**هیدروفرمینگ**

هیدروفرمینگ یا شکل دهی به کمک فشار آب تکنیکی جدید در ساخت و شکل دهی قطعاتی است که قبلا" به صورت پرسی ساخته میشدند.  
در طریقه سنتی برای شکل دهی ورقهای فلزی ورق را درون قالب مربوطه قرار داده و به کمک فشار دستگاههای پرس سنگین ورق شکل قالب را به خود میگیرد.در این روش به سبب اعمال فشار مکانیکی و در اثر کشش ورق گوشه های ورق موقع شکل دهی ضخامتی کمتر از قسمت مرکزی آن پیدا میکند.به همین دلیل طراحان ورق را با ضخامتی بیشتر از ضخامت اصلی مورد نیاز در نظر میگیرند که جبران کاهش ضخامت در موقع کشش بوسیله پرس را در نظر گرفته باشند.همچنین در این روش شکل دهی ورقها به سبب خاصیت ارتجاعی فولاد باید با زوایائی تیزتر از زاویه مورد نیاز پرس شوند تا خاصیت ارتجاعی ورق هم لحاظ شده باشد.ضمنا" در روش سنتی پرس احتمال پارگی ورق.خستگی در اثر کشش و ایجاد ترکهای موئی و ظریف در هنگام پرس وجود دارد.  
در مورد تکنیک هیدروفرمینگ طریقه شکل گیری به صورت کلی متفاوت است.در این روش به جای استفاده از ورق فلزی معمولی ماده اولیه لوله های باریک فلزی میباشد.لوله فلزی مورد نظر که قرار است تبدیل به یک قطعه فرم دهی شده شود درون قالب مخصوص قطعه که فرم قطعه مورد نظر را دارد قرار میگیرد و سپس آب با فشار بسیار زیاد درون این لوله پمپ میشود و فشار بالای آب موجب پهن شدن و گسترش لوله فلزی درون قالب میشود تا شکل درون قالب را به خود بگیرد!  
به سبب اینکه فشار آب درون لوله در همه جای آن یکنواخت است ضخامت ورق حاصل از این کار نیز در همه جای آن یکنواخت خواهد بود.همچنین مشکل پارگی یا خستگی ورق در اثر شکل دهی و همچنین ترکهای موئی درون ورق نیز از بین رفته و ضمنا" فرم قطعه پس از خروج از درون قالب دقیقا" به شکل قالب میباشد و حالت فنری نیز ندارد.  
به این ترتیب طراحان میتوانند از نازکترین ورق ممکن جهت کاهش وزن و حداکثر استحکام بهره بگیرند.  
اما ورقهای ساندویچی نوعی خاص از ورق میباشند که از یک لایه ترموپلاستیکی ( معمولا پلی پروپیلن) به عنوان هسته یا بیس ورق و دولایه بسیار نازک فلزی در دوطرف لایه پلاستیکی هسته به عنوان محافظ و پوسته استفاده میکنند.  
این ترکیب از نظر وزن در برابر مقاومت ثابت نسبت به هم نوع تمام فلزی خود 50% سبک تر بوده بدون اینکه از نظر عملکردی تفاوتی با گونه تمام فلزی داشته باشد.  
به سبب استحکام عالی این نوع ورق از آن در قسمتهائی که نیاز به سختی بالا و مقاومت زیاد میباشد استفاده میشود.  
این نوع از ورق به سبب نیاز به چسب کاری در محل اتصال به جای جوشکاری باعث محدودیت در استفاده میشود و در تمامی قسمتهای بدنه نمیتوان از این نوع ورق استفاده کرد.  
جوشکاری لیزری هم موجب اتصال قطعات فلزی به صورت کاملا" مستحکم و یکپارچه بدون سوختگی لبه های کار یا اتصالات ضعیف نظیر طریقه نقطه جوش یا جوش با نورد میشود.  
  
در مقایسه با شاسی مونوکوک ابتدائی مهندسین پورشه اظهار میکنند که شاسی Ulsab از نظر وزنی 36% سبکتر و 50% مقاومت تر خصوصا" از نظر استحکام پیچشی میباشد.  
  
با توجه به اینکه استفاده تجاری از این نوع شاسی در سال 1998 شروع شده امروزه در کمتر از 8 سال تقریبا" استفاده از آن فراگیر شده و اکثر خودروهای تولید انبوه آلمانی سایز کوچک و متوسط و همچنین تعداد زیادی از خودروهای جنرال موتورز امروزه از این تکنیک در تمام یا قسمتهای زیادی از شاسی خودروهای خود استفاده میکنند.  
به نظر میرسد که در آینده ای نه چندان دور این نوع شاسی به صورت کامل جایگزین شاسی مونوکوک اولیه شود.  
مزایای این نوع از شاسی شامل استحکام بالا و وزن پائینتر نسبت به گونه مونوکوک بدون افزایش قیمت در تولید میباشد اما هنوز برای استفاده در یک خودروی اسپرت تمام عیار این نوع از شاسی هم از نظر وزن و هم از نظر مقاومت ضعف های اساسی داشته و جهت یک خودروی اسپرت قدرتمند مناسب نیست.

به عبارت دیگر:

این شکل دهی نوعی فرایند تولید است كه در آن فشار سيال براي اعمال نيرو بر ورق يا لوله فلزي و تبديل آن به شكل قالب استفاده مي‌شود. دو نوع فرايند شكل‌دهي هيدروليكي وجود دارد: يكي شكلدهي هيدروليكي ورق و ديگري هيدروفرمينگ لوله.

در فرايند شكل‌دهي هيدروليكي لوله، هنگامي كه لوله در قالب قرار مي‌گيرد، انتهاي لوله بسته است و لوله با سيال پر مي‌شود تا با اعمال فشار كافي و ايجاد نيروي لازم، لوله به شكل قالب در بيايد.

در هيدروفرمينگ ورق، دو روش وجود دارد: يكي كشش عميق هيدرومكانيكي و ديگري كشش عميق هيدروليكي. كشش عميق هيدرومكانيكي هنگامي است كه ورق در قالب قرار گرفته و يك سنبه به داخل ورق فرو رفته و آن را به اطراف هل مي‌دهد در حالي كه فشار سيال،‌ از طرف ديگر اعمال مي‌شود.كشش عميق هيدروليكي نيز هنگامي است كه ورق در داخل قالب قرار گرفته و فشار آب ورق را به داخل قالب هل مي‌دهد تا شكل قالب را به خود بگيرد. (در اين حالت قالب ثابت است)

فرايند هيدروفرمينگ از فرايندهايي است كه به طور گسترده در صنعت خودروهاي اسپرتي به كار مي‌رود. در اين صنعت آلومينيم به صورت لوله، درون قالبي كه درون آن داراي شكل خاصي است قرار مي‌گيرد و توسط فرايند فوق به شكل نرده قاب خودرو در مي‌آيد.