

TVORBA VÝKRESOVEJ DOKUMENTÁCIE A RENOVÁCIA POŠKODENÉHO NAVÍJACIEHO ZARIADENIA PRACOVNÉHO STROJA

CREATION OF THE DRAWING DOCUMENTATION AND RENOVATION OF THE WINDING DEVICE OF A WORKING MACHINE

Miroslav Blatnický, Ján Dižo¹

Anotácia: Článok sa zaoberá renováciou poškodeného netypizovaného navijaka pracovného stroja, ktorého poškodenie nastalo vplyvom preťaženia v prevádzke z dôvodu nešpecifikovaného zaťaženia, čo môže predstavovať určitý stupeň nebezpečenstva. Z tohto dôvodu bude vykonaná tvorba výkresovej dokumentácie z reálneho zariadenia, aby bolo možné okamžite zisťovať vstupy slúžiace pre analytický dimenzionálny výpočet za účelom stanovenia hodnoty maximálnej prípustnej hmotnosti zaveseného bremena na danom navijacom zariadení.

Kľúčové slová: navijak, výkresová dokumentácia, renovácia, poškodenie.

Summary: This article deals with the renovation of the damaged untyped reel of a working machine, which damage was caused due to overloading in the operation because of the not specified load. It can denote the certain danger factor. For that reason the drawing documentation of the real device will be created in order to find out directly inputs for analytical dimensional calculation for determination maximum admissible weight value of a suspended load on the given winding device.

Key words: reel, drawing documentation, renovation, damage.

ÚVOD

„Ako si čo najviac uľahčiť manipuláciu s materiálom?“ Tak znela otázka, na ktorú ľudia už od nepamäti hľadali odpoveď. Už na začiatku vývoja spoločnosti bolo nutné predmety ukladať, zdvíhať, skladať a premiestňovať, no inak ako vyvinutím priamej sily to nešlo. A tak sa začali vymýšľať rôzne zariadenia na uľahčenie takéhoto druhu práce. Z počiatku si ľudia pomáhali ľudskou či zvieracou silou, no postupným zdokonaľovaním a vývojom doby, prišli na rad vodné, vzdušné, parné a nakoniec elektrické pohony manipulačných zariadení.

K takémuto druhu práce s materiálom neodmysliteľne patria aj navijacie zariadenia, ktoré ľuďom uľahčili prácu pri zdvíhaní, ťahaní, nakladaní a skladaní materiálu. Navijaky (obr. 1) možno považovať za neoddeliteľnú súčasť jednotlivých odvetví priemyslu. Plnia

¹ Ing. Miroslav Blatnický, Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta, Katedra dopravnej a manipulačnej techniky, Univerzitná 8215/1, 010 26, Žilina, Slovenská republika, Tel.: +421415132668, E-mail: miroslav.blatnický@fstroj.uniza.sk.

Ing. Ján Dižo, PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta, Katedra dopravnej a manipulačnej techniky, Univerzitná 8215/1, 010 26, Žilina, Slovenská republika, Tel.: +421415132668, E-mail: jan.dizo@fstroj.uniza.sk.

dôležité funkcie pri manipulácii s predmetmi. Najčastejšie sa používajú v skladoch, stavebníctve, v banských prevádzkach, ale aj pri montážnych prácach. Slúžia najmä na približovanie, ťahanie alebo zdvíhanie predmetov. Ďalej sa využívajú aj pri nakladaní motorových vozidiel a pri montážnych prácach v ťažobnom a drevospracujúcom priemysle. Navijaky sú častokrát dôležitou súčasťou pracovných strojov.

Navijaky sú tvorené skriňou, lanovým bubnom, prevodovkou, brzdovým mechanizmom a ťažným zariadením, t. j. lanom alebo reťazou. Spolu tvoria jeden celok, prostredníctvom ktorého môže prebiehať manipulácia s predmetmi. Na obr. 1 je zobrazené poškodené navijacie zariadenie pracovného stroja, ktoré je predmetom riešenia.



Zdroj: Autori

Obr. 1 – Riešené navijacie zariadenie

1. PREPARÁCIA MECHANIZMU A TVORBA VÝKRESOVEJ DOKUMENTÁCIE

V prípravnej fáze bolo potrebné demontovať navijacie zariadenie z pracovného stroja a pripraviť si ho pre potrebné meracie účely. Keďže išlo o navijacie zariadenie, ktoré nebolo sériovej výroby, značne dlho sa používalo a došlo v prevádzke k jeho poškodeniu vplyvom preťaženia, bolo nutné vykonať aj potrebnú renováciu. Poškodenie sa prejavilo v podobe plastickej deformácie piet niekoľkých zubov pastorka viacstupňovej prevodovky tvorenej z čelnými ozubenými kolesami (obr. 2).

