

آزمایش نیروهای سیال

به طور کلی این آزمایش به بررسی دو نوع نیروی خاص که اجسام بیابریزایی در ریزش دارند، پرداخت :

۱- مقاومت (Drag) ← نیروی پس آ

۲- پهن کشی (Lift) ← نیروی برآ

همانطور که در مساهلات، نتیجه شد، مقدار این نیروها به هندسه ی جسم و اختلاف فشار دینامیکی و سطح مقطع نسبی دارد، [اختلاف فشار دینامیکی

نیز با سرعت نسبی جسم و سیال مرتبط است.]

$$F_R = C_w f_p q = \frac{1}{2} C_w f_p \rho v^2$$

سطح مقطع عمود
ضریب مقاومت

$$F_A = C_A f_p q = \frac{1}{2} C_A f_p \rho v^2$$

ضریب برآ

قسمت ۱- آزمایش فشار در صمته های مختلف یک بال

در این آزمایش به کمک سولا باد و بالهای مشبک با بال هواپیما، شرایط بال هواپیما موقع بلند شدن از زمین را شبیه سازی کردیم و فشار را در صمته های مختلف بال به کمک توبه کاوشگر خواندیم و در نهایت میانگین فشارها را بدست آوردیم.

آنچه واضح بود این بود که با سرعت میانگین فشار بالایی بال از پائین بال کمتر باشد تا نیروی برآ رو به بالا وارد شود و موجب صعود هواپیما شود.

آنچه نتیجه شد ← زاویه ی حمله [زاویه ی سطح عمق بال با جریان هوا] در اندازه ی نیروی برآ موثر است.

در حقیقت، میانگین اختلاف فشار در حالتی که زاویه حمله صفر بود برابر بود با : 0.21 mbar

و میانگین اختلاف فشار در حالتی که زاویه حمله مقداری حدود 20° داشت، برابر بود با : 0.3 mbar

این اختلاف میانگین فشار به دلیل طراح آیرودینامیکی بال است و عوض شدن سطح محدود جریان نیز در این آزمایش، بر مقدار

نیروی برآ موثر بوده است. [(مستقیم) $F_A \propto f_p$]

عوامل موثر در آزمایش ← سرعت باد [که با ثابت نگه داشتن دما و رطوبت هوا، سرعت باد بدون تغییر ماند] / ضخامت هوا / سطح عمود جریان یا

به عبارتی دیگر زاویه حمله / شکل آیرودینامیکی بال / ضریب برآ.

عوامل خطا آفرین آزمایش ← از بین رفتن کثافتی سرعت باد در طول بال / نسبت بودن رله کمی از سلف های مانومتر /

ریز بودن منافذ روی بال و توبه کاوشگر که نیازمند صبر کردن طولانی برای اندازه گیری فشار حسنه /

قسمت ۲- آزمایش رابطه مقاومت هوا و سرعت باد

در این آزمایش که setup نسبتاً اعصاب خردکن (-) داشت، سعی شد تا نیروی مقاومت هوا را بر حسب فشار دینامیکی و به

تبع آن سرعت باد ($q = \frac{1}{2} \rho v^2$) بسنجیم و به کمک آن C_w را بر حسب مد نظری بسنجیم.

واضح است که موثر F_R بر حسب q بهیچ طریقی با C_w برابر نیست و در مساهلات در مساهلات در مساهلات.

آچه نتیجه شد؟ ← نتایج مثبت آمده که در جدول 3 ذکر شده بودند ، خطی بودن رابطه را با قدرت بسیار خوبی نشان می دادند ، به کمک این خط مثبت آمده و مساحت عمود بر جریان هوا تراشیم و C را به دست آوریم و معادله خطی ماحدود 5.13 بود ، که به نظر معقول می رسید ، [در حقیقت با پیچیدن setup] .

عوامل موثر در آزمایش ← هندسه ی جسم / سطح مقطع عمود / سمت در تنظیم setup و نیز نرخ و سایر موارد .
عوامل خط آفرین آزمایش ← اصطکاک نخ با توره و صحت خارج بودن غ از توره / عمود کردن چشمی قرقه در جهت مدلی که حجم حجم به آن متصل است / عمود قرار گرفتن حجم در مقابل جهت جریان .

