**الف) كليات طرح**

ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

1ـ عنوان طرح:

به فارسي : بررسی اثر نم گرمایی وابسته به اندازه در میکرو پوسته های متخلخل استوانه ای

**به انگليسي : size dependent hygro-thermo-elastic analysis of micro porous cylindrical shell**

 ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

2ـ مجري مسئول طرح:

دانشكده مستقر: فنی و مهندسی

نام و نام خانوادگي : یعقوب طادی بنی

مرتبه علمي و سمت : استاد تمام

ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

3ـ اعتبار كل طرح: 30000000 ريال اعتبار معادل طرح (حق التحقيق، هزینه پرسنلی و مسافرت): 30000000 ريال

ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

4ـ زمان اجراي طرح به ماه: نه ماه سال شروع: 15/9/1397 خاتمه: 15/6/1398

ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

5ـ محل اجراي طرح : دانشکده فنی و مهندسی

ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

6ـ منابع تأمين كننده بودجه: دانشگاه شهرکرد (گرنت)

ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

7ـ مؤسساتي كه با طرح همكاري خواهند داشت (نحوه همكاري) :

ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

8ـ خلاصه طرح (حداكثر 5 سطر) :

در این تحقیق، اثر ترکیبی رطوبت و درجه حرارت محیط بر رفتار میکروپوسته استوانه ای متخلخل مورد بررسی قرار خواهد گرفت. ابتدا معادلات حاکم برای میکروپوسته استوانه ای استخراج می گردد. برای استخراج معادلات حاکم از یکی از تئوریهای غیر کلاسیک برای منظور نمودن اثر اندازه استفاده می گردد. بعد از بیان انرژی کل میکرولوله و استفاده از روش وردش معادلات حاکم استخراج می گردد. بعد از استخراج معادلات به علت پیچیدگی موضوع باید ساده سازیهای مختلفی برای بررسی رفتار مکانیکی میکرو پوسته صورت گیرد تا بتوان در حالت خاص مسئله را تحلیل نمود.

**ب) مشخصات مجري و همكاران طرح:**

ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

**1ـ مجري مسئول طرح:**

الف) نام و نام خانوادگي : یعقوب طادی بنی مرتبه علمي : استاد تمام نوع استخدام : رسمی-قطعی تاریخ استخدام : 15/1/1389

 محل خدمت : دانشکده فنی و مهندسی تلفن محل كار :

 ب) نشاني منزل: خیابان کاشانی- کوچه 85- پلاک 7

 ج) به طور متوسط، چند ساعت در هفته به اين پروژه اختصاص مي دهيد؟

تقریبا 8 الی 10 ساعت

 د) ساير طرح هاي در دست اجرا:

--

ﻫ) مدارج تحصيلي و تخصصي (در حد كارشناسي و بالاتر) :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | درجه تحصيلي/ تخصصي | رشته تحصيلي / تخصصي | مؤسسه ـ كشور | سال دريافت |
| 123 | کارشناسیکارشناسی ارشددکتری | مهندسی مکانیکمهندسی مکانیکمهندسی مکانیک | دانشگاه صنعتی اصفهاندانشگاه صنعتی شریفدانشگاه صنعتی شریف | 138013831388 |

و ـ فعاليت‎هاي تحقيقاتي، پايان يافته، در حال اجرا و تأليفات در ارتباط با موضوع طرح:

**2- ساير مجريان طرح:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | نام و نام خانوادگي | درجه تحصيلي  | رشته تحصيلي  | مرتبه علمي | محل كار | ميزان مشاركت مالي |
| اول | - | - | - | - | - | - |
| دوم | - | - | - | - | - | - |
| سوم | - | - | - | - | - | - |

**2ـ همكاران:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | نام و نام خانوادگي | درجه تحصيلي  | رشته تحصيلي  | مرتبه علمي | محل كار | نوع همكاري | میزان همکاری (ساعت) |
| 1- | جابر علی همتی | دانشجوی دکتری | مهندسی مکانیک | - | - |  | 50 |

**ج) اطلاعات تفصيلي طرح**

ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

1ـ عنوان و نوع طرح پژوهشي

به فارسي : بررسی اثر نم گرمایی وابسته به اندازه در میکرو پوسته های متخلخل استوانه ای

**به انگليسي : size dependent hygro-thermo-elastic analysis of micro porous cylindrical shell**

نوع طرح : ◼ بنيادي (گسترش مرزهاي دانش) 🞎 كاربردي (در چارچوب اولويت هاي پژوهشي/حل مسئله)

ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

2ـ تشريح جزئيات طرح:

