

**دانشگاه آزاد اسلامی**

**واحد تهران جنوب**

**دانشکده فنی مهندسی**

**مهندسی مکانیک – طراحی جامدات**

**عنوان:**

**تحليل استاتيكي و ديناميكي پايه هاي مخازن در ارتفاع گاز فشرده و بهينه‌سازي آنها براي شرايط طوفان و زلزله**

**استاد راهنما:**

**دانشجو :**



**فهرست مطالب**

|  |
| --- |
| **عنوان مطالب شماره صفحه** |

چكيده ............................................................................................................................................................................. 1

مقدمه ............................................................................................................................................................................. 2

**فصل اول : كليات**

* 1. كليات طراحي مخازن تحت فشار ............................................................................................................. 4
  2. مواد مورد استفاده در ساخت مخازن ....................................................................................................... 4
  3. جرم مخازن .................................................................................................................................................... 5
  4. بررسي تنش در ديواره هاي مخزن ........................................................................................................... 5
  5. نكاتي در رابطه با نرم افزار Ansys .......................................................................................................... 5

**فصل دوم : تحليل پايه هاي مخازن**

2-1 پايه هاي مخازن ................................................................................................................................................. 7

2-2 شرايط پيش فرض ............................................................................................................................................. 8

2-3 استاندارد لوله هاي مانسمان ............................................................................................................................ 10

2-4 بارگذاري ثقلي مرده .......................................................................................................................................... 11

2-5 بار برف .................................................................................................................................................................. 11

2-6 بارگذاري زلزله .................................................................................................................................................... 11

2-7 بارگذاري طوفان ................................................................................................................................................. 14

**فصل سوم : آناليز نيرويي با نرم افزار قدرتمند ansys classic**

3-1 مشخصات سيستم مورد استفاده ..................................................................................................................... 18

3-2 تحليل پايه هاي مدل ساده ( مدل اول ) ...................................................................................................... 20

3-3 مقادير Axial stress در المان هاي پايه ها ............................................................................................... 31

3-4 مقادير تنش هاي خمشي و برشي در المان هاي پايه ها .......................................................................... 33

3-5 مقادير تنش هاي پيچشي درالمان هاي پايه ها .......................................................................................... 35

3-6 تحليل مدل دوم پايه مخازن ............................................................................................................................ 37

3-7 مقادير Axial stress در المان هاي پايه ها ............................................................................................. 46

3-8 مقادير تنش هاي خمشي و برشي در المان هاي پايه ها .......................................................................... 48

3-9 مقادير تنش هاي پيچشي در المان هاي پايه ها .......................................................................................... 50

3-10 مقايسه بين دو مدل ........................................................................................................................................ 52

3-11 نتيجه گيري .................................................................................................................................................... 58

**فصل چهارم : بهينه سازي**

4-1 فرضيات ................................................................................................................................................................ 59

4-2 محاسبات نرم افزاري بهينه سازي .................................................................................................................. 62

4-2 محاسبات نرم افزار Ansys work bench ............................................................................................... 67

4-3 جواب هاي نرم افزار Ansys work bench ........................................................................................... 68

**نتيجه گيري** ............................................................................................................................................................ 106

**منابع و ماخذ**

فهرست منابع فارسي ................................................................................................................................................ 107

فهرست منابع لاتين .................................................................................................................................................. 108

سايت هاي اطلاع رساني .......................................................................................................................................... 109

**فهرست اشكال**

2-1پايه مخازن – مدل ساده .................................................................................................................................... 7

2-2 پايه مخازن – مدل V شكل ........................................................................................................................... 7

2-3 شناسايي نوع جريان با توجه به عدد رينولدز ( جريان شناسي ) ............................................................ 16

2-4 محاسبه ضريب درگ با استفاده از عدد رينولدز .......................................................................................... 17

3-1 مشخصات المان و راستاهاي اصلي .................................................................................................................. 19

3-2 المان ها و گره هاي مشخص شده براي نرم افزار در مدل اول ( مدل ساده ) ...................................... 20

3-3 وارد كردن مقادير نيرو به نرم افزار ................................................................................................................. 21

3-4 نتايج Translation المان هاي پايه ها در راستاهاي X,Y,Z .............................................................. 25

3-5 نتايج Rotation المان هاي پايه ها در راستاهاي X,Y,Z .................................................................... 28

3-6 المان ها و گره هاي مشخص شده براي نرم افزار در مدل دوم ................................................................ 38

3-7 نتايج Translation المان هاي پايه ها در راستاهاي X,Y,Z .............................................................. 40

3-8 نتايج Rotation المان هاي پايه ها در راستاهاي X,Y,Z .................................................................... 43

3-9 مقايسه Translation بين مدل اول و دوم ............................................................................................... 54

3-10 مقايسه Rotation بين مدل اول و دوم ................................................................................................ 55

4-1 نمودار جرم بر حسب تكرار .............................................................................................................................. 64

4-2 نمودار قطر بر حسب تكرار ............................................................................................................................... 65

4-3 نمودار ضخامت بر حسب تكرار ....................................................................................................................... 66

* **چكيده :**

يكي از مخازني كه به وفور مورد استفاده قرار ميگيريند مخازن گاز فشرده ميباشند. در اين پروژه ما قصد داريم به اناليز استاتيكي و ديناميكي پايه هايي از مخازني كه در ارتفاع نصب ميشوند بپردازيم و نيز علاوه بر اين قصد داريم مشخصات از مخازن را در ارتفاع داده و براي شرايط زلزله و طوفان بهينه سازي نماييم.

بدين منظور ابتدا هر دو مدل رايج پايه هاي مخازن فشرده گاز براي مقايسه و بهينه سازي را در شرايط طوفان و زلزله در نظر ميگيريم . همچنين براي زلزله نيز از يكي از نمونه هاي زلزله واقعي كه در اقيانوس هند در سال 2004 ميلادي رخ داده بهره ميجوييم و با استفاده از نمودارهاي لرزه نگاري مربوط به اين زلزله نيروهاي وارده بر هر يك از پايه ها را محاسبه مينماييم . ضمنا سرعت طوفان را نيز با فرض حدود صد و سي كيلومتر بر ساعت محاسبه نموده و با استفاده از فرمول هاي كتاب سيالات فاكس نيروي درگ وارده بر مخزن و پايه ها را محاسبه مينماييم. علاوه بر اين بار ثقلي مخزن كه شامل وزن سيال داخل مخزن، وزن پوسته مخزن و وزن اسكلت نگهدارنده مخزن ميباشد را و همچنين بار مرده ي مخزن را كه بار برفي كه روي سطح فوقاني مخزن قرار ميگيرد را در نظر ميگيريم. سپس با استفاده از نرم افزار انسيس و انجام عمل مش بندي و آناليز تنش ،‌ تنش وارده بر هر يك از المان ها و نود هاي ( گره ، nod ) موجود براي هر دو مدل ميپردازيم. و بر اين اساس و با كمك نرم افزار انسيس مدل برتر را در شرايط بارگذاري يكسان شناسايي ميكنيم . سپس با استفاده از نرم افزار انسيس ورك بنچ ( Ansys workbench ) به بهينه‌سازي مدل مربوطه با ديدگاه *اقتصادي* ميپردازيم. و بدين ترتيب كه حداقل قطر استاندارد پايه ها را در شرايط بارگذاري مدل شده در حالت بهينه بدست مياوريم .