

ÚVOD

V dnešnej dobe sa plasty používajú vo veľkom množstve. Plasty sa môžu používať pri výrobe, pri skladovaní, pri balení tovaru a iných činnostiach. Používanie plastov produkuje aj veľa odpadu. Plastov je veľa druhov a každý druh plastu sa likviduje rôznym spôsobom. Na zníženie objemu plastového odpadu, sa môže používať aj nožový mlyn. Po zomletí plastov v nožovom mlyne sa materiáli z plastov dajú znova použiť k ďalšiemu spracovaniu, poprípade ich zneškodniť. Týmto spôsobom dokážeme materiáli recyklovať.

Výhodnejšie je, ale plastový materiál ďalej spracovávať a môže vzniknúť z neho napr. druhotná surovina, ktorá sa môže použiť k výrobe nových výrobkov.

Rozhodli sme sa navrhnúť nožový mlyn, ktorý bude vhodný na mletie materiálov.

1 PROBLEMATIKA A PREHĽAD LITERATÚRY

Nožový mlyn je vhodný na mletie materiálov, ktoré vyhovujú požiadavkám. Slúži na rezanie chybných kusov z výroby na menšie časti. Proces rezania sa opakuje dovtedy, pokiaľ materiál nedosiahne potrebnú veľkosť. Veľkosť materiálu určuje sito, cez ktoré musia kúsky materiálu prepadnúť. Tieto kúsky materiálu sa môžu opätovne použiť pri výrobe.

1.1 MATERIÁLY VHODNÉ NA REZANIE

Taviteľné Polyetylén (PE) a Polypropylén (PP) - Najľahšie plasty, pružné, húževnaté, voskovitého ohmatu, dobre farbiteľné v hmote, odolné voči vzduchu a vode.

Polyvinylchlorid (PVC) - jeden z najrozšírenejších plastov. Vyrába sa nemäkčený a mäkkčený.

Polyamid (PA, Nylon) - polyamid je extrémne pevný, odolný voči roztrhnutiu a nedráždi pokožku

Polybutylentereftalat (PBT) - je mimoriadne vhodný pre technické aplikácie vyžadujúce vysokú rozmerovú stabilitu, pretože má nízky koeficient tepelnej rozťažnosti a nízku absorpciu vody.

Polycarbonat (PC) - má vysokú odolnosť voči rázom, úderom a lomu vyvolanému ohybom. Dá sa podmiennečne ohýbať za studena a tvarovať za tepla.

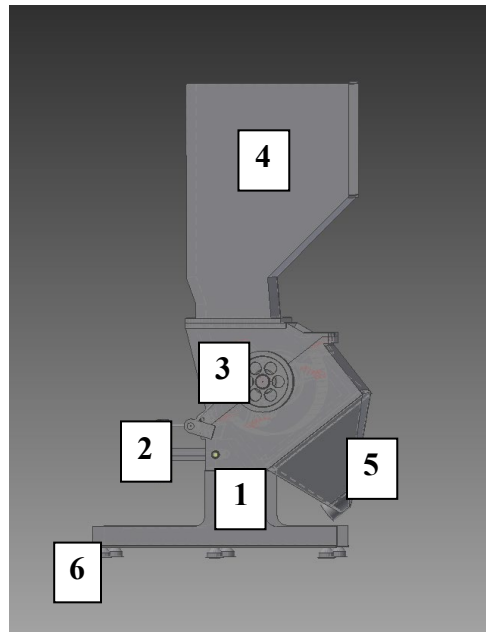
1.2 ČASTI STROJA

Lievik

Lievik je tvarovaný tak, aby sa materiál dobre preniesol do rotora. Je vybavený ochranou proti odlietavajúcemu materiálu a časťami z lievika. Lievik môžeme plniť ručne alebo prídavným zariadením.

Základný rám

Na základnom ráme stroja sú namontované: Nožový mlyn, silentbloky, sacie panvy, motor, sací ventilátor a elektrický skriňa.