**تعريف مسئله:**

نفوذ فرایند فیزیکی است که توسط آن اتم ها و مولکول ها از یک موقعیت سیستم به دیگری حمل می شوند. اتم ها یا مولکول ها در مواد جامد موقعیت تعادل دقیق اشغال می کنند. با این وجود، اگر مختل شوند، جابجا خواهند شد که اتمها از منطقه غلظت بالاتر به غلظت پایین تر پخش میشوند. چنین شرایطی در مواد جامد حاوی نقص و تنشهای داخلی مکانیکی وجود دارد و میزان انتشار بسیار زیاد است به سرعت در حال افزایش اخواهد بود. هنگامی که درجه حرارت بسیار بالا می رود آشفتگی حرارتی می تواند بسیار مهم باشد و اتم ها و مولکول ها را از هم جدا کنند که منجر به ذوب یا فروپاشی جامد می شود. گرادیان متمرکز در جامد هم می تواند با توزیع غیر هموار رطوبت ایجاد گردد. روند انتقال رطوبت اساسا معادل انتقال گرما است و در هر فرایند ممکن است بسته به شرایط فیزیکی، مستقل باشد.

انتقال گرما / یا رطوبت غیر هموار در طراحی سازه های با کارایی بالا به عنوان یکی از موثرترین پارامترها می تواند نقش اساسی ایجاد نماید. این انتقال به نوبه خود می تواند منجر به تنشهای داخلی و / یا فشارهای داخلی شود که سازه را تحت تاثیر قرار می دهد. هنگامی که دما ناگهان کاهش می یابد پس از آن، ماده قادر است جذب رطوبت بیشتر و سریعتر از قبل از اعمال حرارت داشته باشد. چنین پروسه ای، اگر ادامه یابد، می تواند منجر به شکست نهایی سازه گردد.

با کاهش ابعاد به زیر میکرون، پدیده های نانو مقیاس ظهور می کنند که باید در ایجاد مدل های نظری مورد توجه قرار گیرند. یکی از مهمترین پدیده های نانو مقیاس، وابستگی به اندازه نانوساختارها است که در آزمایشات تغییر شکل ریزساختارها دیده می شود. با توجه به این واقعیت که مواد در مقیاس اتمی به طور طبیعی گسسته هستند، مکانیک کلاسیک به اندازه کافی برای مدل سازی رفتار وابسته به اندازه آنها در فاصله های زیر میکرون موثر نیست. به همین ترتیب، هنگامی که اثر یک سوراخ در یک صفحه بی نهایت تحت تنش در نظر گرفته می شود، فاکتور تمرکز تنش مستقل از شعاع سوراخ است که کلات منجر به اشتباهات در تجزیه و تحلیل ها می گردد. در این راستا، نظریه مکانیک محیط پیوسته نمی تواند راه حل دقیق و کارآمد ارائه دهد.

با توجه به بررسی انجام شده در مطالعات قبلی در زمینه پوسته های متخلخل که می تواند در محیط گرم و خیس قرار گیرد، میکروپوسته ها هم می توانند در شرایط مشابه در ساختارهای میکروالکترومکانیکی قرار گیرند. لذا هدف اصلی این تحقیق، بررسی اثر ترکیبی رطوبت و درجه حرارت محیط بر رفتار میکروپوسته استوانه ای متخلخل می باشد. ابتدا معادلات حاکم برای میکروپوسته استوانه ای استخراج می گردد. برای استخراج معادلات حاکم از یکی از تئوریهای غیر کلاسیک برای منظور نمودن اثر اندازه استفاده می گردد. بعد از بیان انرژی کل میکرولوله و استفاده از روش وردش معادلات حاکم استخراج می گردد. بعد از استخراج معادلات به علت پیچیدگی موضوع باید ساده سازیهای مختلفی برای بررسی رفتار مکانیکی میکرو پوسته صورت گیرد تا بتوان در حالت خاص مسئله را تحلیل نمود.

.

**فرضيات:**

1. تغییر شکل بصورت الاستیک فرض شده است.
2. کرنشها و جابجایی ها کوچک می باشد.

**اهداف اصلی:**

1. استخراج معادلات حاکم.
2. حل معادلات برای بررسی رفتار مکانیکی.

**روش و تكنيك‎هاي اجرايي:**

1. استفاده از روش انرژی و معادله همیلتون جهت استخراج معادلات حاکم.
2. استفاده از روشهای عددی و یا اجزای محدود برای حل معادلات.

منابع:

[1] K. S. Sai Ram and P. K. Sinha, Hygrothermal effects on the free vibration of laminated composite plates. J. Sound Vib., vol. 158(l), pp. 133-148, 1992.

