



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

پاسخ کامپوزیت های تقویت شده فیبر به بارهای انفجاری زیر آب

1. مقدمه

مواجهه با بارهای ضربه ایی شدید، خطر عمده ایی است که ساختارهای شناور و ناوها را تهدید می کند که می تواند به دلیل انفجار زیرآبی مین یا اژدر، اصابت ساختار به شی نیمه غوطه ور در آب و یا فشار کوبیدگی که در وضعیت های زیاد دریا رخ می دهد باشد. در این وضعیت ها جلوی ناو به بالای سطح آب می رود و سپس به سرعت مجددا وارد آب میشود. این امواج ضربه ای معمولا باعث تولید آمپولس های با فشار بسیار زیاد و کوتاه مدت میشود و در نهایت منجر به تغییر شکل (سرعت کشش) زیاد می شود که همین امر باعث آسیب ساختاری شدید می گردد.

به منظور کاهش وزن شناور خالی، و در نتیجه افزایش بار مفید، منفعت زیادی در ایجاد ساختارهای کم وزن برای جایگزینی قطعات فلزی پلیتی متعارف در نواحی منتخب شناور وجود دارد.

برای اینکه محافظت کافی از این ساختارها در برابر انفجارهای زیرآبی انجام گیرد، باید این ساختارها را به گونه ای ساخت که در برابر بارهای انفجاری مقاوم باشند و از استحکام باقیمانده (پس از ضربه) خوب برخوردار باشند. برآورد طول عمر مستلزم آگاهی و شناخت کاهش تدریجی خواص مواد در نتیجه رشد و افزایش آسیب داخلی میباشد. جذب انرژی در شراط بالیستک به تکامل تدریجی آسیب در هدف بستگی دارد که این هدف خواص ماده را به تدریج کاهش می دهد. با وجود اینکه مدلهای گوناگون برای توضیح مکانیسم تغییر شکل کمپوسیت ها ایجاد شده است، اما هیچ یک از مدل ها بنا به دلایلی چون اختلاف رفتاری انواع فایبرها، ساختارهای کمپوسیت و فابریک، تغییر در ویژگیهای ترمودینامیکی، خمیدگی و انعطاف پذیری، ناهمسانگردی، حساسیت میزان مواد کمپوسیت، و این حقیقت که مواد کمپوسیت نسبت به مواد مونولیت (مثل فلز) که اساس مکانیک تغییر شکل زیاد بر مبنای آنها میباشد، کل پرسه را کاملا شاخصه بندی نمی کنند.

آغاز و تکثیر آسیب در کمپوسیت ها به دلیل بارهای انفجاری از نظر آزمایشی، آنالیتی و عددی مورد مطالعه قرار گرفته اند. به خاطر ضربه زیرآبی و بارگیری هوای دم، آزمایشات معمولا با قرار دادن کمپوسیت های بزرگ (3متر در 3 متر) یا قطعات تمام اندازه شناور در معرض میزان رو به افزایش بارهای ضربه ایی و سپس آزمایش لامینت

برای مشاهده آسب ساختاری عظیم به دلیل شکست فابر، ترک در ماتریکس ، جداشدن فایبر/ماتریکس و لایه لایه شدگی انجام شد.

موریتز از آزمایش خمیدگی چهارگوش برای اندازه گیری استحکام خمش باقی مانده لامینت پلیمر محکم شده با شیشه (GRP) استفاده کرد. البته این آزمایش بعد از اینکه موج ضربه ایی زیرآبی در اثر انفجار ایجاد شد، انجام گرفت. آزمایش که توسط میکروسکوپ الکترونی اسکن کننده لامینت و در فشار ضربه ایی 8MPa انجام شد نشان داد که آسیب به ترک برداشتی نسبی ماتریکس پلیمر و لایه لایه شدگی جزئی محدود بود. در نتیجه استحکام خمش اساس ثابت وبدون تغییر حفظ شد. با اینحال، زمان که فشار اوج موج ضربه ایی از 8MPa بیشتر شد، لامینت در اثر ایجاد ترک پلیمر ، پیچش و شکست فایبرها و نواحی لایه لایه شدگی بزرگ شدیداً آسیب دید. تنش های بسیار متراکم در ناحیه نزدیک سطح ضربه خورده ، فایبرگلاس های آن قسمت را خمیده کرد و تنشهای کششی زیاد نزدیک سطح پشتی باعث ترک شدگی پلیمر و فایبرگلاس های آن قسمت شد. در سرتاسر لامینت، لایه لایه شدگی گسترده در بسیاری از سطوح مشترک بین لایه های مجاور رخ داد. میزان آسیب طبقاً چیزی که از زوال و تخریب تدریجی سختی واستحکام خمش باقی مانده مشهود است، با افزایش شدت فشار ضربه ایی از 8MPa به 28MPa افزایش یافت. ویل و دیگران نشان دادند که به دلیل ضربات با شدت زیاد، ساختار به باب محلی پاسخ می دهد. مقدار جزئی برای تغییر شکل فایبرها و ساختارها مورد استفاده قرار می گیرد و مقدار زیاد انرژی در مکانیسم هایی مانند لایه لایه شدگی، جداشدن، و بیرون آمدن فایبر منتشر می شود. در ادامه این قسمت خلاصه ایی از نتایج مربوط به تأثیر مواد گوناگون، پارامترهای بارگیری و هندسی بر پاسخ ساختار به بارهای ضربه ایی را ارائه خواهیم داد.

