

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Mezőgazdasági és élelmiszeripari gépészmérnök BSc
Erőgéptechnika specializáció

Vetőgép adapter tervezése

Belső konzulens:	Dr. Kiss Péter egyetemi tanár
Belső konzulens intézete/tanszéke:	Műszaki Intézet Járműtechnikai Tanszék
Külső konzulens:	Csányi Árpád Ügyvezető igazgató, Agrár-Kreatív kft.
Készítette:	Sallai László

Gödöllő

2024

Összefoglalás

A szakirodalom feldolgozás során áttekintettem a vetés, a vetőmagok, a kukorica, a vetőgépek, illetve a precíziós vetésről szükséges információkat. A vetésnél figyelembe vettem a vetési mélység, a vetési módok, a vetésidő, illetve a vetésforgók fontosságát. A vetőmagoknál átnéztem, hogy milyen előkészítést igényelnek a vetés előtt álló magok, illetve, hogy azokat milyen kritériumok szerint kell osztályozni. A kukorica esetében annak vetés technológiájáról, illetve általános tulajdonságairól írtam. A vetőgépeknél számba vettem annak rendeltetését, általános felépítésüket. Egyenként írtam minden fő részeiről, illetve a szemenként vetőgépek vetőszerkezetekről, mind mechanikusról, mind pneumatikusról. A precíziós megoldásoknál áttanulmányoztam a precíziós eszközökkel szemben támasztott követelményeket, illetve a Precision Planting által készített eszközök közül háromról írtam bemutatást, illetve működési elvet.

A tervezés első lépése az volt, hogy kimentem megtekinteni a vetőgépet, hogy hogyan tudnám ráhelyezni az adaptert. Az kialakítását túl bonyolultnak tekintettem ahhoz, hogy egy méretezéssel biztos mérést tudjak végezni, ezért a megkértem a gazdát, hogy egy vetőkocsit elhozassak magammal. A vetőkocsit leszereltük és magammal hoztam. Először megmértem a vetőkocsi munkamagasságát, majd ugyan így a Furrow Force munkamagasságát is. A vetőkocsit szétszereltem, mivel rengeteg olyan méret volt, amelyet nem tudtam volna megmérni. A kellő szerelést követően lemértem a vetőkocsi vázának fő tartóelemének méreteit. Leméreteztem egy Kuhn Maxima vetőgépre gyártott adapter méreteit is, itt azok a méretek voltak fontosok, amelyek a Furrow Force felfogatására szolgálnak.

Ezeknek a méreteknek az ismeretében készítettem két 3D modellt a Solid Edge nevű programban. Az első modellt a vetőkocsi fő eleméről készítettem, míg a másodikat a tervezett adatterről.

A készített modell alapján ki kellett számítanom a tartóra ható feszültségeket. Ennek első lépése az volt, hogy fel rajzoltam a tartó statikai modelljét, amely alapján számolni tudtam hajlítónyomatékot. Mivel nem állt rendelkezésemre konkrét adat, ezért egy mérlegen lemértem a Furrow Force alkatrészeinek tömegét, amelyből aztán képes voltam meghatározni a tartóra ható erőket. Ezek alapján képes voltam hajlító nyomatékot számolni, amely a hajlítófeszültség számításához elengedhetetlen volt. A hajlítófeszültség meghatározásához szükségem volt a hajlítónyomatékon kívül arra, hogy hol éri a tartót a legnagyobb hajlítófeszültség és annak a helyzetnek a keresztmetszeti adataira. Amint ez megvolt ki kellett számolni, hogy mekkora ennek a keresztmetszetnek a másodrendű nyomatéka, illetve a legnagyobb hajlítás értékének a helyét. A számolás

után ellenőriztem a feszültséget a másik két furatra is. Nyírófeszültség számítása is szükséges a csavarokra, mivel az alapján tudtam eldönteni, hogy milyen csavarral kellene összefogatni a vetőkocsit és az adaptert. A számítás végén kiértékeltem a kapott eredményeket és egy biztonsági tényezővel kiszámítottam azt az értéket amelyre anyagot akarok majd választani.

Az anyagválasztásnál olyan anyagokat próbáltam figyelembe venni, amelyek mellett, hogy a célnak megfelelőek lennének, viszonylag könnyen elérhetőek és olcsók legyenek. A végén készítettem egy műszaki rajzot ami alapján elkészíthető az adapter.

Ennek az adapternek egy adott funkciója van, a Furrow Force és egy Agrion vetőgép összekapcsolása. Az Agrion kialakítása nagyon hasonlít, vagy talán meg is egyezik a Gaspardo, illetve az Özdöken által gyártott hasonló vetőgépek kialakításra, így lehetséges, hogy ezekkel a vetőgépekkel is kompatibilis, ha nem akkor viszont minimális átalakítást igényel csak a szerkezet.

Summary

During the review of the literature, I examined the necessary information regarding sowing, seeds, corn, sowing machines, and precision sowing. In terms of sowing, I considered the importance of sowing depth, sowing methods, sowing timing, and crop rotation. For the seeds, I reviewed the preparations required for seeds before sowing and the criteria by which they should be classified. Regarding corn, I wrote about its sowing technology and general characteristics. For sowing machines, I took into account their purpose and general structure. I described each main component individually, as well as the sowing mechanisms of precision sowing machines, including both mechanical and pneumatic types. In terms of precision solutions, I studied the requirements for precision equipment and presented three devices created by Precision Planting, explaining their functionality and operating principles.

The first step in the design process was to go out and inspect the seeder to see how I could attach the adapter to it. I found the construction too complex to achieve accurate measurements with a single sizing, so I asked the farmer for permission to bring one of the seed carriages with me. We dismantled the seed carriage, and I took it with me. First, I measured the working height of the seed carriage and then did the same for the Furrow Force's working height. I disassembled the seed carriage because there were many dimensions that could not be measured otherwise. After the necessary disassembly, I measured the main supporting elements of the seed carriage frame. I also took measurements of an adapter made for a Kuhn Maxima seeder, focusing on dimensions relevant for mounting the Furrow Force.

With the knowledge of these dimensions, I created two 3D models using the Solid Edge program. The first model was made of the main element of the seed carriage, while the second one was of the designed adapter.

Based on the created model, I had to calculate the stresses acting on the bracket. The first step in this process was to draw the static model of the bracket, which allowed me to calculate the bending moment. Since I did not have specific data, I measured the mass of the Furrow Force components using a scale, from which I was able to determine the forces acting on the bracket. With this information, I was able to calculate the bending moment, which was essential for calculating the bending stress. To determine the bending stress, I needed not only the bending moment but also the location where the bracket experiences the greatest bending stress, along with the cross-sectional data for that location. Once I had this, I calculated the second moment of area of this cross-section, as well as the position of the maximum bending value. After the calculations,

I also checked the stresses for the other two holes. Shear stress calculations were also necessary for the bolts, as this helped me decide which type of bolts should be used to fasten the seed carriage and the adapter together. At the end of the calculations, I evaluated the results and, using a safety factor, calculated the material value from which I would choose the material.

In the material selection, I tried to consider materials that, in addition to being suitable for the purpose, would also be relatively easy to obtain and inexpensive.

In the end, I created a technical drawing based on which the adapter can be made.

This adapter has a specific function: to connect the Furrow Force with an Agrion seeder. The design of the Agrion is very similar to, or perhaps identical to, the design of similar seeders manufactured by Gaspardo and Özdöken. Therefore, it is possible that this adapter is also compatible with these seeders. If not, however, the structure would only require minimal modifications.