مست ۳ آزمایش :: رابطه مقاومت هوا و سطح مقطع جسم
 چنین این آزمایش دقیقاً مثل قبل است ، با این تفاوت که در این آزمایش متناهی های ثابت ثابت شده داشته می شود و در عوض از سطح دایره ای با به مساحت مختلف استفاده می شود و رابطه نیروی مقاومت هوا با سطح مرتبط می آید .

استفاده می رود که این رابطه خطی باشد و چون سطح به طور عمود بر جریان هوا قرار می گیرد ، هیچ تابعی از θ در این رابطه وجود نخواهد داشت .

$$F_R = C_w \rho q \rightarrow C_w \rho$$

آچه حاصل شد؟ ← خطی بودن این رابطه نیز با قدرت بسیار خوبی تأیید شد و با کمک از این خط و با داشتن مقدار مشخصی توانیم C_w را حاصل کنیم و خطای عددی حالت بسیار کم (1.13٪) بود .

عوامل موثر در آزمایش ← سطح مقطع جسم / هندسه ی جسم .
عوامل خط آفرین در آزمایش ← همان عواملی که در مست عوامل خط آفرین آزمایش 2 ذکر کردیم .

مست ۴ آزمایش ← نیروی برآ و نیروی مقاومت .

علاوه بر چنین که در آزمایش قبل داشتیم با بستی یک نیروسنج دیگر را نیز بالای میله نگه دارنه و عمود بر آن قرار داده می شود و آن را هم انصاف میله نسبت به شود ، و همچنین از اجسام مسطری برای برت آوردن نیروی مقاومت + برآ استفاده می شود .
 با تنظیم زاویه حده 20° و اندازه گیری نیروهای F_R و F_A در دو حالت مختلف ، چون در هر دو رابطه ρ می توان یک طاهره ،

$$F_A \propto q \quad F_R \propto q$$

 رابطه مورد نظر ماستی خطی باشد .

مادهل آزمایش ← به کمک داده های جدول ، خطی بودن این دو رابطه (F_R و q) و (F_A و q) با دقت بالایی تأیید کردیم و یکی از نکاتی که مطرح شده بود این بود که نسبت این دو خط را معاینه کنیم : حول این است که نسبت F_A و F_R از نسبت F_R و F_A کمتر است و معنی بالتر این مشار ، نیروی برآ ، از نیروی پس کشی تیر افزایش می آید ، حدس می زنیم که در شرایط ثابت این افتاد می دلیل افتاد میان C_w و C_A باشد ، [فراست پس کشی پس آید] .

عوامل موثر در آزمایش ← سطح مقطع / هندسه جسم .
عوامل خط آفرین آزمایش ← عمود بودن نیروسنج دوم به میله نگه دارنه [در دو setup استیور بود] / عوامل ذکر کرده در مست ۲ آزمایش ، ماحولت قطعه لیس ، بالا با سازه ها ، دهانه صاف با حاد و ... ، مکان اولیه ی گشت .

قسمت ۵ آزمایش ← نیروی مقاومت در برابر جریح مقطع صم

همان چشش بالا را داریم و از اجزای سطحی استفاده می‌کنیم

نیمه آزمایش ← از سازه‌ی ثابت نوعی در ، مدت می‌آوریم که به بار هم مثل حالت مبدی بیرون برآید و از نیروی پس آبی با نیروی خازنده نیروی برآ از نرخ رشد نیروی پس آبی اثرات و این دو از مساحت سطح مقطع عمود مستقیم صند.

قسمت ۶ آزمایش ← نیروی بر مقاومت در برابر رانشی حلقه

در این بخش ، زاویه‌ی حلقه را تغییر می‌دهیم و تغییرات نیروی مقاومت و برآ را بررسی می‌کنیم ، انعطاف داریم که با افزایش θ ، نیروی مقاومت افزایش و نیروی برآ ، در $\theta = \theta_m$ ماکزیمم داشته باشد.

محصول آزمایش ← در زاویه $\theta = 27.5^\circ$ درجه نیروی برآ ماکزیمم است و نیروی مقاومت با افزایش θ محاسبه افزایش می‌یابد ، نمودار رسم شده هم بر سر این حدس را تأیید می‌کند.

عوامل مؤثر ← سطح مقطع عمود / تغییر جریان هوا / شکل آبرو / ماکزیمم صم (منه سطحی)