7. نتایج:

ما از یک مدل ریاضیاتی برای آنالیز تغییر شکل های ناپایدار کمپوسیت مواجه با بارهای ضربه ایی ایجاد شده توسط انفجار زیرآبی و از یک قانون کامپیوتری مدولار به صورت Fortran برای یافتن عددی راه حل تقریبی مسئله میزان مرز اولیه استفاده کردیم. مسئله شکل گیری شامل تکامل تدریجی آسیب به دلیل شکستن فایبر ، ترک برداشتن ماتریکس و لایه لایه شدگی می باشد. انرژی های منتشر شده در این سبک های شکستگی

محاسبه می شوند و تأثیر بر آنها با توجه به پارامترهای مختلف بررسی خواهد شد. خلاصه نتایج که در زیر ارائه شده در مرجع (42) آورده شده اما در اینجا لحاظ نشده است.

مشخص است که تقریباً 20٪ کل کار انجام شده توسط نیروهای خارجی در چهار شیوه شکست منتشر می شود. در مورد هر دو کمپوسیت لامینت 45 درجه و 0 درجه چفت و بست دار، انرژی منتشر شده به دلیل لایه لایه شدگی کناره های چفت و بست دار تقریباً دو برابر انرژی که به سادگی از کناره حمایت می کند، می باشد. حدود 43٪ درونداد انرژی در ساختار برای تغییر شکل آن بکار برده می شود و 42٪ بقیه به انرژی جنبشی تبدیل می شود. برای لامینت های با محافظت راحت، این نسبت ها شدیداً به زاویه جهت یابی فایبر بستگی دارد.

جهت یابی فایبر بر مکان و زمان آغاز هر چهار شیوه شکست و جهت انشار آنها تأثیر می گذارد. انفصال بین فایبرها و ماتریکس در امتداد فایبرها رخ می دهد. برای کناره های دارای چفت و بست، متغیر آسیب انفصال از کناره های عمود به فایبرها رخ می دهد و تکثیر و انتشار در امتداد فایبرها در جهت مرکز رخ می دهد. متغیر آسیب ترک ابتدائی در مرکز سطح پشتی آغاز می شود. در اینجا تنش های کششی زیاد ایجاد می شود و تکثیر و انتشار در طول فایبرها سریعتر از جهت عمودی رخ می دهد. شکست فایبر در نقاط نزدیک مرکز ثقل نمونه که امتداد محور x_2 است بیشتر است. برای تمام جهت های فایبر، انرژی منتشر شده به دلیل ترک ماتریکس در مقایسه با انرژی منتشر شده در سه نوع شیوه شکست دگر ناچیز و کم است. شکست کل کار انجام شده توسط نیروهای خارجی منتشر شده به دلیل مکانیسم های گوناگون شکست از میزان ماکسیسم تقریباً 22٪ برا جهت های فایبری 20 درجه و 30 درجه برخوردار است که تقریباً 10٪ آن به دلیل لایه لایه شدگی میباشد.

ضخامت هدف نقش مهمی در تعیین اینکه آیا کدام شیوه شکست غالب است، ایفا می کند. پراش انرژی انرژی منتشر شده به دلیل شیوه شکست لایه لایه شدگی با افزایش ضخامت هدف به طور نمایی افزایش میابد و حداکثر میزان به نازکترین هدف تعلق دارد.

تغییر خواص اجزاء بر زمان آغاز شیوه های شکست تأثیر می گذارد. افزایش ضریب Young فایبر منجر به میزان نسبتاً متفاوت تکامل تدریجی متغیر آسیب انفصال ماتریکس/فایبر میشود. کاهش ضریب Young فایبر آغاز متغیر آسیب ترک ماتریکس را به تأخیر می اندازد. افزایش ضریب برش فایبر، آغاز متغیر شکست فایبر رابه تأخیر می اندازد و آغاز متغیر آسیب انفصال ماتریکس/فایبر را پیش می برد. افزایش ضریب برش ماتریکس

،خمش مرکز ثقل نمونه را به طور قابل توجهی کاهش داده و زمان آغاز و میزان رشد متغیر آسیب انفصال ماتریکس/فایبر هر دو را پیش می برد و آغاز آسیب را به دلیل شکست فایبر به تأخیر می اندازد.

افزایش انکسار حجم فایبر کل کار انجام شده توسط نیروهای خارجی را نسبتاً کاهش می دهد، انرژی جنبشی را کاهش داده و واقعا هیچ تأثیری بر انرژی مورد نیاز برای تغییر شکل بدنه نمی گذارد.

به خاطر تغییر شکل های ناشی از انفجار تجهیزات هسته ای، کمپوست به دلیل لایه لایه شدگی کامل همراه با آغاز زود هنگام و رشد سریع ترک ماتریکس و انفصال ماتریکس/فایبر و خمش بسار کم مرکز ثقل و شکست فایبر، به سرعت شکست می خورد.

تغییر شکل های لامینت به خاطر اندازه های کم فاصله اتکایی با تغییر شکل های ناشی از انفجار هسته ای شباهت دارند.



این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی