

طراحی و بررسی پایداری در سازه های شناور بسیار بزرگ

علی پریزاده قوشخانه^{1*}، زهرا رضایت²، محمد جواد خانجانی³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، Ali.parizadeh22@yahoo.com

2- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، Z.Rezayat@student.kgut.ac.ir

3- استاد دانشگاه شهید باهنر کرمان، Khangani@yahoo.com

چکیده

سازه های شناور بسیار بزرگ برای کاربری های مختلف از جمله کاربرد های نظامی، تفریحی، مسکونی، تاسیسات بندرگاهی و... استفاده می شوند. افزایش جمعیت، مزایای ساخت سازه های شناور نسبت به روش های سنتی استحصال زمین از دریا و پیشرفت تکنولوژی های ساخت، باعث شده تا سازه های شناور بسیار بزرگ مورد توجه مهندسان قرار گیرد. سازه های شناور باید در ابعاد کوچکتر ساخته و در محل به یکدیگر متصل شوند. طراحی، یکی از مراحل مهم در ساخت این گونه سازه هاست. در این مقاله مراحل طراحی یک پانتون بتنی توضیح داده شده است. ابتدا پایداری سازه با در نظر گرفتن مرکز شناوری، مرکز ثقل سازه و محاسبه ارتفاع متاسنتر مورد بحث قرار گرفته است؛ سپس نحوه محاسبه حداکثر بار ثقلی قابل تحمل توسط پانتون با توجه به عمق آزاد و وزن سازه بیان شده است. برای بدست آوردن پانتون با ابعاد بهینه، مقایسه ای بین ارتفاع متاسنتر و حداکثر بار قابل تحمل برای تعدادی از پانتون ها با ابعاد مختلف صورت گرفته است. در ادامه، طراحی جزئیات دیوار ها و دال های پانتون با توجه به نوع و ترکیب بارگذاری هر یک آورده شده است.

واژه های کلیدی: سازه شناور بسیار بزرگ، اصول طراحی، پایداری، پانتون بتنی.

1- مقدمه

سازه های شناور بسیار بزرگ اولین بار در سال 1920 توسط ادوارد آرم استرانگ پیشنهاد شد. در جنگ جهانی دوم مهندسی عمران نیروی دریایی ارتش آمریکا یک سازه شناور را برای استفاده بریتانیا ساخت. تا اینکه در دهه 1970 ژاپنی ها تکنولوژی ساخت سازه های شناور بسیار بزرگ را احیا کردند. آنها فرودگاه بین المللی کانسای و شهر شناور (نمایشگاه بین المللی اقیانوسی) اوکیناوا را ساختند [1]. آنان همچنین مخازن شناور نفت در شیروشیما و کامیگوتو و اسکله بتنی شناور را در یوجیتو اجرا نمودند [2]. سازه های زیادی با اندازه های کوچکتر و کاربری های مختلف مانند پایگاه کمک رسانی در خلیج توکیو، فرودگاه هلیکوپتر در ونکوور کانادا، هتل شناور در کره شمالی و یک رستوران بزرگ شناور در هنگ کنگ ساخته شده اند. در کشورهایی مثل ایالات متحده آمریکا، شیلی و کانادا از سازه های شناور برای پرورش ماهی استفاده می گردد [1].

به طور کلی سازه های شناور در دو نوع سازه های نیمه شناور و شناور ساخته می شوند. سازه نیمه شناور با استفاده از ستون های لوله ای شکل یا المان های سازه ای متعادل کننده، بالای سطح آب نگه داشته می شود. این نوع از سازه ها برای شرایط دریای ناآرام و با امواج بلند استفاده می شوند. در مقابل نوع شناور آنها یا پانتون ها¹ مانند یک صفحه بزرگ روی سطح آب باقی می ماند. سازه های شناور اغلب برای آب های آرام مانند برکه ها، خلیج ها و خطوط ساحلی مناسب هستند [3].

سازه های شناور با توجه به امکانات موجود برای اجرای پروژه و نوع کاربری سازه در ساحل بصورت اجزا با ابعاد کوچکتر ساخته می شوند. این اجزا به محل نصب حمل شده و با اتصال مناسب به یکدیگر متصل می شوند. در ادامه ابتدا پایداری پانتون