

بررسی ضربه موج نوسانی سیال به سقف مخازن استوانه‌ای فولادی روزمینی به کمک آزمایش‌های میز لرزان

مجتبی کی‌پور سنگسری، نقدعلی حسین‌زاده، حمید توکلیان فردوسی

1- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

2- استادیار، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله

3- دانشجوی کارشناسی ارشد، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله

m.kaypour@srbiau.ac.ir

hosseinz@iiees.ac.ir

h.tavakolian@iiees.ac.ir

چکیده

یکی از دلایل شایع خرابی در مخازن ذخیره مایعات، تلاطم سیال ناشی از تحریک لرزه‌ای مخازن می‌باشد. تلاطم شدید در مخازن ذخیره پر، نیروهای ضربه‌ای شدیدی به سقف وارد می‌آورد که این نیرو توان وارد کردن آسیب‌دیدگی‌های جدی به سقف، اتصال سقف و جداره، سیستم نگهداری سقف و آببندهای سقف را دارا می‌باشد. این نیروی ضربه‌ای متناسب با سطح تر شده سقف می‌باشد. در این مقاله یک نمونه مخزن فولادی به قطر 120 سانتیمتر و ارتفاع جداره 125 سانتیمتر و ارتفاع سیال 120 سانتیمتر تحت زلزله‌های طبعی، ال‌سنتر و ایرپینیا بر روی میز لرزان پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله تحت آزمایش قرار گرفته است و سطح تر شده و نیروی معادل استاتیکی وارد بر سقف محاسبه گشته است. این نیروی معادل می‌تواند در طراحی سقف مخازن و یا مقاوم‌سازی آنها در برابر زلزله‌های بزرگ در نظر گرفته شود.

واژه‌های کلیدی: مخازن فولادی، تحریک لرزه‌ای، تلاطم سیال، سطح تر شده، نیروی وارد بر سقف مخازن

1- مقدمه و تاریخچه

پدیده حرکت مایع در مخزن یا تلاطم آن که گاهی اثر نوسانی مایع نامیده می‌شود، نوعی حرکت نوسانی است که در موارد متعددی از سیستم‌های صنعتی از جمله مخازن و یا تانکرهای متحرک حامل سیالات اعم از کامیون‌های بارکش، کشتی‌ها، مخازن سوخت مایع هواپیماها و موشک‌های سوخت مایع و ماهواره‌ها به چشم می‌خورد [1].

مخازن فولادی روزمینی استوانه‌ای شکل به دلیل سهولت طراحی، مناسب بودن جهت تحمل بارهای استاتیکی و سهولت ساخت کاربرد گسترده‌ای در تاسیسات و انبارهای نفتی پیدا کرده‌اند. به علت آسیب‌پذیری این‌گونه مخازن به خصوص از نوع مهارنشده، در برابر زلزله گسترش خسارات به بخش‌های دیگر به علت آتش‌سوزی آنها هنگام مطالعات تحلیلی دقیق علاوه بر تامین ضوابط آیین‌نامه ضروری به نظر می‌رسد [2]. بر اساس تجربه زلزله‌های گذشته تلاطم سیال و خسارات ناشی از آن، خیلی بیشتر از ارزش اولیه مخزن و محتویاتش خسارات مالی را باعث شده‌اند [3]. طبق بررسی‌های انجام شده به علت عدم رعایت ارتفاع آزاد سیال (Free Board)