

تجزیه و تحلیل تنش در صفحه برگردان گاوآهن با استفاده از روش اجزاء محدود Finite Element Method

کمال الدین جزایری^۱

غلامحسین رحیمی^۲

یکی از مهمترین بخشهای یک گاوآهن برگرداندار، بخش شبه استوانه ای یا برگردان آن است که وظیفه برگرداندن خاک در هنگام شخم زدن را بر عهده دارد. بدیهی است که این صفحه در برخورد با نیروی وارده به سطح خود در معرض تنشها و جابجایی یا عقب نشینی قرار می گیرد. حضور اتصالات موقت بر روی سطح برگردان، و وجود پشت بند در اکثر گاوآهن ها، حمایت کننده این صفحه محسوب می شوند که به نظر می رسد بیشترین عقب نشینی و جابجایی صفحه برگردان در مقابل بار وارده در انتهای بخش بالای برگردان صورت پذیرد.

بررسی توزیع تنشها در سطح برگردان با روشهای معمول تحلیلی فقط بطور متوسط برای هر ناحیه آن قابل حصول بوده و امکان تعیین تنش در نقطه نقطه برگردان و تعیین دقیق نقاط تمرکز تنش بر سطح آن امری مشکل است.

^۱ عضو هیات علمی بخش مهندسی ماشینهای کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز

^۲ عضو هیات علمی بخش مهندسی مکانیک دانشگاه تربیت مدرس

با مقدمه فوق، مطالعه حاضر با دو هدف زیر صورت پذیرفت:

۱. بررسی امکان بکارگیری روش اجزاء محدود (Finite Element) به عنوان یک روش حل عددی (Numerical Solution) بجای حل تحلیلی دقیق (Exact Solution) در پیچیده ترین شکل ادوات کشاورزی، یعنی برگردان گاوآهن
۲. بررسی نحوه بروز تنشها و تعیین محل تمرکز آنها در نقاط مختلف سطح برگردان که با توجه به پیچیدگی مسئله از نرم افزار مناسب برای این مطالعه استفاده گردید.

ابتدا رسم سه بعدی برگردان با کمک نرم افزار Ansys صورت گرفت و سپس با اعمال شرایط مرزی مناسب برای بدست آوردن تنشهای مختلف، حل مسئله انجام پذیرفت.

نتایج حاصله به دو صورت ۱- جابجائی گره ای ۲- خصوصیات المانی در اختیار قرار گرفت. در این بررسی ها، نحوه جابجائی صفحه برگردان در هنگام بارگذاری در مواجهه با خاک و مقادیر آن بدست آمده است.

همچنین خطوط کنتور تنش فون مایزر برای خاکهای سیلتی رسم شده که ما را قادر می سازد در هر نقطه برگردان میزان تنشهای مختلف از جمله فون مایزر را بدست آورده و تحلیلی مناسب از مقاومت برگردان برای آن نقطه ارائه دهیم. در ادامه مطالعه، در مسیرهای مختلف بر سطح برگردان، نقاط تمرکز تنش (نقاط آسیب پذیر) بدست آمدند. در این مطالعه مشخص شد که گاوآهن (سطح برگردان) تا زمانی که همه سطح آن کاملاً با خاک درگیر نشده است (یعنی تا هنگام یکسوات تراکتور) هیچگاه خطری از نظر تنشها و مقاومت نیروئی آن را تهدید نمی کند.

نتیجه این بررسی به ارائه ۵ طرح پیشنهادی منجر گردید که در بین این ۵ طرح، طرح شماره ۲ که تحت عنوان Meshed support for moldboard plow ارائه گردید،



طرحی است جدید برای اتکاء برگردان به نحوی که کمترین واکنش به بار اعمال شده ناشی از شخم روی برگردان در آن حاصل شود.