



Středoškolská technika 2013

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

STEADICAM

Martin Soukup

Vyšší odborná škola, Střední škola, Centrum odborné přípravy
Budějovická 421, 391 02 Sezimovo Ústí

Poděkování:

Chtěl bych poděkovat všem, co mi na projektu pomáhali a spolupracovali a to v první řadě mým rodičům dále pedagogům školy pánům Pecherovi Danieli, Krži Danieli, Machači Josefovi, Štěpánkovi Jaromírovi, Škrábkovi Pavlovi, Vančurovi Tomáši, Vrkočovi Jiřímu a Beckerovi Pavolovi a dalším.

Martin Soukup

Anotace

Tématem práce je zjednodušení konstrukce Steadicamu. Práce rozpracovává již známý princip, který autor samostatně doplňuje a konstruuje vlastním řešením. Autor zkonstruoval a vyrobil řešení zařízení nejenom v ručním provedení ale i v závěsném. Dále má práce za cíl výrobou a testováním ověřit funkčnost navržené konstrukce.

Klíčová slova: konstrukce, výroba, Steadicam

Obsah:

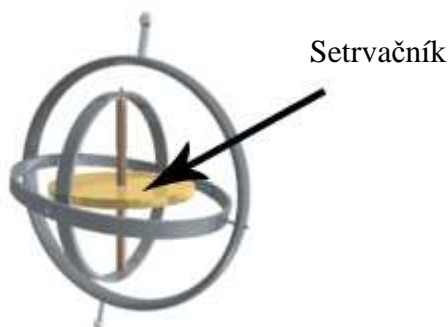
Úvod	2
Jak steadicam fuguje a k čemu slouží	2
Konstrukce steadicamu	4
Použité materiály	4
Technologické postupy základních součástí.....	4
Rameno.....	4
Klouby	4
Tyč	5
Držák na kameru	5
Držák na tyč	5
Krytky a podložka	5
Kolíky a závaží.....	5
Silonové podložky.....	5
Eloxování	6
Spojovací materiál	6
Použité stroje a systémy	6
Stroje	6
Systémy	6
Výsledky projektu	7
Hlavní sestava	8
Výkresy, modely a sestavy	8
Závěr.....	8

Úvod

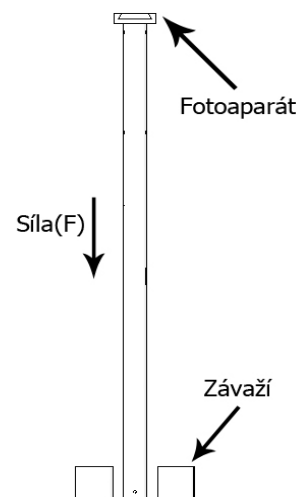
Jak steadicam funguje a k čemu slouží

Je to zařízení, které umožňuje kameramanovi nosit kameru s sebou, ať už zavěšenou na vestě (profi řešení) nebo jen v ruce. Nejdůležitější je však to, že slouží k vymezení otřesů při otáčení, chození či běhu tak, aby záznam provedený zařízením (kamerou) byl co nejvíce kvalitní tedy bez roztřesených záběrů a to zajišťuje setrvačnick nebo pružina dle typu steadicamu. Setrvačnick se točí za určitých otáček pravděpodobně dle váhy celé konstrukce (pouze steadicamu bez ramenou), kdyby měl malé otáčky tak větší váha steadicamu, by dokázala setrvačnick překlomit. Další rozdělení je na takzvaný „pravý“, který funguje jako gyroskop, má v sobě setrvačnick jenž rotuje a tak brání aby se kamera přetočila prudce a naopak pomáhá kameře přetočit se plynule zbytek konstrukce je navržen tak, aby při jakémkoliv možném natočení kameramana nebo jakémkoliv zaškobrtnutí byl steadicam vždy kolmo se zemí. Druhý „nepravý“, jednodušší a levnější je takový, co má na jedné straně tyče kameru a na druhé závaží, které jej táhne dolů a zabraňuje překlopení tyče s kamerou. Pro převod otáčení a zaškobrtnutí se používá kardanův kloub, tento steadicam je dostupnější a na internetu se cena pohybuje okolo několika desítek tisíc korun. Rozhodl jsem se, že obě tyto zařízení spojím a vyrobím tak hybrid, princip je stejný jako u druhého popisovaného typu s tím rozdílem, že jsem přidal vestu s rameny, tak aby výsledný záznam byl co nejlepší. Výhodou takovéto konstrukce je cena a váha celé konstrukce vypuštěním setrvačnick se značně odlehčí váha steadicamu. Z důvodu dostupnosti a obrobitelnosti a dalších prvků vyplývá, že jediná vhodná volba materiálu je hliník samozřejmě by se nechalo vyrábět i z kompozitních materiálů ale to už by se nedosáhlo efektivní ceny jakou při použití hliníku.

