

Anatomie pastiček - část 1.

Ulrich H. Steinberg (DJ8GO/N2DE)

Podle článku na eHam.net přeložil OK1RR.

Upozornění: Nečtěte tento článek, pokud nepatříte k fanouškům klíčů a telegrafie, nebo pokud vás nenakazil pastičkový bacil (*Bacillus iambicus*)! Budte trpěliví, prosím, protože článek obsahuje mnoho obrázků a může se proto poněkud pomaleji natahovat...

Po uveřejnění mého posledního článku na eHam.net jsem dostal množství emailů, jejichž společným jmenovatelem byl dotaz: "jaká by podle tvého názoru měla být dokonalá pastička?" To je ovšem těžká otázka, protože odpověď nutně musí být subjektivní. Naštěstí jsou zde však určitá kritéria, která lze zformulovat objektivněji. Protože dvoupákové pastičky patří k dnes nejpobulárnějším, pokusím se alespoň částečně odpovědět na otázky, týkající se "squeeze" klíčů.

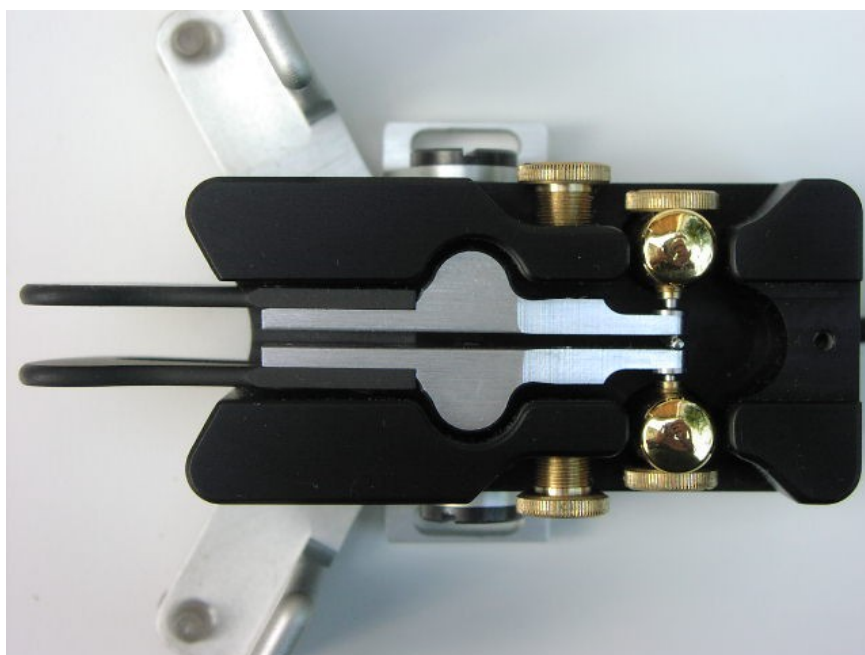
Chtěl bych předem upozornit na jednu věc: záležitosti, o kterých bude řeč, se týkají konstrukčních detailů, které poznají jen citlivé prsty zkušeného operátora a které se projeví až při vysokých rychlostech. Prakticky jakákoli pastička se bude jevit jako vyhovující při větším zdvihu kontaktů a při větší zpětné síle, což operátora nutí "plácet" prsty do hmatníků pastičky. To samozřejmě omezuje rychlost, ale takové pastičky většinou nepředstavují takový nápor na peněženku. (Obráceně to však neplatí: zaplatíte-li spoustu peněz za pastičku, nemusí to nutně znamenat, že jste koupili skutečně dobrý výrobek). U mnoha pastiček, jejichž obrázky zde najdete, se nesmí manželka dozvědět, kolik jsem za ně dal...

Moderní jambická pastička je kompromisem mezi řadou protichůdných požadavků a každá konstrukce je pokusem o nalezení určité rovnováhy mezi nimi. Tato rovnováha patří k tajemství opravdu dobré pastičky. Některé jsou řešeny tak, že návrh jednotlivých prvků nepředstavuje špičku ve svém oboru, ale všechny prvky dohromady představují světovou třídu. Jinými slovy, jeden špičkový parametr či naprosto dokonalá součást (např. ložiska) většinou nepomůže, pokud mají ostatní části pastičky sotva průměrnou kvalitu.

