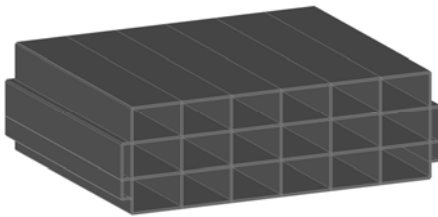


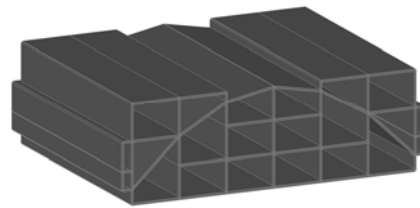
## "بنام خدا"

۱- عنوان اختراع: سفال سازه ای

۲- شرح و توصیف اختراع: استفاده از عملکرد قوسی دارای سابقه طولانی در تاریخ مهندسی ایران و جهان میباشد. با استفاده از عملکرد قوسی و فرم های فونیکولار میتوان مکانیزم انتقال نیروی موثری را جهت حمل بار در سازه ها و اجزاء آنها ایجاد نمود. در اختراع "سفال سازه ای" از این مکانیزم جهت افزایش کارآیی و ضریب اطمینان در مقابل شکست استفاده شده است. در شکل ۱ نمونه سفال سازه ای با نمونه سفال معمولی که تحت عنوان بلوک سفالی سقفی در ساختمان سازی دارای کاربرد فراوان است مقایسه شده است. ویژگی سفال سازه ای در نحوه آرایش تیغه های داخلی جهت دستیابی به عملکرد قوسی (فونیکولار) میباشد.



(ب) سفال معمولی



(الف) سفال سازه ای

شکل ۱- مقایسه شکل ظاهری سفال سازه ای با سفال معمولی

در سفال سازه ای با تغییر موقعیت و جهت قرار گیری تیغه های داخلی سفال و آرایش آنها در جهت انتقال نیرو به شکل موثر، کارآیی سفال افزایش قابل توجه پیدا میکند. وضعیت مطلوب قرار گیری اجزاء قوس جهت عملکرد قوسی تحت بار گسترده با استفاده از اصول استاتیک و تحلیل سازه طبق رابطه سهمی میباشد که با توجه به ابعاد در هر مورد تعیین میشود. بطور مثال برای سفال به عرض ۶۰ سانت و ارتفاع ۲۰ سانت مختصات نقاط شکستگی قوس با فرض چشمه های ۱۰ سانتی عبارت خواهند بود از:

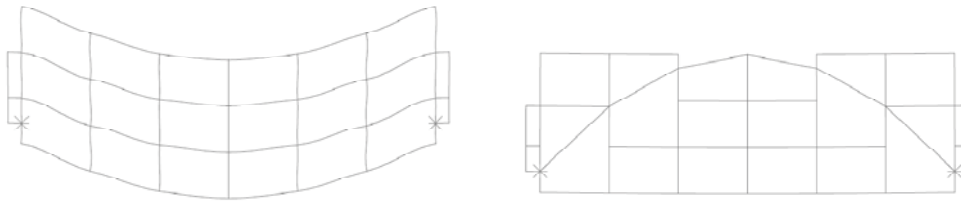
$$y = ax^2$$

$$20 = a(30)^2$$

$$\rightarrow a = \frac{1}{45}$$

$$\rightarrow h1 = 2.22cm; h2 = 8.89cm; h3 = 20cm$$

ارتفاع های فوق از راس سفال اندازه گیری شده است. استفاده از قوس به شکل فوق موجب تغییر مکانیزم حمل بار از سیستم خمشی به سیستم محوری و در نتیجه افزایش قابل توجه سختی و مقاومت در راستای قائم میشود. نمونه تغییر شکل شماتیک سفال تحت بار قائم در شکل ۲ نشان داده شده است. در این نمونه سفال سازه ای تغییر مکان ایجاد شده حدود ۱/۳۰ حالت عادی است.

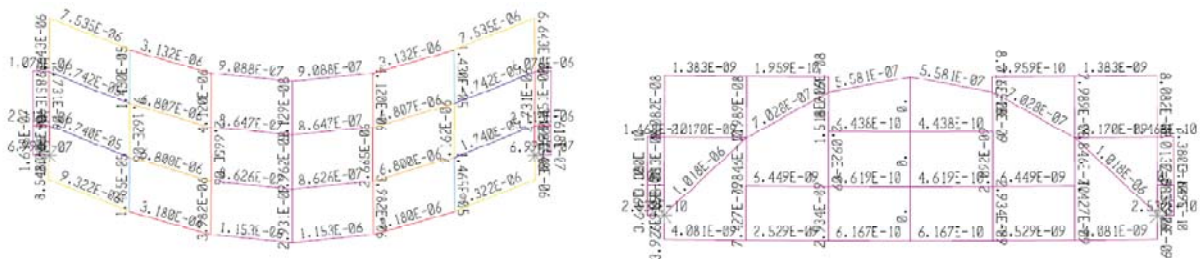


شکل ۲- مقایسه تغییر شکل نسبی سفال سازه ای با سفال معمولی

(الف) سفال سازه ای

(ب) سفال معمولی

این مسئله با بررسی وضعیت انرژی داخلی در دو حالت قابل پیش بینی است که در شکل ۳ نشان داده شده است.

