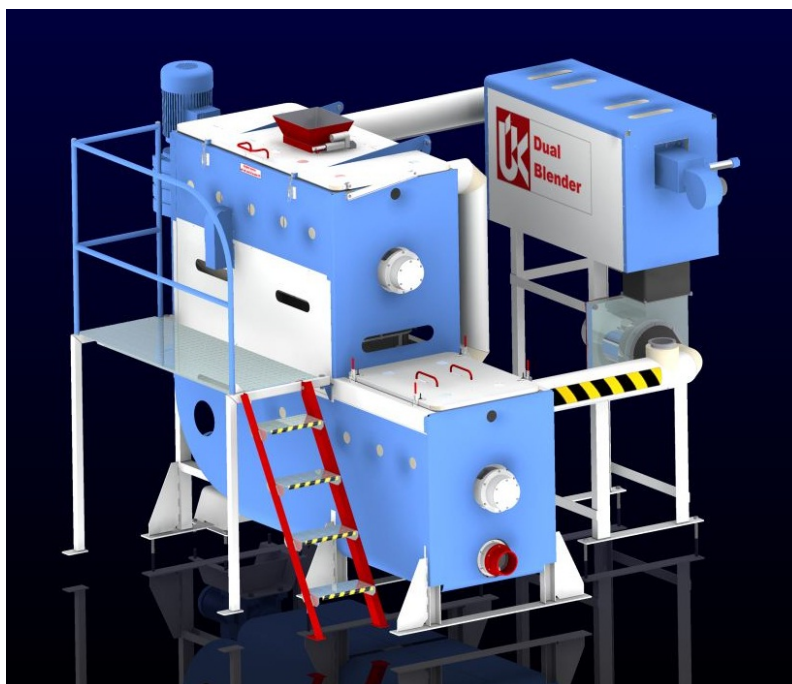


# Míchací a hnětací zařízení

*Konstrukce*

**Autor:** Bc. Petr Kopáček (kopacek76@seznam.cz)

**Školitel:** Ing. František Prokeš (VUT)



## Formulace řešeného problému

Recyklace plastů je z ekologického hlediska důležitá. Aby se usnadnil a uplatnil tento proces, je nutné neustále vymýšlet nové výrobky, které lze z recyklovaných plastů vytvořit. Například PET lahve lze využít k vytvoření plastové střešní krytiny. Součástí linky na tuto krytinu musí být míchací a hnětací zařízení, které je nutno zkonstruovat. Jedná se o unikátní dvoustupňové míchací zařízení, jelikož míchaná hmota je směs drceného plastu a písku. Tato směs je zcela netypická a nelze použít běžně nabízená zařízení jiných výrobců. Návrh stroje navíc komplikuje změna sypké hmoty na vysoce viskózní pastu. Materiál je z důvodu použití křemičitého písku velmi abrazivní. Míchací zařízení musí také zajistit ohřev hmoty. Hmotu je potřeba na výstupu ze stroje přesně dávkovat.

## Cíl práce

Cílem je vytvoření návrhové sestavy dvoustupňového míchacího a hnětacího zařízení. Zařízení musí vyprodukovat jednu tunu míchaného materiálu za hodinu. Na výstupu ze stroje je nutné zajistit dávkování směsi po 2,5 kg. Součásti ve styku s míchanou hmotou musí odolat abrazivnímu opotřebení. Do konstrukce je nutno zahrnout zařízení pro ohřev směsi na 130 °C.

## Závěr

Byla vytvořena návrhová sestava míchacího a hnětacího zařízení. Všechny požadavky dle zadání byly splněny. Stroj je konstruován jako dvoustupňové míchací zařízení s kaskádovitě uspořádanými míchacími stupni. První stupeň tvoří pásová míchačka, druhý stupeň míchačka lopatková. Množství míchané hmoty je 500 kg za půl hodiny. Míchaná hmota je podávána v přesných dávkách po 2,5 kg ze stroje šnekovým podavačem. Konstrukce jednotlivých stupňů byla tvořena s ohledem na jednoduchost. Míchací stupně jsou dobře přístupné pro případné čištění, nebo pro výměnu opotřebovaných součástí. Dobrá vyměnitelnost je také zajištěna jednoduchými tvary součástí a snadnou výrobou. Všechny součásti, stýkající se s míchanou hmotou, jsou vyrobeny z ořezavzdorného materiálu. Navíc je na jejich povrch nanesen keramický povlak. Tímto je zajištěna delší životnost stroje. Hmota je během míchacího procesu intenzivně ohřívána vzduchem o teplotě 130 °C. Tepelná energie vzduchu je navýšena použitím plynového hořáku s integrovaným ventilátorem. Tento hořák umožňuje recirkulaci ohřátého média, takže spolu s využitím technické izolace lze ušetřit provozní náklady na ohřev míchané hmoty. Pro kontrolu byla určena tepelná ztráta stroje, jejíž hodnota je vzhledem k přebytku výkonu hořáku velmi nízká. Vzhledem k dlouhodobému používání je přesto žádoucí tepelné ztráty snížit, například aplikací izolační pěny na spojovací hrdla nádob.

Stroj je tvořen s ohledem na snadnou výrobu a sestavení. Každá komponenta stroje lze koupit, nebo vyrobit jednoduchými výrobními metodami. Mezi ně patří svařování, frézování a soustružení. Plechové součásti jsou vytvořeny ohýbáním a stříháním. Součásti lze získat obrobením a svařením normalizovaných, běžně dostupných polotovarů. Některé součásti je potřeba po obrobení tepelně zušlechtit na dolní mez pevnosti.

Pokud se podíváme na ceny jednotlivých součástí, můžeme si povšimnout několika věcí. Z hutních polotovarů jsou nejdražší ořezavzdorné plechy. Představují velmi významnou investici. Dalšími drahými součástmi jsou mechanické ucpávky. Ty byly zvoleny na základě mnoha kritérií, jako je třeba odolnost vůči abrazi. Vzhledem k míchání abrazivního média musíme používat drahé polotovary a součásti. Vysoká cena je ale vykoupena dlouhou životností a spolehlivostí. Nejdražším prvkem stroje je plynový hořák s regulací, který svou cenou ostatní komponenty enormně převyšuje. Z dlouhodobého provozního hlediska je ale použití plynového hořáku příznivé, neboť cena plynu je v současné době mnohem nižší než cena elektřiny.

## Fotografická dokumentace