Gyroskop



Druhá verze se závažím



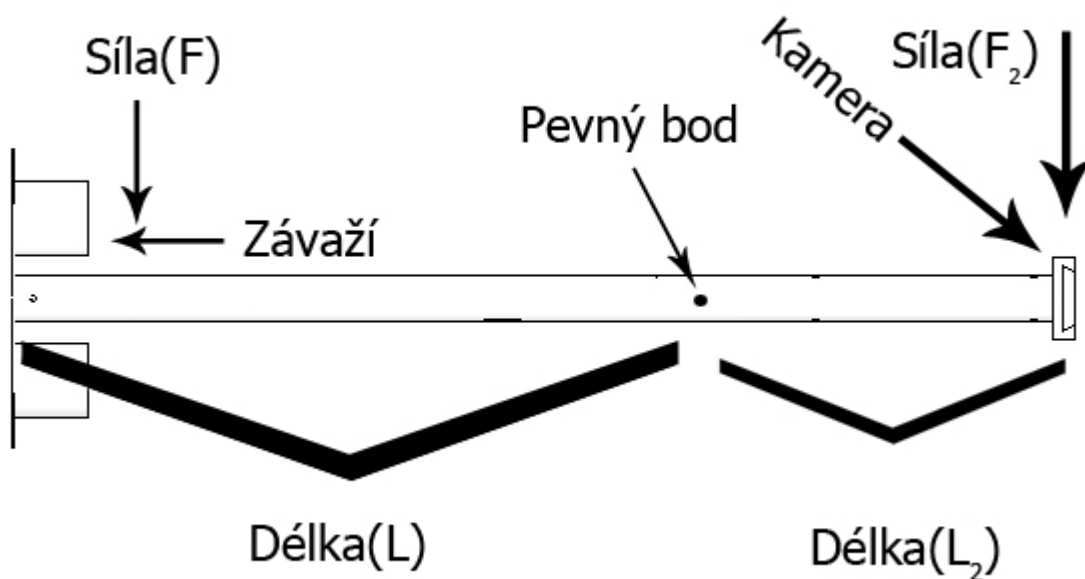
Verze se setrvačníkem



Jednodušší verze



Je důležité zvolit dostatečně velké závaží jako proti sílu kameře na tyči. V tom nám pomůže páka, která zde působí. Na tyči přibližně ve dvou třetinách umístíme bod, který nám bude tvořit pevný bod na páce a podle kterého se budou otáčet ramena. Pro představu to vypadá nějak takhle:



Vezme li se váha fotoaparátu (kamery) jako váha závaží s pevným bodem ve dvou třetinách tyče měla by tato váha být dostačující. Díky délce L , která je větší než L_2 můžeme závaží nastavit stejné a vždy nám závaží potáhne tyč k zemi. Síla = váha \times tíhové zrychlení (9,81). Protože závaží táhne tyč k zemi díky páce a kameru zase vzhůru, tak bude tyč vždy kolmá k zemi. Z toho tedy vyplývá, že nelze se steadicamem natáčet se sklopením kamery. Slouží pouze k normálním záběrům dále se může spojit s polecamem což je rameno kde je na jedné straně závaží a na druhém kamera. Nebo se dá namontovat na vozík pro natáčení ve větší rychlosti například natáčení automobilových závodů.

Konstrukce steadicamu

Použité materiály

Na výrobu steadicamu jsem použil 4 druhy materiálu slitinu hliníku En AW 6060 kvůli eloxovatelnosti a odlehčení celé konstrukce, ocel 12090 na pružiny, 11500 na kolíky, krytky podložku a objímku a silon jako kluzná ložiska pod a nad tlačnou pružinu.

Technologické postupy základních součástí

Rameno

Jelikož Rameno má jako výsledný produkt být U profil a jelikož se takovýto polotovar o rozměrech 50x40 o síle stěny 3mm nedělá musel jsem zvolit obdélníkový jekl 60x50 a na konci odfrézovat (vytvarovat) dle výkresu, dále vyvrtáme díry a vyřežeme závity. Dále polotovar otočíme a musíme vložit do jeklu nějaký kus dřeva, aby když frézujeme polotovar jsme neodlehčily materiál natolik, že by se ve svěráku uvolnil a mohl se poškodit nebo poškodit své okolí nehledě na lidi, nebo by mohl vibrovat a to by nevedlo k přesnému rozměru. A odfrézujeme 10mm ze strany dlouhé 60mm.