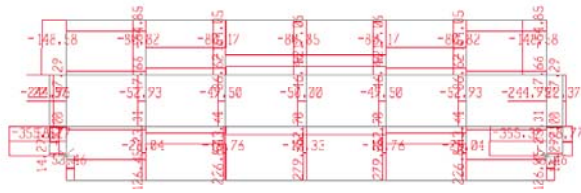


شکل ۳- مقایسه کار مجازی داخلی بر واحد حجم در سفال سازه ای با سفال معمولی

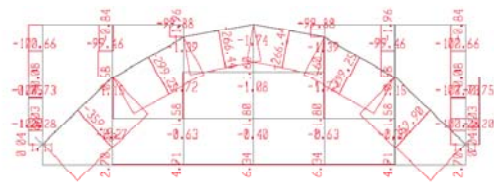
(الف) سفال سازه ای

(ب) سفال معمولی

نمودار نیروهای محوری در شکل ۴ نشان داده شده است. نیروها در قوس از نوع فشاری هستند که حالت مطلوب میباشد. همچنین در سفال معمولی نیروهای محوری در اثر عملکرد خمشی ایجاد میشود. شکل مناسب تیغه ها در هر حالت با توجه به ابعاد مورد نیاز و ملزومات ساخت تعیین میگردد و میتواند شامل حالت های متنوعی باشد. با توجه به چگونگی توزیع نیروها میتوان شکل مقطع را در حالت های مختلف جهت رسیدن به حد اکثر کارایی بهینه نمود.



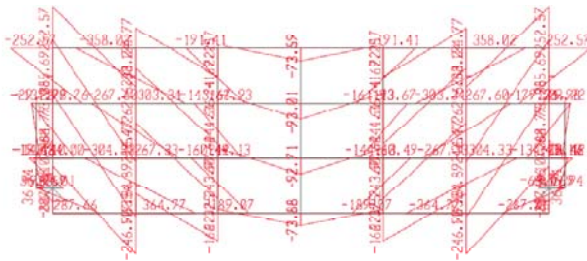
(ب) سفال معمولی



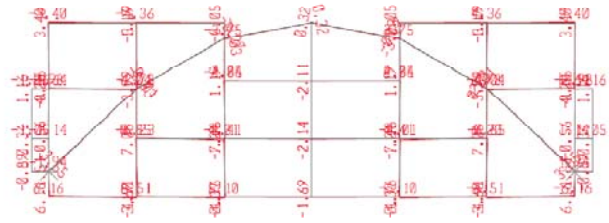
(الف) سفال سازه ای

شکل ۴- مقایسه توزیع نیروی محوری در سفال سازه ای با سفال معمولی

نمودار نیروهای خمشی در شکل ۵ نشان داده شده است.