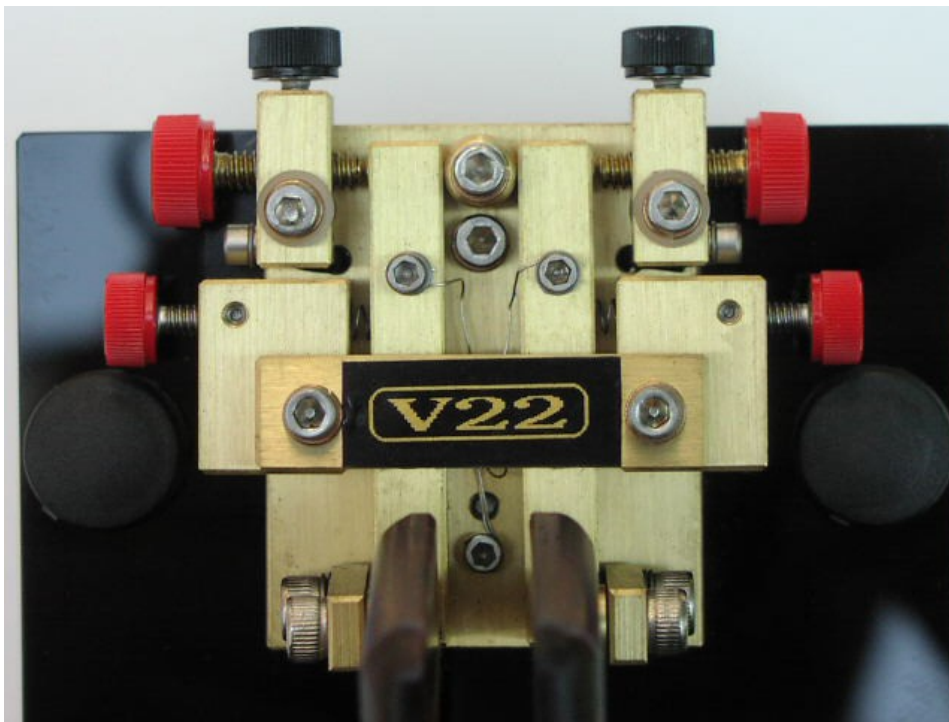
Od dobré pastičky bychom měli očekávat agilitu, perfektní návrat pák do výchozí polohy, dokonalou hmatovou odezvu, možnost precizního nastavení zpětné síly a geometrie (zdvihu kontaktů, případně pozic pák), nulový odpor sepnutých kontaktů, necitlivost vůči změnám teploty, mechanickým nárazům a otřesům, mechanickou robustnost, odolnost proti korozi a ještě řadu dalších vlastností, na které si momentálně nevzpomínám a to vše pokud možno zadarmo. Cena je důležitá - my, fandové pastiček jsme nad ní povznesení, ale výrobce se snaží ušetřit na výrobních nákladech, což ho nutí ke kompromisům nebo i k zanedbání určitých požadavků. Podívejme se tedy, jak jsou řešeny některé lepší pastičky, které mám ve své sbírce.

Pohyblivost je ve značné míře ovlivněna kvalitou ložisek a efektivní hmotou páky, lépe řečeno úhlovým momentem pák.

Čím menší je úhlový moment pák, tím snadněji je lze uvést do pohybu (udělit jim zrychlení) a tím snadněji se rovněž páky vrací do výchozí polohy. Lehčí páky jsou také méně náchylné k vibracím a k tomu, aby se odrážely od kontaktů. To je skutečný problém u řady konstrukcí, i když ho vnímáte jen velmi zřídka, protože nemáte srovnání s tím, jak by to vypadalo, kdyby k těmto problémům nedocházelo. Hmotnost pák lze snížit buď použitím lehkých materiálů nebo zmenšením jejich rozměrů, případně kombinací obou těchto možností. Pokud jsou k vracení pák použity magnety (o tom si povíme dále), je důležité je umístit co nejbliž ose otáčení (čepu páky, tzv. pivotu), aby byl úhlový moment co nejmenší.



Begali Traveler používá páky z lehké slitiny, magnety jsou umístěny co nejbliž čepu páky.



