahoo.com
²دانشگاه فردوسی مشهد، SecondAuthor@Email
³دانشگاه فردوسی مشهد، ThirdAuthor@Email

چکیده- در این تحقیق تاثیر زاویه شکستگی بال بر عملکرد آیرودینامیکی آن در یک نمونه آزمایشگاهی ساخته شده مورد بررسی قرار گرفته است. به همین منظور یک نمونه بالزن با ساختار بال شکسته و یک دستگاه اندازه‌گیری نیروی پیشران با یک حسگر نیروی یک محوره مناسب طراحی و ساخته شده است. سامانه داده برداری برای ذخیره اطلاعات با فرکانس داده برداری مناسب نیز در نرم افزار متلب تهیه شده است.

واژه‌های کلیدی- بالزن، پرواز ایستا، زاویه شکستگی بال، نیروی پیشران

مقدمه

چرخنده طراحی شده است. با استفاده از بازوهای تعبیه شده بر روی چرخنده بزرگتر ضمن انتقال حرکت میزان کنترل زاویه شکستگی فراهم میشود. در ضمن اینکه طراحی صورت گرفته به نحوی است که با تغییر طول بازو قابلیت تغییر در ابعاد بال مورد نظر میسر می شود. نمای سه بعدی مکانیزم طراحی شده در شکل 1 ارائه شده است.

مکانیزم شرح داده شده برای حرکت و کنترل فرکانس بالزنی به یک سروو موتور (DC BL105L2 -42 BLD-10-R از شرکت مونز) متصل میشود. این سروو موتور قابلیت تنظیم دور موتور و یا فرکانس بالزنی تا فرکانس 6 هرتز از طریق نرم افزار (utility SCL) دارد. جریان و ولتاژ مصرفی این موتور نیز از طریق همین نرم افزار قابل ثبت است. برای اندازه‌گیری نیروی پیشران تولید شده توسط حرکت بالزنی، از یک لودسل یک محوره (STC Lasoux از نوع S) در جهت نیروی پیشران در حالت استاتیکی خالص نیرو در جهت برآ صفر است و نیازی به اندازه‌گیری نیرو نیست. استفاده می شود. چیدمان بالزن و حسگر نیرو در شکل 2 نشان داده شده است.

دقت این لودسل 0/05 درصد بیشترین میزان قابل اندازه‌گیری توسط آن (100 نیوتن) است. لودسل به صورت استاتیکی با استفاده از اوزان مشخصی کالیبره می شود و فاکتورهای کالیبراسیون اندازه‌گیری شده برای تبدیل سیگنال‌های ولتاژ نسبی به نیرو استفاده می شود. داده‌های خروجی از لودسل

وسایل و پرنده‌های بالزن در مقایسه با نمونه‌های بال ثابت یا چرخنده دارای مزایایی در زمینه کارایی آیرودینامیکی، افزایش مانورپذیری، توانایی پرواز هتور و... را داراست. برخلاف پرنده‌های بال ثابت، آیرودینامیک پرواز با بالزن هنوز موضوعی نسبتاً ناشناخته است. لذا برای فهم رفتار متغیرهای مختلف مطالعه تجربی ضرورت می‌یابد [1]

سند و همکارانش در سال 2012 [2]، پارانچاپ و همکارانش در سال 2012 [3]، پنیکوئیک 1996 [4] با آزمایش بالزن‌های خود به بررسی شکستگی بال در تولید نیروهای آیرودینامیکی پرداخته‌اند.

در آزمایش‌های تجربی انجام شده تا کنون شبیه‌سازی پرنده انجام نشده است در این تحقیق بال و مکانیزم حرکتی مشابه این پرنده ساخته و آزمایش شده است مکانیزم مشابه که با استفاده از سیستم دیفرانسیلی حرکت پرندگان را شبیه‌سازی کند، موردی مشاهده نشده است.

چیدمان آزمایش

مکانیزم بالزن اصلی ترین قسمت این دستگاه است که عمل بالزن را انجام می دهد. در این دستگاه برای ایجاد حرکت بالزنی و نیز قابلیت تغییر زاویه شکستگی بال یک مکانیزم تبدیل حرکت دورانی به خطی برای به حرکت درآوردن بال توسط سیستم



معرفی، شوند.

توجه شود، شکل پارامترهایی که در روابط از آن‌ها استفاده شده است باید در هنگام استفاده در متن مقاله حفظ شود. برای ارائه یک معادله یا یک عبارت ریاضی، که شامل نشانه‌های ریاضی‌اند (از قبیل علامت‌های یونانی، زبروند و زیروند که در معادلات یا در متن معمولی در فاصله بین خطوط متن ظاهر می‌شوند) در صورت امکان از تغییر قلم استفاده نکنید زیرا در حین ویرایش مقاله احتمال بازگرداندن سبک این‌گونه قسمت‌ها به سبک اصلی متن زیاد است.