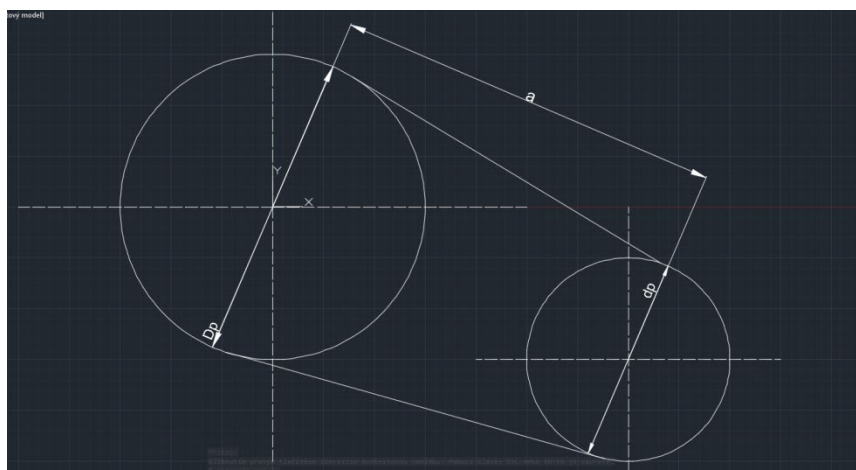


Obrázok 1 Časti nožového mlyna

1-základný rám, 2-miesto pre motor, 3-mlyn, 4-lievik, 5-odsávacia vanička, 6-silentbloky

Pohon

Pohon rotora je zabezpečený prostredníctvom elektrického motora prostredníctvom remenice.



Obrázok 2 Návrh prevodu v AutoCADE

a- vzdialenosť, d_p - malá remenica, D_p - veľká remenica

Horná časť nožového mlyna/lievika

Horná časť rezacieho mlyna so zabudovaným lievikom sa dá otvoriť pri údržbe a čistení. Lievik je spojený so zariadením . Stroje sú otvorené a uzavreté väčšinou hydrauliky.

Spodná časť nožového mlyna

Spodná časť mlyna a motora sú namontované na ráme. Rotor je uložený v spodnej časti mlyna.

V brúsnej komore sú uložené satorové nože s dobrou dostupnosťou pre montáž a demontáž.

Rotor a nože

Materiály sú drvené pomocou rotujúcich kotúčov rotora a na spodnej strane pevne uložených satorových nožov. Rotor je uložený vo valčekových ložiskách, ktoré sú na vonkajšej strane, mimo mlecej komory.

Sito

Sito je pripojené k spodnej časti stroja v Sitovom košíku, ktoré je vyklopené. Dierovanie sita odpovedá požiadavkám na veľkosť meliva. Cez sito prepadávajú kusy meliva, ktoré sú menšie ako veľkosť dierovania a padajú do sacieho povodia.

Výmena ložísk

Hlavné ložiská stroja sú konštruované tak, aby výmena bola nutná len vo výnimočných prípadoch.

Remenica

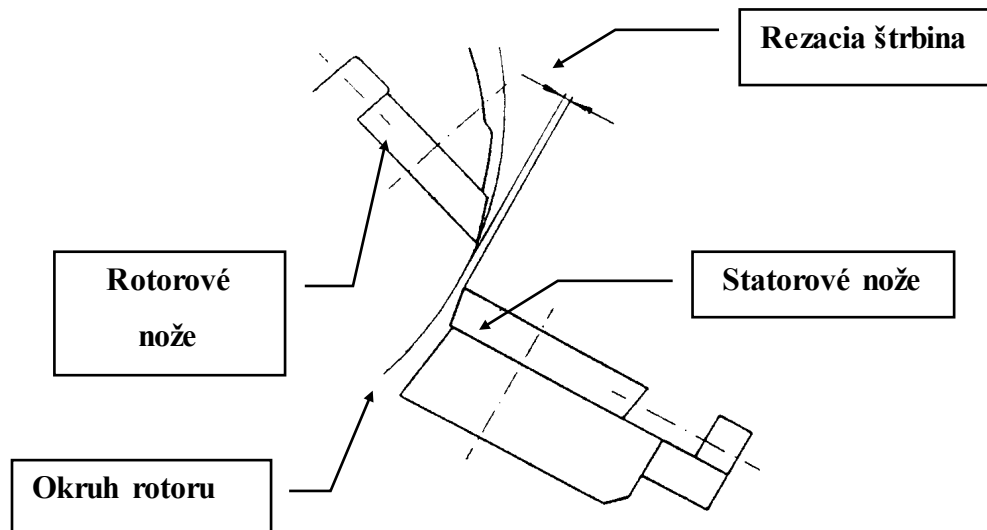
Remenice je opotrebitelný diel, naťahuje sa a musí sa pravidelne napínať. Aby sme im zaistili dlhú životnosť, musíme pravidelne kontrolovať napnutie a stav remenice.

