



## دانشگاه ارومیه

### دانشکده فنی و مهندسی – گروه مهندسی عمران

گزارش های پیشرفت کار پایان نامه دوره دکتری تخصصی

دانشجویان دکتر شوکتی

## بررسی آزمایشگاهی اثر نشست موضعی بر رفتار کمانشی مخازن استوانه ای فولادی با تغییر

### ضخامت در ارتفاع

سینا ناصر نیا

دانشجوی دکتری مهندسی عمران سازه – دانشگاه ارومیه

:

Eng.s.nassernia@gmail.com

#### خلاصه

مخازن فولادی به عنوان لوله هایی تعریف می شوند که از ورق های فولادی ساخته می شوند. از دیدگاه هندسی این مخازن دارای ضخامت بسیار اندک در مقایسه با دو بعد دیگر بوده و به این ترتیب در زمره سازه های جدار نازک و شرایط مرتبط با آن قرار می گیرند. در حال حاضر استفاده از سازه های جدار نازک بسیار مقبولیت دارد. دلیل اصلی این امر وزن کم و در مقابل مقاومت بالای این گونه سازه ها می باشد. به منظور استفاده بهینه از مصالح و پایین آوردن وزن و قیمت تمام شده سازه، مخازن فولادی استوانه ای می توانند به صورت ضخامت متغیر در ارتفاع خود ساخته شوند. تحقیقات انجام پذیرفته در این خصوص محدود بوده و نیاز به مطالعات بیشتر در این بخش احساس می گردد. در حالت عمومی نشست فنداسیون در زیر دیواره های مخزن به سبب ویژگی های خاص خاک رخ می دهد که به سه مولفه کلی تقسیم می شود: ۱- نشست یکنواخت ۲- نشست تیلت ۳- نشست های جزئی. در میان این مولفه ها نشست جزئی دارای بیشترین تاثیر بر پوسته مخزن می باشد. هرچند که مقدار آن کمترین در بین این سه مورد است. این مولفه می تواند سبب جابجایی های شعاعی بزرگ، کمانش پوسته و حتی گسیختگی مخزن گردد. در این تحقیق تعداد ۳ مخزن استوانه ای فولادی که دو نمونه با ضخامت ثابت و یک نمونه بصورت ضخامت متغیر در ارتفاع در نرم افزار اجزای محدود ABAQUS مدل سازی گردیده و سپس در آزمایشگاه ساخته شده و تحت نشست موضعی در لبه کف خود قرار می گیرند و مقادیر نشست، بار کمانشی، بار نهایی و تنش و تغییر شکل شعاعی آنها با یکدیگر مقایسه می گردد.

کلمات کلیدی: بررسی آزمایشگاهی، ضخامت متغیر، مخازن استوانه ای، نرم افزار اجزای محدود Abaqus، نشست جزئی، جابجایی شعاعی

#### (۱) معرفی

در حالت تئوریک از روش های ساده شده حل دستی همانند نمودار آزاد و سطح فشار می توان جهت تحلیل این گونه مخازن استفاده نمود. روش تئوری غشایی یکی از روش های ساده شده تحلیل پوسته های جدار نازک می باشد که برای تحلیل دستی مخازن بکار می رود. این روش در عین سادگی قابل توجه نتایج مناسبی را ارائه داده و بنابراین در حل تئوریک بسیار کارا می باشد.



## دانشگاه ارومیه

### دانشکده فنی و مهندسی – گروه مهندسی عمران

گزارش های پیشرفت کار پایان نامه دوره دکتری تخصصی

دانشجویان دکتر شوکتی

یکی از نیازهای صنعت نفت و پالایشگاه ها و همچنین آب، مخازن ذخیره می باشد. در ایران معمولاً از استاندارد API 650 برای طراحی مخازن استفاده می شود. نیاز به طراحی و محاسبات سریع و کم هزینه در دنیای مهندسی امروز موجب به وجود آمدن نرم افزارهای متعدد طراحی مخازن شده است. یکی از این موارد، نرم افزار بر پایه اجزای محدود ABAQUS می باشد. به علت آسیب پذیری شدید مخازن ذخیره در برابر باد و زلزله و گسترش خسارات به بخش های دیگر مانند سرایت آتش سوزی، باید ضوابط مربوط به این مخازن مورد توجه قرار گیرد. مخازن، محفظه ای برای نگهداری و ذخیره مواد و محصولات می باشند که به شکلهای مختلف در صنعت وجود دارند. با توجه به اینکه مخازن ذخیره بعنوان سازه ای استراتژیک محسوب می شوند، در تحلیل، طراحی و اجرای آن تمام نکات مهمی می بایست رعایت گردد. آیین نامه API 650 روش های مختلفی را برای محاسبه ضخامت پوسته های مخزن آب معرفی می نماید که از جمله آنها می توان به روش Foot Method، روش Variable Design – Point Method و روش Elastic Analysis اشاره نمود.

#### موارد مورد بررسی در این تحقیق

در این تحقیق تعداد ۳ مخزن استوانه ای فولادی در ابعاد کوچک شده در آزمایشگاه سازه دانشگاه ارومیه و همچنین در نرم افزار اجزای محدود ABAQUS مدل سازی گردیده و تحت نشست جزئی در لبه پایینی خود قرار می گیرند. جدول ۱ مشخصات کلی مربوط به نمونه های ساخته شده در این بررسی را نشان می دهد.

جدول ۱: مشخصات کلی مربوط به نمونه های مخازن ساخته شده

نمونه شماره ۳	نمونه شماره ۲	نمونه شماره ۱	ضخامت ها
۰.۶mm	۰.۶mm	۰.۳mm	ضخامت قسمت پایین پوسته استوانه ای به ارتفاع ۸ سانتی متر
۰.۵mm	۰.۶mm	۰.۳mm	ضخامت قسمت وسط پوسته استوانه ای به ارتفاع ۸ سانتی متر
۰.۳mm	۰.۶mm	۰.۳mm	ضخامت قسمت بالای پوسته استوانه ای به ارتفاع ۸ سانتی متر
۳mm	۳mm	۳mm	ضخامت حلقه تقویتی پوسته استوانه ای

لازم به ذکر است که قطر مخزن استوانه ای برابر ۱۰۰۰ میلی متر و ارتفاع آن برابر ۲۴۰ میلی متر خواهد بود که در نمونه با ضخامت متغیر به سه ارتفاع ۸۰ میلی متری تقسیم می گردد. ابعاد حلقه مورد استفاده در این نمونه ها بصورت یک المان نبشی ۳۰x۳۰ mm می باشد. همچنین نشست متمرکز (Local) به میزان ۱۰ میلی متر در لبه نمونه ها اعمال خواهد گردید و مقادیر تنش و تغییر مکان بدست خواهد آمد.