[illegible]

عرض هر شکل یا نمودار و جدول را حتی‌الامکان برابر عرض یک ستون یعنی 82 میلی‌متر انتخاب کنید. در این صورت شکل، نمودار، یا جدول را می‌توان در هر کجای متن درون یکی از ستون‌ها قرار داد. عنوان هر شکل را زیر آن و عنوان هر جدول را بالای آن قرار دهید. شکل 1 یک نمونه شکل هم‌عرض با ستون همراه با عنوان یا زیرنویس آن را نشان می‌دهد.

(نیروی پیشران اندازه گیری شده) بعد از عبور از تقویت کننده یا آمپلی فایر (به مدل DN-AM100 از شرکت داسل) توسط کارت اخذ دیتا (PCI-1710HG از شرکت Advantech) به کامپیوتر منتقل و توسط شبیه ساز طراحی شده در سمولینک نرم افزار متلب ثبت می شود. از آنجائیکه نتایج نیروی پیشران تولیدی نوسانی هستند، باید داده های ثبت شده در نرم افزار میانگین گیری شوند که برای این کار، بعد از هر داده برداری با حدود بیش از 500 نمونه در ثانیه و حذف اغتشاشات اضافی ناشی از دوران موتور و حرکت بالزنی به کمک فیلتر پایین گذر مرتبه سوم، برای میانگین گیری از تابع تبدیل فوریه موجود در نرم افزار متلب استفاده می شود.

نتائج

هدف از این تحقیق بررسی اثر زاویه شکستگی بال روی نیروهای ایرودینامیکی بوده که به صورت تجربی بررسی شده است. لذا یک چیدمان آزمایشگاهی شامل یک مکانیزم بالزن با تغییر زاویه شکستگی بال و حسگر نیرو برای اندازه گیری نیروی بیش از آن تولیدی بالزن ساخته شده است.

منابع

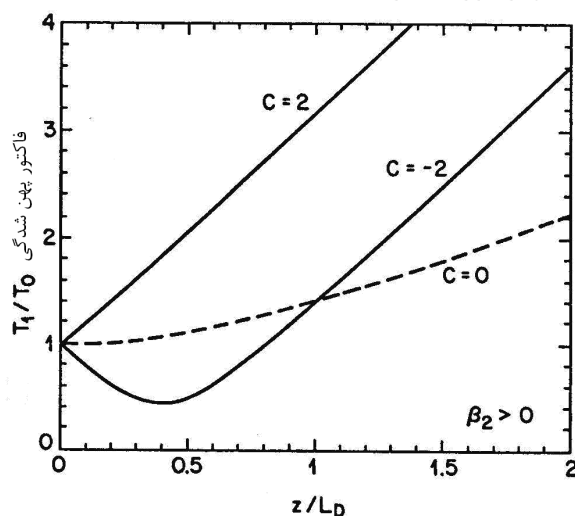
آنرا با استفاده از ماوس کوچک نکنید. اینک معادله (2) به عنوان مثالی از یک معادله طولانی نشان داده می‌شود.

(2)

$$S(k_0, k'_0) = \frac{2\pi}{\hbar} \left| H_{k_0 k'_0}^a \right|^2 \delta[E(k'_0) - E(k_0) - \hbar\omega] \\ + \frac{2\pi}{\hbar} \left| H_{k'_0 k_0}^e \right|^2 \delta[E(k'_0) - E(k_0) + \hbar\omega]$$

در این جا چگونگی شکستن یک معادله طولانی به دو سطر ملاحظه می‌شود، البته لازم به ذکر است که در مقاله زیر هر رابطه یا قبل از آن باید تمام پارامترهای موجود در معادله

پایین صفحه مورد نظر قرار داده سبک مربوط به عنوان این نوع شکل را (Caption(Framed) اختیار کنید. شکل 2 این وضعیت را نمایش می‌دهد. لذا با توجه به فضاهای موجود در بالای صفحه قرار داده شده‌است. مؤلفان فقط برای موارد اجتناب‌ناپذیر و ضروری مجاز به استفاده از تصاویر بزرگ در مقاله‌اند.