[2] P. K. Parhi, S. K. Bhattacharyya and P. K. Sinha, Hygrothermal effects on the dynamic behaviour of multiple delaminated composite plates and shells, J. Sound Vib., vol. 248(2), pp. 195-214, 2001.

[3] B. P. Patel, M. Ganapathi and D. P. Makhecha, Hygrothermal effects on the structural behaviour of thick composite laminates using higher-order theory, Compos. Struct., vol. 56, pp. 25–34, 2002.

[4] N. V. S. Naidu and P. K. Sinha, Nonlinear free vibration analysis of laminated composite shells in hygrothermal environments, Compos. Struct., vol. **77**, pp. 475–483, 2007.

[5] C. K. Kundu and J. H. Han, Vibration characteristics and snapping behavior of hygrothermo-elastic composite doubly curved shells, Compos. Struct., vol. 91, pp. 306–317, 2009.

[6] S. H. Lo, W. Zhen and Y. K. Cheung, Hygrothermal effects on multilayered composite plates using a refined higher order theory, Compos. Struct., vol. 92(3), pp. 633–646, 2010.

[7] N. Nanda and S. Pradyumna, Nonlinear dynamic response of laminated shells with imperfections in hygrothermal environments. J. Compos. Mater., vol. 45(20), pp. 2103-2112, 2011.

[8] S. K. Sahu, M. K. Rath and P. K. Datta, Parametric resonance characteristics of laminated composite curved shell panels in a hygrothermal environment, Int. J. Aeronautical and Space Sciences, vol. 13(3), pp. 332–348, 2012.

[9] H. S. Panda, S. K. Sahu and P. K. Parhi, Hygrothermal effects on free vibration of delaminated woven fiber composite plates–Numerical and experimental results, Compos. Struct., vol. 96, pp. 502–513, 2013.

[10] S. Natarajan, P. S. Deogekar, G. Manickam and S. Belouettar, Hygrothermal effects on the free vibration and buckling of laminated composites with cutouts, Compos. Struct., vol. 108, pp. 848–855, 2014.

[11] A. Parhi and B. N. Singh, Stochastic response of laminated composite shell panel in hygrothermal environment, Mech. Based Des. Struc., vol. 42(4), pp. 454–482, 2014.

[12] H. S. Shen, Hygrothermal effects on the nonlinear bending of shear deformable laminated plates, J. Eng. Mech., vol. 128(4), pp. 493–496, 2002.

[13] A. K. Upadhyay, R. Pandey and K. K. Shukla, Nonlinear Flexural response of laminated composite plates under hygro-thermo-mechanical loading, Commun. Nonlinear Sci., vol. 15(9), pp. 2634–2650, 2010.

 ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

3ـ كلمات كليدي:

تئوری غیرکلاسیک – میکروپوسته استوانه ای، اثر نم گرما

ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

توضيحات:

ـ طرح بنيادي، پژوهشي است كه عمدتاً در جهت گسترش مرزهاي دانش بدون در نظر گرفتن استفاده عملي خاص براي كاربرد آن انجام مي‎گيرد. اگرچه ممكن است اين كاربرد در آينده تعريف شود.

ـ طرح كاربردي، پژوهشي است كه استفاده عملي خاص براي نتايج حاصل از آن در نظر گرفته مي‎شود و غالباً جنبه تجربي دارد.

4ـ ساير توضيحات لازم:

1ـ4ـ دلايل ضرورت و توجيه انجام طرح

گسترش روشهای عددی برای بررسی مسایل مهندسی و رفع مشکلات موجود در مهندسی مکانیک ضروری می باشد.

2ـ 4ـ نتايج طرح پاسخگوي كداميك از نيازهاي علمي ـ صنعتي جامعه مي‎باشد؟

3ـ 4ـ چه مؤسساتي مي‎توانند از نتايج طرح استفاده نمايند؟ (در صورت نياز توضيح دهيد)

4ـ4ـ سابقه علمي طرح و پژوهشهاي انجام شده با ذكر مأخذ به ويژه در ايران؟

وجود ندارد

5ـ4ـ آيا پيشنهاد طرح پژوهشي حاضر ارتباطي با پايان نامه هاي تحصيلات تكميلي كارشناسي ارشد/دكتري كه با راهنمايي جنابعالي انجام پذيرفته / در حال انجام است دارد؟ بلی 🞏 خیر ◼

در صورت مثبت بودن پاسخ، ضمن ذكر عنوان پاياننامه هاي مربوطه لطفاً ميزان انطباق را مشخص فرمائيد.

