

Vasúti keretállás ellenőrzésére alkalmas mechanikai modell kidolgozása

Lakatos Róbert

Gépészmérnök mesterképzés levelező

Műszaki Intézet/Gépszerkezettani Tanszék

Belső témavezető: Dr. Oldal István egyetemi docens MATE

A felsővezeteki keretállások gerendáinak szilárdsági ellenőrzésének módszere a 80-as években került kidolgozásra. Az ellenőrzések hatékony elvégzése számítógépes támogatással került végrehajtásra. A mai számítógépes kapacitás lehetővé teszi a végeselem módszer alkalmazását a gerendák szilárdsági ellenőrzésének támogatásához, ezért kidolgoztam a módszert a gerendák modelljének elkészítéséhez, illetve a szimulációk futtatásához.

A felsővezeteki keretállások fő szerkezeti tartó elemének, a gerendának modelljének elkészítéséhez a gerendát alkotó részekre bontottam. Ezeknek a részegységeknek a felhasználásával a gerenda modellje egyszerűen elkészíthető. A részegységek a következők: gerenda rögzített vége, a gerenda görgős vége páros és páratlan n számmal, a gerenda középső, többszörözhető tagja, a merevítő lemez, a felkötés, és a terhelés. A részegységeket elkészítettem Beam és Solid elemként, így a modell elkészíthető tisztán Beam elemek felhasználásával, illetve tisztán Solid elemek felhasználásával. A Solid típusú elemekből készített nagyméretű gerendák esetében a hálózaskor meglehetősen nagy lehet a véges elemek száma. Ennek csökkentése érdekében a Solid és Beam típusú elemeket alkalmazhatjuk vegyesen, melynek módszerét a 5. fejezetben kidolgoztam. A Solid típusú elemekből készített modelleknél nagymértékű lokális feszültségek alakulhatnak ki, melyeknek hatásait a modellre nézve megvizsgáltam. Az 16010 mm hosszúságú gerenda szimulációját elvégeztem az előre meghatározott terhelési esetre. A szimulációkat a különböző típusú elemekből felépített, és különböző szerkezeti magasságú gerendákon lefuttattam, majd az eredményeket kiértékeltem.

A felkötés modellezéséhez elkészítettem a gerenda tartó oszlop (KR) modelljét. Az oszlop Beam elemekből álló modelljének elkészítéséhez a szerkezeti elemek csatlakozási pontjainak koordinátáit szükséges kiszámítani. A koordinátákat importálni lehet az ANSYS rajzoló programjába. A beimportált koordinátákkal kapott pontokat megfelelően összekötve

megrajzoltam az oszlop modelljét. Az oszlopot úgy mozgattam, hogy a csatlakozási helye az origóba került, így a gerenda beillesztésekor a gerenda azonnal a megfelelő helyre kerül. A felkötés modellezésére kidolgoztam egy módszert, mellyel meghatározható a gerendára ható vízszintes erőkomponens a felkötés helyén. Ebből az erőkomponensből meghatározható a kötélirányú erő, illetve a gerenda vízszintes irányú, a felkötésből származó terhelése. A függőleges erő változtatásával a gerenda pozíciója a felkötési pontban változik, így néhány próbálkozás után beállítható, hogy a gerenda felkötési pontja közel egy síkba kerüljön a gerenda végeivel. A szimuláció lefuttatásával kapott eredményeket összehasonlítottam a 80-as években kifejlesztett számítási módszer eredményeivel.