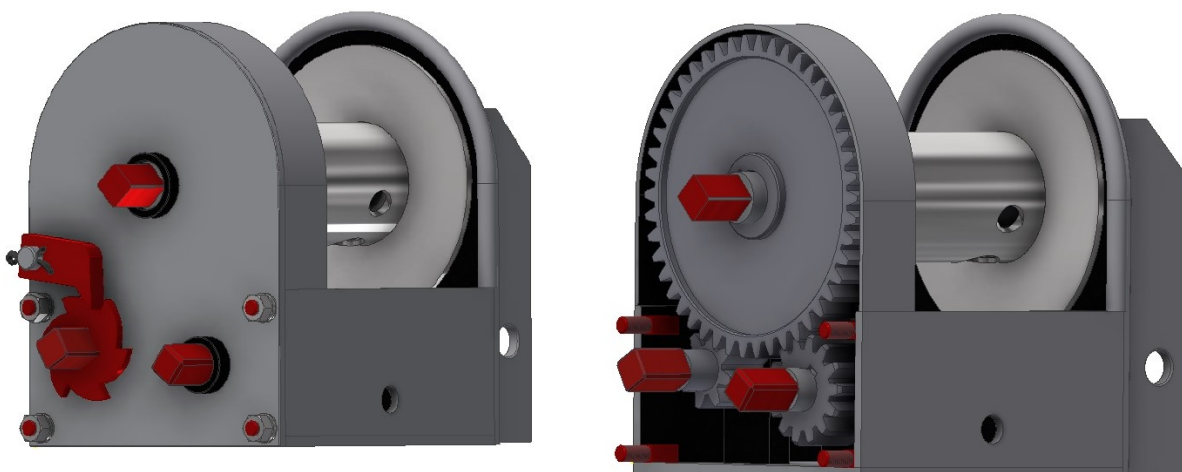


Zdroj: Autori

Obr. 2 – Pohľad na demontáž (vľavo) a odstraňovanie poškodeného náteru zo skrine navijaka (vpravo)

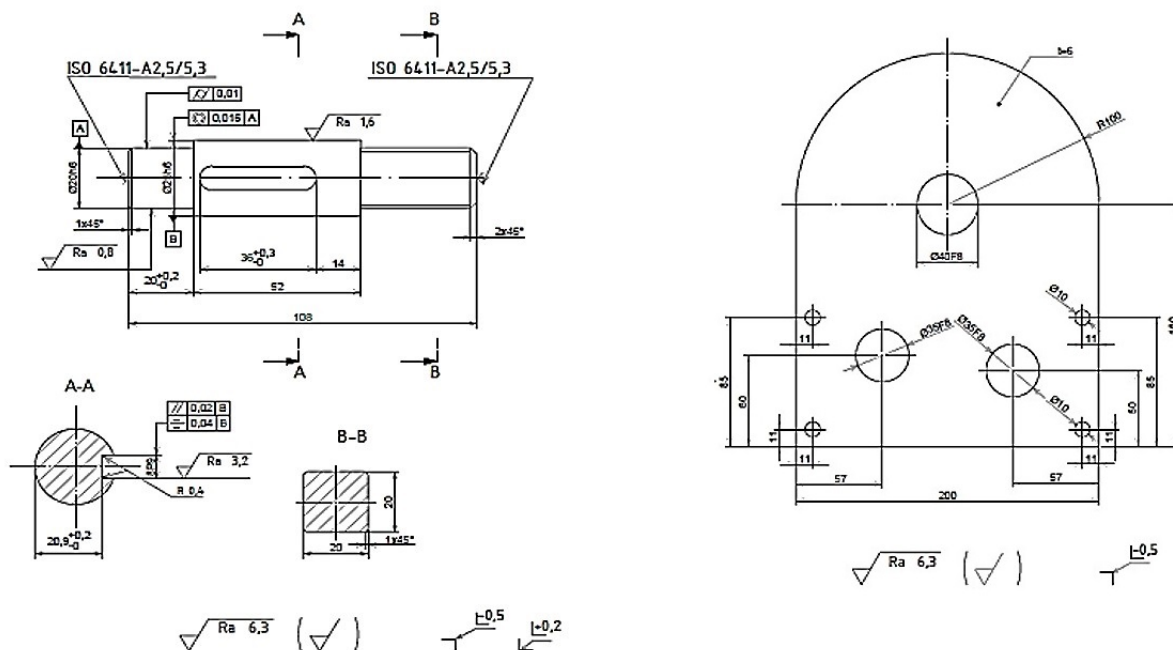
Renovácia zariadenia zahŕňala odstránenie starého náteru, odstránenie korózie a nečistôt a opravenie poškodených častí zariadenia. Následne sa vykonali meracie práce na každej súčiastke, aby sa zistili jej presné rozmery, ktoré boli ďalej potrebné na vytvorenie presného 3D modelu [4]. Po premeraní a zistení potrebnej geometrie súčiastok sa mohlo pristúpiť k nanieseniu nového náteru v niekoľkých vrstvách a vybavením zariadenia novými maticami, podložkami, závlačkami a iným, nepoškodeným pastorkom. Všetky tieto súčiastky boli potrebné pre úplné zostavenie modelu.