5ـ زمان بندي

مدت زمان لازم براي اجراي طرح (به ماه): تاريخ شروع: 15/9/1397 تاريخ خاتمه:15/6/1398 مدت زمان: 9 ماه

جدول مراحل اجراي پروژه و پيش بيني زمان هر مرحله:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | شرح مختصر مراحل | جدول زماني به ماه | ملاحظات\* |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| 1 | تحقیقات اولیه و برسی منابع | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | فرمولاسیون و استخراج معادلات حرکت | - | - | - | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | تحلیل ورق  |  |  | - | - | - | - | - | - | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | جمع | - | - | - | - | - | - | - | - | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

توضيحات:

 \* ـ براي شرايط خاص دلايل توجيهي بايد ذكر شود.

6ـ براي اين طرح از سازمانهاي ديگر نيز درخواست اعتبار شده است؟ 🞎بلي ◼ خير

در صورت مثبت بودن جواب لطفاً نام سازمان، نوع و ميزان همكاري را مرقوم فرمايند؟

ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

7ـ هزينه پرسنلي پيش بيني شده با ذكر مشخصات كامل، ميزان اشتغال و حق‎الزحمه:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| نوع مسئوليت | ميزان ساعت كار  | حق‎التحقيق\* و حق‎الزحمه به ساعت | جمع كل |
| مجري مسئول | 100 | 260000 ریال | 26000000 ریال |
| ساير مجريان | - | - | - |
| ساير مجريان | - | - | - |
| ساير همكاران | 100 | 40000 | 4000000 |
| ساير همكاران |  |  |  |
| ساير همكاران | - | - | - |
| جمع  |  |  | 30000000 |

ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

توضيحات:

\*ـ بر اساس حداكثر تا ميزان مقرر در آئين نامه مصوب هيأت وزيران مورد عمل در دانشگاه و مؤسسات آموزش عالي محاسبه وپرداخت خواهد شد.

8ـ فهرست وسائل و مواد مورد نياز طرح كه مي‎بايد از اعتبار طرح از داخل يا خارج كشور خريداري شود:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| نام دستگاه/ مواد | شركت دارنده و يا فروشنده | كشور سازنده | مصرفي يا غير مصرفي | آيا در ايران موجود است | تعداد/مقدار | قيمت ريال يا ارز | قيمت كل ريال يا ارز | در چه مرحله از طرح مورد نياز است؟ |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| جمع هزينه‎هاي وسايل و مواد به ريالجمع هزينه‎هاي وسايل و مواد به دلار |

ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

توضيحات:

ـ در صورتيكه اين مواد و يا دستگاه در ايران موجود باشد دلايل انتخاب نوع خارجي را ذكر نماييد.

ـ در صورتي كه مواد و يا دستگاهها در دانشكده ها و يا مراكز تحقيقاتي دانشگاه جهت بهره‎گيري در دسترس باشد، دلايل خريد آنرا مشخص كنيد.

10ـ پيش بيني هزينه مسافرت داخل (در صورت لزوم)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| مقصد | تعداد مسافرت در مدت اجراي طرح و منظور آن | نوع وسيله نقليه | تعداد افراد | هزينه به ريال |
| - | - | -- | - | - |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| جمع هزينه‎هاي مسافرت |   |

ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

11ـ هزينه‎هاي ديگر مربوط به طرح

1ـ 11ـ هزينه‎هاي چاپ و تكثير - ريال

2 ـ11ـ هزينه‎هاي تهيه نشريات و كتب لازم - ريال

3 ـ11ـ ساير هزينه‎ها (لطفاً نام ببريد) پيش بيني نشده ريال

جمع هزينه‎هاي ديگر ريال

ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

12ـ كل اعتبار طرح

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| جمع هزينه‎ها | ريال | ارز |
| جمع هزينه‎هاي پرسنلي  | 30000000 |  |
| جمع هزينه‎هاي وسايل و مواد  | 0 |  |
| جمع هزينه‎هاي مسافرت  | 0 |  |
| جمع هزينه‎هاي ديگر  | 0 |  |
| جمع هزينه‎هاي سالانه | 0 |  |
| جمع كل هزينه‎هاي طرح ريال | ارزي | دلار |
| ريالي30000000 | ريال |

مبلغي كه از منابع ديگر كمك خواهد شد و نحوه مصرف آن:

ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

نام و امضاء مجري مسئول طرح: امضاء تاريخ:

نام و امضاء همكار طرح: امضاء تاريخ:

نام و امضاء همكار طرح: امضاء تاريخ:

ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