Rezacie nože

Najdôležitejšími faktormi pre perfektnú funkciu a hospodárnu prevádzku stroja je správne brúsenie, správne nastavenie a správne upevnenie rezných nožov. Nože sú po určitom čase tupé. Preto ich pravidelne kontrolujte.

Elektrické riadenie

Štandardná konštrukcia zahŕňa ochranu automatického kontaktného spínača na mlynovom motore, ako aj sací ventilátor. Všetko je integrované do plechového puzdra s uzamykateľným hlavným spínačom, Ampérmetrom a núdzovým spínačom.



Obrázok 3 Zobrazenie: rezacej štrbiny

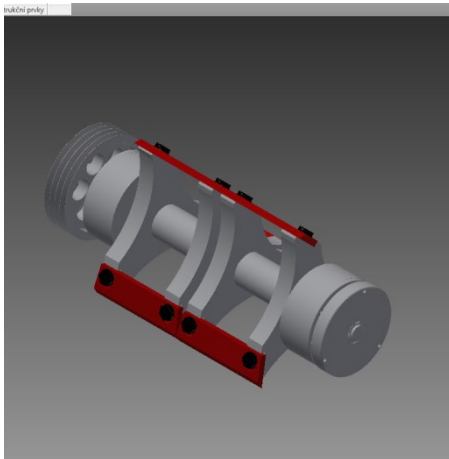
2 CIELE PRÁCE

Cieľom našej práce je:

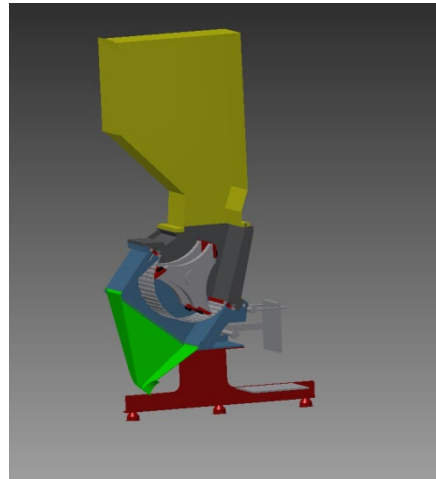
- navrhnuť model nožového mlyna
- vymodelovať jeho časti v programe Autodesk Inventor Professional 2015
- navrhnuť materiál pre časti nožového mlyna
- popísať činnosť jednotlivých častí
- z vymodelovaných častí zostrojiť zostavu navrhnutého stroja
- popísať jeho činnosť