K vytvoreniu presného 3D modelu sa musela najskôr zistiť presná geometria [3] každej súčiastky navijacieho zariadenia meraním pomocou posuvného meradla a mikrometra.



Zdroj: Autori

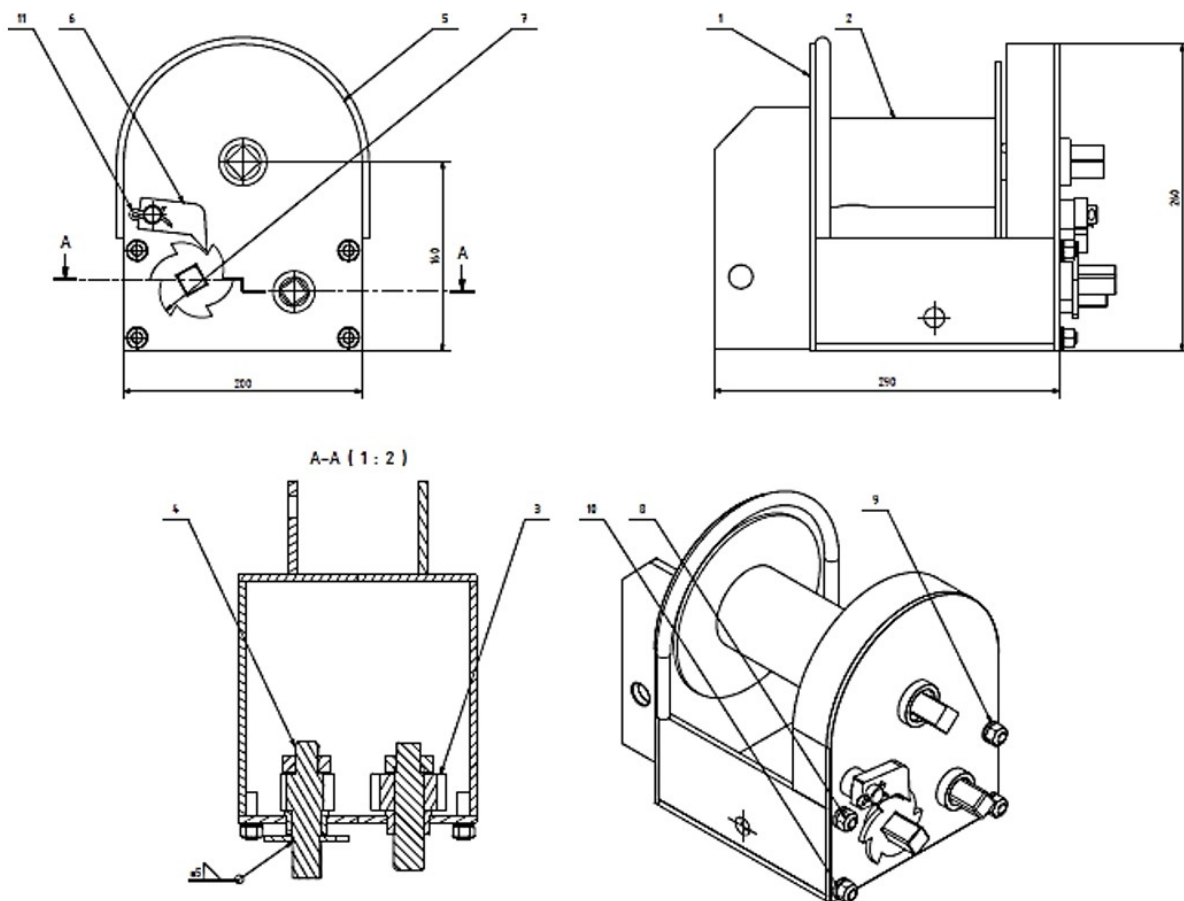
Obr. 3 – Trojrozmerný model riešeného navijacieho zariadenia v CAD programe