Klouby

Klouby jsou složité na výrobu, protože je potřeba víckrát otáčet polotovar ve svěráku. Jako první jsem si přefrézoval 2 stěny z důvodů kolmosti polotovaru pro eliminaci vad při řezání polotovaru strojní pilou. Dále jsem vytvořil program abych ofrézoval stranu s drážkou na držení pružiny která bude schována v ramenech. Poté jsem polotovar otočil o 90° a udělal jsem kruhovo-obdélníkový tvar pro odlehčení a pasování na ramena, načež se nechají vyvrtat díry na závity (M8x1) pro krytky kolíků a díra pro kolík, která musí být přesná a proto jsem jí ještě vystružil výstružníkem na rozměr 30mm. Dále se otočí dílec a akce se zopakuje. Poté se

vyvrtají a vystruží díry pro ložiska. A nakonec abych dosáhl pantového efektu musím přefrézovat průměr 40mm, aby mi vznikly jakési zuby a klouby do sebe pasovali a měl dostatečné množství bodů volnosti.

Tyč

Tyč jsem objednal metr dlouhou z důvodu zkoušky eloxace tudíž jsem 700mm upíchl na soustruhu s přídavkem na zarovnání čel. Poté jsem vyvrtal tři průchozí díry pro závity M5 a vyřezal je. A poté jsem vrtákem 9mm vyvrtal do děr větší díru (zahloubení)

Držák na kameru

Nařezal jsem polotovár na strojní pile. Dále jsem frézou pod úhlem 45° vyfrézoval drážku pro kameny, která bude sloužit jako držák pro kamerový držák a kameny aby držák nevypadl, do těch jsem vyvrtal díry s válcovým zahloubením pro kuželové šrouby to samé pak v podložce.

Držák na tyč

Postup je stejný jako u kloubů s rozdílem, že stružená díra průměru 30mm je neprůchozí a z boku jsou do ní vyřezány M5 závity, které slouží jako zajištění pro červíky aby se madlo neprotáčelo a po povolení červíků se nechalo vyndat a použít steadicam bez vesty a bez ramen a pouze ho nést v ruce.

Krytky a podložka

Krytky a podložka jsou z oceli 11 500 a jsou vystřihávané z plechu o tloušťce 2mm dále jsou do nich vystřihávány díry a drážky. Oboje okraje jsou pak zabrušované bruskou.

Kolíky a závaží

Kolíky jsou soustružené z oceli 11 500 je osoustružené čelo průměry následně je dílec upíchnut a vyvrtané díry a vyřezané závity vše na soustruhu, kolíky do kloubů jsou broušené na horizontální brusce.

Silonové podložky

Jak už název napovídá jsou ze silonu je na nich jedna zvláštnost je na nich axiální zápich polokruhového průřezu. Jinak jsou psané programem a vytočené na soustruhu Masturn 50.

Eloxování

Eloxování je povrchová úprava kdy se na dílci elektrolyticky vytvoří oxidová vrstva, která vyniká svou vysokou tvrdostí a stálostí. Povrch se může dále barvit ve speciální barvicí lázni více viz. Projektová práce Pavlíka Václava.

Spojovací materiál

Jako spojení krytek a ramen a krytek a dále krytek a kloubů jsem použil šrouby s půlkulovou hlavou a závitem M8x1, a na ostatní spojení šrouby se zápustnou hlavou se závitem M5.

Použité stroje a systémy

Stroje

1. MCV1000
2. FNG40CNC
3. Masturn 50CNC
4. Vrtačka V50
5. Klasický soustruh/frézka
6. Horizontální bruska
7. Ruční zámečnické nářadí

Systemy

1. Heidenhain
2. EdgeCam
3. SolidEdge
4. Adobe Photoshop
5. Corel Draw
6. Fanuc, Siemens
7. Open Office
8. AutoCad.

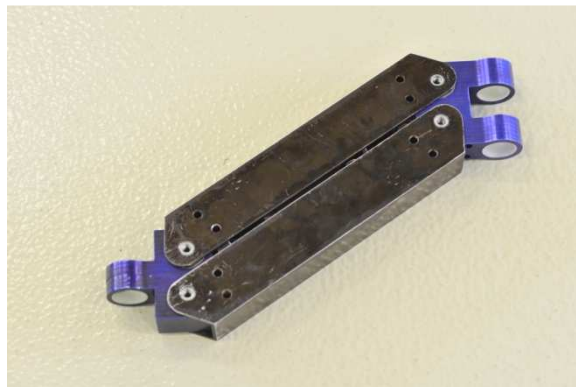
Výsledky projektu

Zkonstruoval jsem zařízení použitelné nejen v závěsném režimu ale i v ručním režimu. Problematickým místem je váha zařízení, které v ručním provedení váží 4 kg, v závěsném provedení pak samotné zařízení váží 8,5 kg.