(ب) سفال معمولی



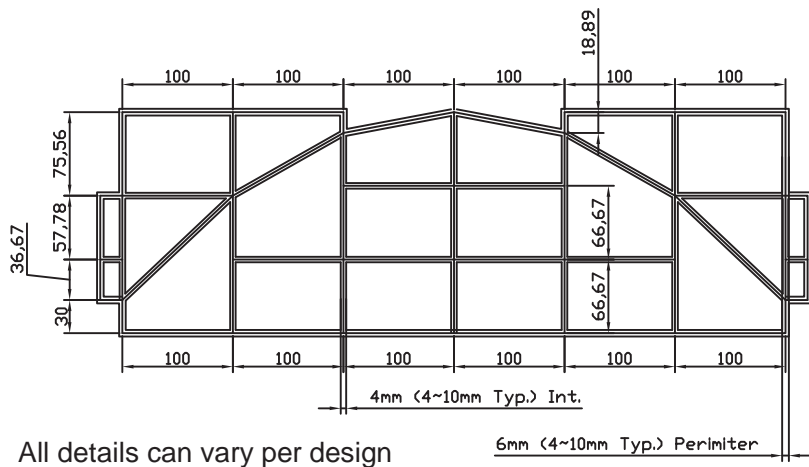
(الف) سفال سازه ای

شکل ۵- مقایسه توزیع نیروی خمشی در سفال سازه ای با سفال معمولی

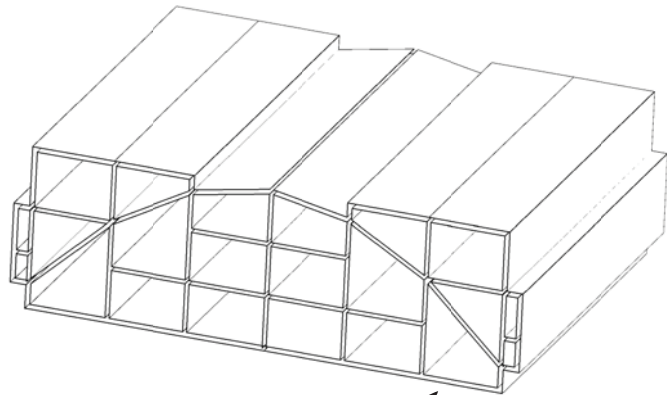
همانطور که انتظار می‌رود، در سفال سازه ای مقدار تنشهای ناشی از خمش بطور چشمگیری کمتر از حالت معمولی می‌باشد که این وضعیت با توجه به رفتار ترد و مقاومت کششی کم سفال بسیار مطلوب است.

۳- خلاصه اختراع: این اختراع عبارتست از استفاده از عملکرد قوسی (فونیکولار) در بلوک های سفالی با ایجاد شکل هندسی مناسب مقطع که موجب اصلاح مکانیزم انتقال نیروها و افزایش کارآیی سازه ای آن میشود.

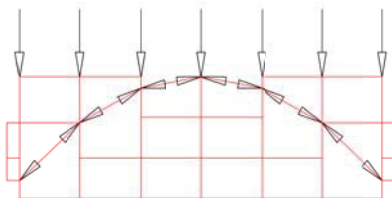
نقشه نمونه سفال سازه ای به پیوست آورده شده است.



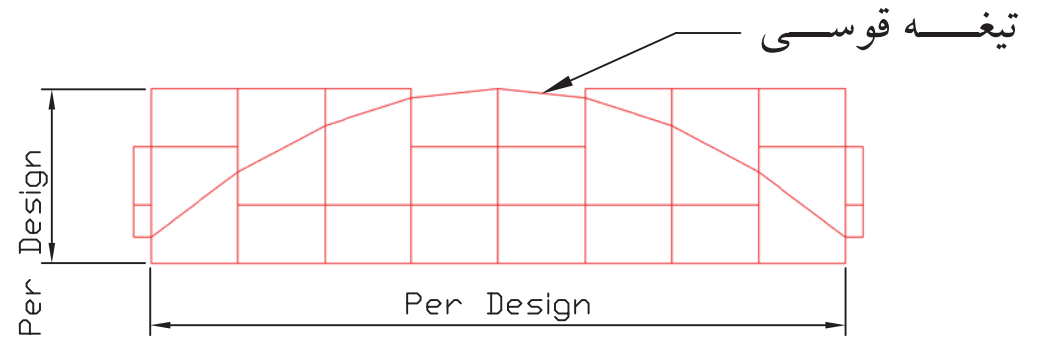
نمونه سفال سازه ای



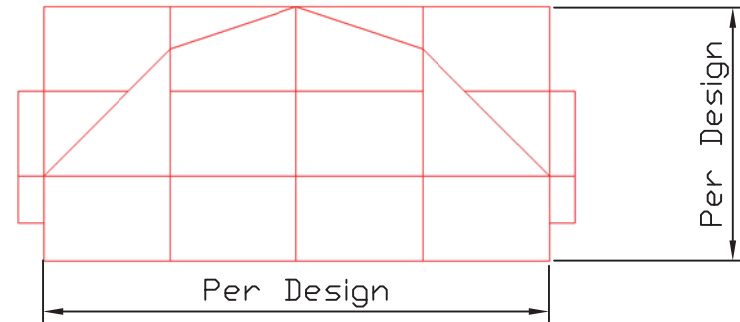
شماتیک سه بعدی سفال سازه ای



عملکرد قوسی سفال سازه ای



سفال سازه ای با دهانه نسبتاً بلند



سفال سازه ای با دهانه نسبتاً کوتاه

## نقشه نمونه سفال سازه ای با عملکرد قوسی (فونیکولار)

توضیحات

اساس سفال سازه ای استفاده از عملکرد قوسی و بطور کلی فونیکولار در فرم آن است

ابعاد و ضخامت تیغه ها میتواند بسته به نیاز طراحی متغیر باشد  
موقعیت تیغه ها با توجه به نیاز طراحی و شرایط بهینه تولید میتواند متنوع باشد  
ابعاد سفال بسته به کاربرد و نیاز طراحی متفاوت خواهد بود که در هر مورد با

محاسبه تعیین میشود

جنس سفال از مصالح مختلف مناسب میتواند انتخاب شود

ابعاد به عنوان نمونه داده شده اند

شکل قوس بستگی به نقاط انتقال نیرو داشته و معمولاً از تعدادی خط شکسته در

نقاط گره ای تشکیل میشود