Zdroj: Autori

Obr. 4 – Výrobný výkres hriadeľa pre stredný prevodový pomer (vľavo) a pre predné čelo skrine navijaka (vpravo)

Následne sa pracovalo na vytváraní ich 3D podoby v CAD programe [2, 5]. Celý model navíjacieho zariadenia (obr. 3) sa tak skladá z 21 jednotlivých súčiastok spracovaných vo forme 3D modelu a aj vo forme výrobných výkresov (obr. 4) a následne z ich zloženia do modelu zostavy ako celku.



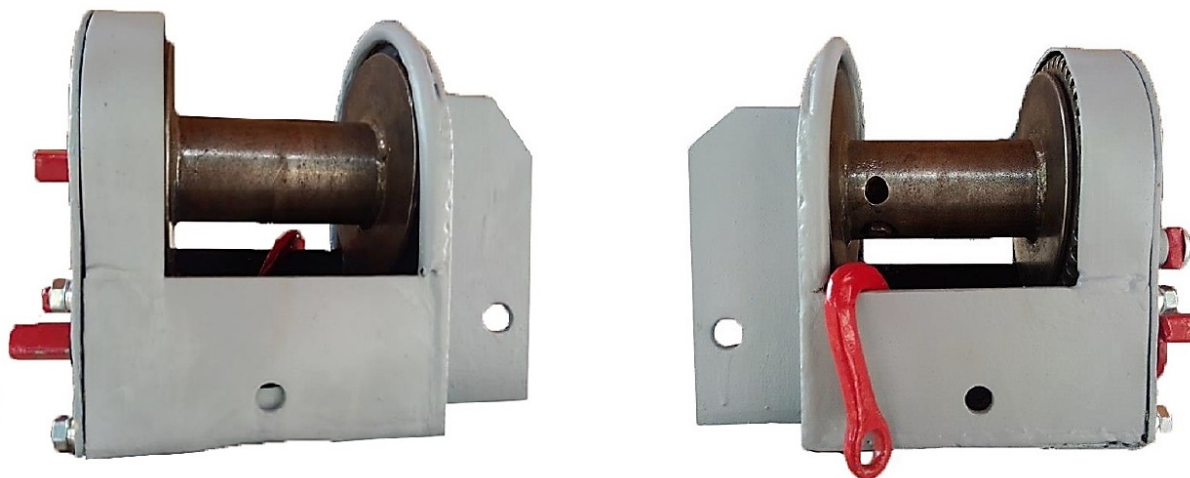
Zdroj: Autori

Obr. 5 – Zostavný výkres modelu riešeného navijaka

Pretože išlo o zvaranú konštrukciu, každý zostavný výkres obsahuje odkazy s informáciami, ktoré sú potrebné pre zvary týkajúce sa najmä typu, polohy a veľkosti zvaru. Taktiež sa vytvoril zostavný výkres celého modelu (obr. 5), ktorý slúži na úplné pochopenie problematiky zostavných výkresov navíjacieho zariadenia. Pre prehľadnosť a jednoduchosť sa vytvorili jednotlivé podzostavy, ktoré sú tvorené z týchto častí:

1. zostavný výkres skrine,
2. zostavný výkres predného čela,
3. zostavný výkres zadného čela,
4. zostavný výkres navíjacieho bubna,
5. zostavný výkres stredného kolesa.

Ako už bolo spomenuté skôr, renovácia zariadenia zahŕňala odstránenie starého náteru, odstránenie korózie a nečistôt a opravenie poškodených častí zariadenia. Výsledok renovačného procesu, ktorý dané zariadenie podstúpilo, je vidieť na obr. 6.



Zdroj: Autori

Obr. 6 – Renovované navíjacie zariadenie

V ďalšej etape budú vykonané analýzy pre stanovenie maximálnej únosnosti riešeného navíjacieho zariadenia prostredníctvom analytických výpočtov vybraných konštrukčných uzlov zariadenia, do ktorých nevyhnutné vstupy sme získali prostredníctvom vytvoreného CAD modelu.