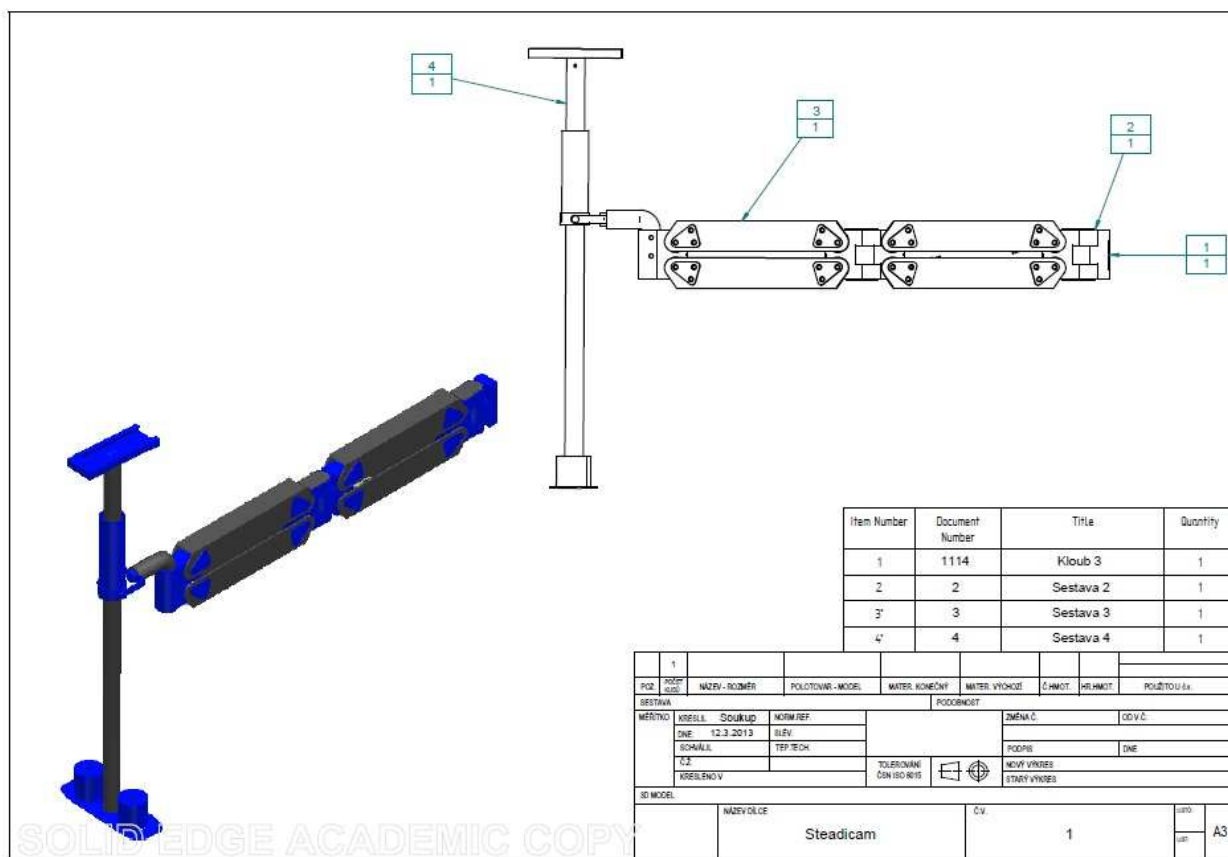
Ruční provedení



Rameno pro závěsné provedení



Hlavní sestava



Výkresy, modely a sestavy – jsou přiloženy na CD

Závěr

Podařilo se mi vyrobit funkční prototyp zařízení Steadicam. Toto zařízení nyní testuji na stabilitu a použitelnost při snímání a natáčení. Byl tak splněn hlavní cíl projektu. Zařízení je možné dále rozvíjet především směrem k redukci celkové váhy, nastavení tuhosti pružiny apod.