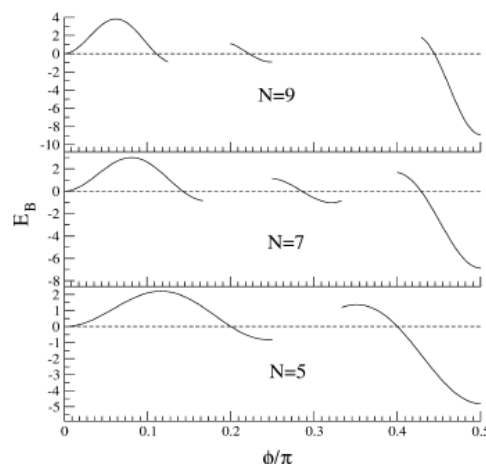


شکل 2: ضریب پهن شدگی برحسب تابعی از طول انتشار z/LD ، برای پالس گوسی چرپ‌دار. نمودار خط‌چین برای پالس گوسی بدون چرپ است [3]

شکل 2 را واقعاً می‌توان در حد یک ستون کوچک کرد و نمایش داد. در این جا تنها برای نمایش چگونگی جای دادن یک شکل بزرگ‌تر از عرض یک ستون از آن بدین صورت استفاده شده است.

شماره شکل‌ها و جدول‌ها را در متن خود متذکر شوید. شکل‌ها و جدول‌ها نباید پیش از اولین اشاره به آنها در متن مقاله ظاهر شوند.

هیچگاه عناوین را به عنوان قسمتی از شکل



شکل 1: انرژی پیوند حالت سالیتون $-N$ -
ذره‌ای برحسب ϕ/π برای سه مقدار مختلف N
[4].

حتی‌الامکان سعی شود نمودارهایی که از محاسبات و با استفاده از نرم‌افزارهایی مثل MATLAB به دست می‌آید به طور مستقیم وارد متن شود. در غیر این صورت ابتدا آن‌ها را با قالب TIF یا TIFF ضبط کنید. سپس با استفاده از جعبه ابزار Isert و بازکردن کشورهای Picture و From File شکل مورد نظر خود در محلی که مکان نما واقع است وارد کنید. برای حفظ کیفیت تصویر روی صفحه کاغذ از به کارگیری تصویرهایی که با قالب‌های BMP، GIF، PNG و JPEG اجتناب کنید. حتی اگر تصویری را اسکن می‌کنید حتماً آن را در قالب TIF یا TIFF ضبط کنید.

در صورتی که ناچار به استفاده از شکل‌های بزرگ‌تر از یک ستون هستید شکل را در بالا یا

بین‌المللی و سومین کنفرانس ملی انجمن
پیشرانس هوافضایی ایران شرح داده شده است.
جهت کسب اطلاعات بیشتر و اطلاع از چگونگی
ارسال مقاله می‌توانید به وبسایت کنفرانس
(www.conf2014.iranapa.ir) مراجعه
نمایید.

سپاسگزاری

در صورت لزوم می‌توانید از افراد یا
سازمان‌هایی که شما را در انجام پژوهش خود
یاری کرده‌اند در این قسمت سپاسگزاری کنید.

مراجع

- [1] A. Author 1 and B. Author 2, *Title of the Book*. John Wiley & Sons, pp. 100-105, 2002.
- [2] A. Author 1 and B. Author 2, "Title of the conference paper," *Proc. Int. Conf. on Power System Reliability*. Singapore, pp. 100-105, 1999.
- [3] A. Author 1 and B. Author 2, "Title of the journal paper" *IEEE Trans. Antennas and Propagation*, Vol. 55, No. 1, pp. 12-23, 2007.
- [4] بهروز شهریاری "روشی برای طراحی". مجله پیشرانس هوافضایی، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، شماره ۱، بهار ۱۳۹۳، صفحات ۱۱۰-۱۰۰.

بصورت تصویری ذخیره نکنید. همچنین اطراف
عنوان‌ها، شکل‌ها و جداول از کادر اضافی
استفاده نکنید.

Й Ψ 1 € Z β Π κ α ρ Γ - 2 α ρ Π Ι Ψ Ο Σ 3

در هنگام ارایه نمونه معادلات و شکل‌ها نحوه
ارجاع به منابع مورد استفاده نیز نشان داده شده
است. شماره مراجع هم در متن و هم در بخش
مراجع در میان گروه قرار داده می‌شود. شماره
اختصاص داده شده به مراجع به ترتیب ظاهر
شدن این مراجع در متن مقاله است. به طور
کلی استاندارد ارجاع به مراجع بر مبنای
استاندارد IEEE می‌باشد که جهت مشاهده آن
می‌توانید به دستورالعمل تهیه مقاله به زبان
انگلیسی، بخش مراجع، مراجعه نمایید.

2- نتیجه‌گیری

در این راهنما نحوه تنظیم ساختار و
چارچوب مقاله برای ارائه به اولین کنفرانس