ZÁVER

Cieľom tohto článku bola tvorba výkresovej dokumentácie z nameraných údajov geometrie reálneho manipulačného zariadenia – navíjaku, ktoré je určené k montáži na rám pracovného stroja a jeho využitie je pomerne široké. Bohužiaľ, zariadenie bolo v prevádzke poškodené, z dôvodu kombinácie preťaženia a netypizovanej výroby neudávajúcej dovolené zaťaženie.

Netypizovaná výroba so svojou neoceniteľnou výhodou – je lacná a rýchla, má však nedostatok v podobe nevedomosti o maximálnej nosnosti a teda bezpečnosti zariadenia voči svojmu preťaženiu. Preto je potrebné stanoviť maximálnu hmotnosť bremena, ktorým je možné týmto zariadením manipulovať. Tomuto kroku predchádzala tvorba 3D modelu (obr. 7) a následná tvorba výkresovej dokumentácie. Ďalším krokom riešenia tejto problematiky teda bude stanovenie konštrukčných uzlov zariadenia, v ktorých je nutné vykonať pevnostnú analýzu [1] a v súčinnosti s funkčným výpočtom určiť maximálnu hmotnosť bremena, aby bolo použitie tohto navíjaku bezpečné, čo je prvoradá požiadavka na akékoľvek zariadenie či konštrukciu.

POUŽITÁ LITERATÚRA

- (1) LOULOVÁ, M., SUCHÁNEK, A., HAUSER, V., NOZHENKO, O. S., KRAVCHENKO, K. O. Calculation methods of suspension stiffness determination. In: *Visnyk*

Schidnoukrajinskoho nacional'noho universytetu imeni Volodymyra Daľa. Naukovyj žurnal, 2017, č. 4 (234), s. 31 – 36, ISSN 1998-7927.

- (2) MAŇUROVÁ, MÁRIA, GERLICI, J., LACK, T., HARUŠINEC, J. Konštrukčná úprava brzdového systému podvozka železničného nákladného vagóna. In *Dynamika tuhých a deformovateľných telies 2013*. Sborník prenášok z XI. mezinárodnej vedeckej konferencie, Ústí nad Labem, 9. - 11. října 2013. Ústí nad Labem: FVTM UJEP, 2013. CD-ROM, 8 s. ISBN 978-80-7414-607-7.
- (3) SUCHÁNEK, A., HARUŠINEC, J., GERLICI, J., LACK, T. Analýza modelov pre simulačné výpočty a experimentálne zisťovanie napätí a teplôt v brzdenom železničnom kolese pri brzdení klátikovou brzdou. In *Dynamika tuhých a deformovateľných telies 2013*. Sborník prenášok z XI. mezinárodnej vedeckej konferencie, Ústí nad Labem, 9. - 11. října 2013. Ústí nad Labem: FVTM UJEP, 2013. CD-ROM, 11 s. ISBN 978-80-7414-607-7.
- (4) ŠŤASTNIAK, P., GERLICI, J., LACK, T., HARUŠINEC, J. Computer aided simulation analysis for computation of modal analysis of the freight wagon. In *TRANSCOM 2013: 10-th European conference of young researchers and scientists*, Žilina, June 24-26, 2013, Slovak Republic. Section 6: Machines and equipment. Applied mechanics. Žilina: University of Žilina, 2013. s. 297 – 300. - ISBN 978-80-554-0695-4.
- (5) ŠŤASTNIAK, P., HARUŠINEC, J., GERLICI, J., LACK, T. Railway vehicles design solutions for intermodal transport. In *Výpočtové a experimentálne metody v aplikovanej mechanike I*. Ústí nad Labem: Fakulta výrobních technológií a managementu UJEP, 2013. s. 167 – 172.

POĎAKOVANIE

Táto práca vznikla s finančnou podporou Kultúrnej a edukačnej grantovej agentúry Slovenskej Republiky projekt číslo KEGA 077ŽU-4/2017: Modernizácia študijného programu vozidlá a motory.

Táto publikácia je výsledkom implementácie projektu: Moderné metódy výučby kontrolných a riadiacich diagnostických systémov motorových vozidiel ITMS 26110230107 podporovaný Operačným programom Vzdelávanie a financovaný Európskym sociálnym fondom.

Tento článok vznikol s finančnou podporou projektu VEGA 1/0927/15 „Výskum možnosti použitia alternatívnych palív a hybridných pohonov na hnacích vozidlách s cieľom zníženia spotreby paliva a redukcie exhalátov.