3 MATERIÁL A METODIKA

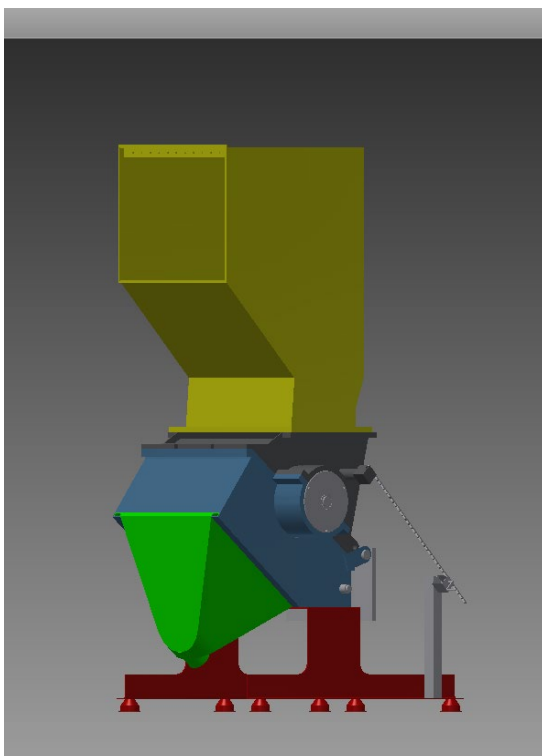
Stroj sme sa rozhodli vymodelovať v Autodesk Inventor Professional 2015, každú súčiastku bolo potrebné vymodelovať zvlášť a následne pospájať do zostavy. Pre rôzne druhy súčiastok sme navrhli rôzne druhy materiálov. V následnej časti sme napísali druhy súčiastok a materiál ktorý sme navrhli na základe súčiastky.



Obrázok 4 Rotor



Obrázok 5 Zariadenie v reze



Obrázok 6 Model nožového mlyna

4 ČINNOSŤ NOŽOVÉHO MLYNA

Do lievika vložíme materiál, ktorý prepadne do rotora nožového mlynu. Rotor sa točí pomocou remenic, ktoré poháňa motor. Rotor sa točí, a tým odoberie z materiálu potrebné množstvo. Tento proces sa opakuje dovtedy, kým materiál nemá požadovanú veľkosť, aby prepadol cez sito. Sito je vymeniteľné. Veľkosť otvorov v site je podľa požiadaviek odberateľa. Záleží od veľkosti materiálu po zomletí v nožovom mlyne. Po zomletí materiál prepadne zbernou vaničkou odkiaľ sa dá následne vytiahnuť a znova použiť. Nepoužiteľný materiál sa môže lepšie zneškodniť. Týmto spôsobom sa môžu spracovávať rôzne druhy plastov.

4.1 VÝPOČTY

Výpočet obvodovej rýchlosti

$$n = 784 \text{ ot/min}$$

$$n = \frac{784}{60} = 13 \text{ ot/s}$$

$$r = 245 \text{ mm}$$

$$r = 0,245 \text{ m}$$

$$v = \pi \times 2r \times n$$

$$v = 3,14 \times 2 \times 0,245 \times 13$$

$$v = 3,14 \times 0,49 \times 13$$

$$v = 1,5386 \times 13$$

$$v = 20,00 \text{ m/s}$$

n – otáčky remenice [ot/min]

r – polomer remenice [mm]

v – obvodová rýchlosť [m/s]

5 ZÁVERY PRÁCE

V práci sa nám podarilo navrhnuť a vymodelovať jednotlivé časti nožového mlynu v programe Autodesk Inventor Professional 2015.

Z vymodelovaných častí sme zostrojili zostavu navrhnutého stroja v programe Autodesk Inventor Professional 2015. Ako prvé sme zložili do zostavy rotor, ktorý sa skladá z hriadeľa, držiaka nožov, ložiska, remenice, puzdra, zotrvačníka a nakoniec rotorových nožov. Následne sme spojili hornú a spodnú nosnú časť rotora, na ktorú sme upevnili lievnik. Cez lievnik sa vkladá materiál na drvenie. Spojili sme spodnú časť stroja, ktorá je nosná. Na nej celé zariadenie stojí. Následne sme do zostavy vložili sito a zbernú vaničku.

V ďalšej časti sme popísali činnosť stroja a urobili výpočet obvodovej rýchlosti.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

Vávra, Pavel a kol. 1999. Strojnícke tabuľky pre SPŠ strojnícke. 2.vydanie. Bratislava:

Vydavateľstvo Alfa-press, s.r.o., 1999. 732 s. ISBN 80-88811-94-5

<http://www.terier.cz/cz/en/14//nozove-mlyny//katalogove-listy.htm>

http://www.drvice.sk/recyklacia/M_prospekt.pdf

<https://www.exapro.cz/rezaci-mlyn-zerma-gse-300600-p61027053/>

<https://www.techplasty.sk/material/>