Páky WBL V22 jsou velmi malé, mají délku pouhých 37 mm...



Frattini Iambic je příkladem velmi lehkých pák a magnetů, umístěných co nejbližší čepu páky.

Žádná z lepších pastiček, kterou znám, nemá masivní páky a podle mé zkušenosti je redukce úhlového momentu jednou z nejdůležitějších věcí návrhu. Pasticčka ***** (nechci dostávat neslušné maily...) a její různé varianty má masivní páky, což je jedním z důvodů, proč se přestěhovala z mého stolu do vitríny...

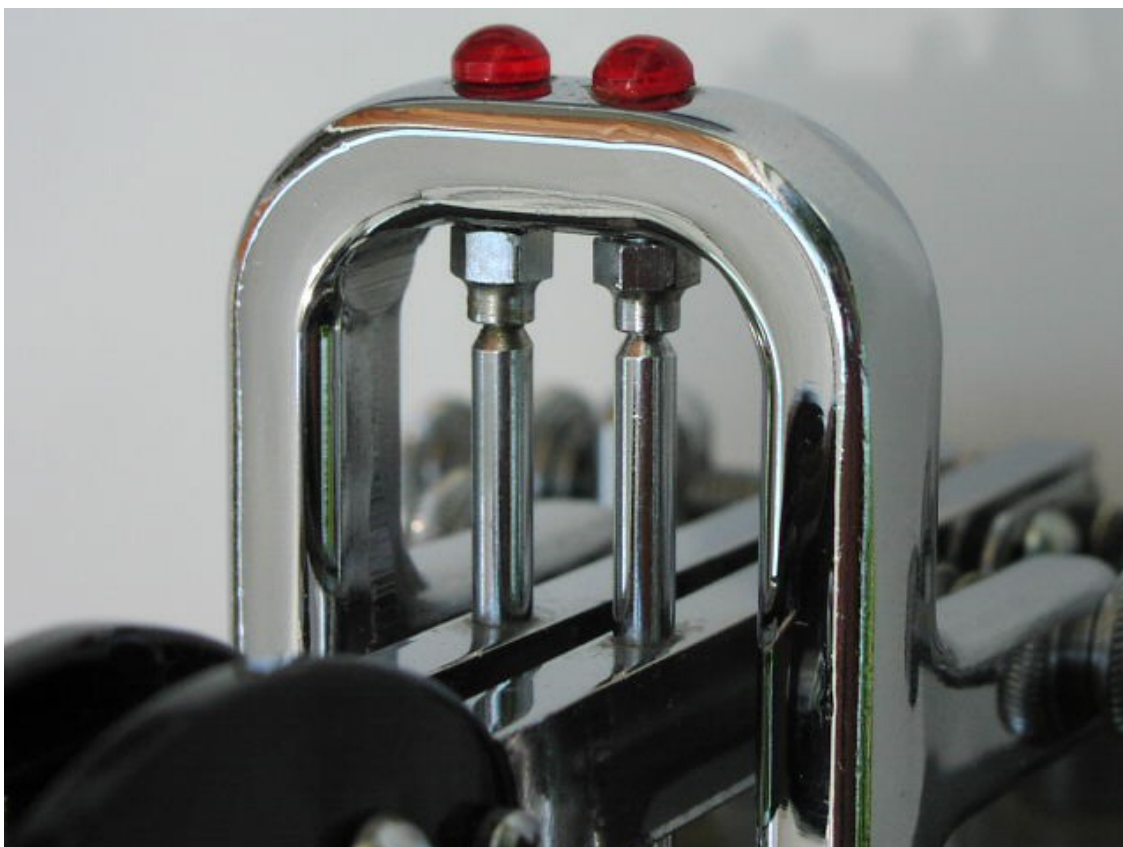
Ani velmi lehké páky však nepomáhají, pokud pastička má **nekvalitní ložiska**.

Úkolem ložisek je nejen umožnit otáčení pák s minimálním odporem (které se otáčejí jen ve velmi malém úhlu), ale také zajistit axiální stabilitu páky tak, aby se páky pohybovaly pouze horizontálně a vždy se perfektně vracely do výchozí polohy bez jakéhokoli kývání, třesení či překmitávání kolem ní.

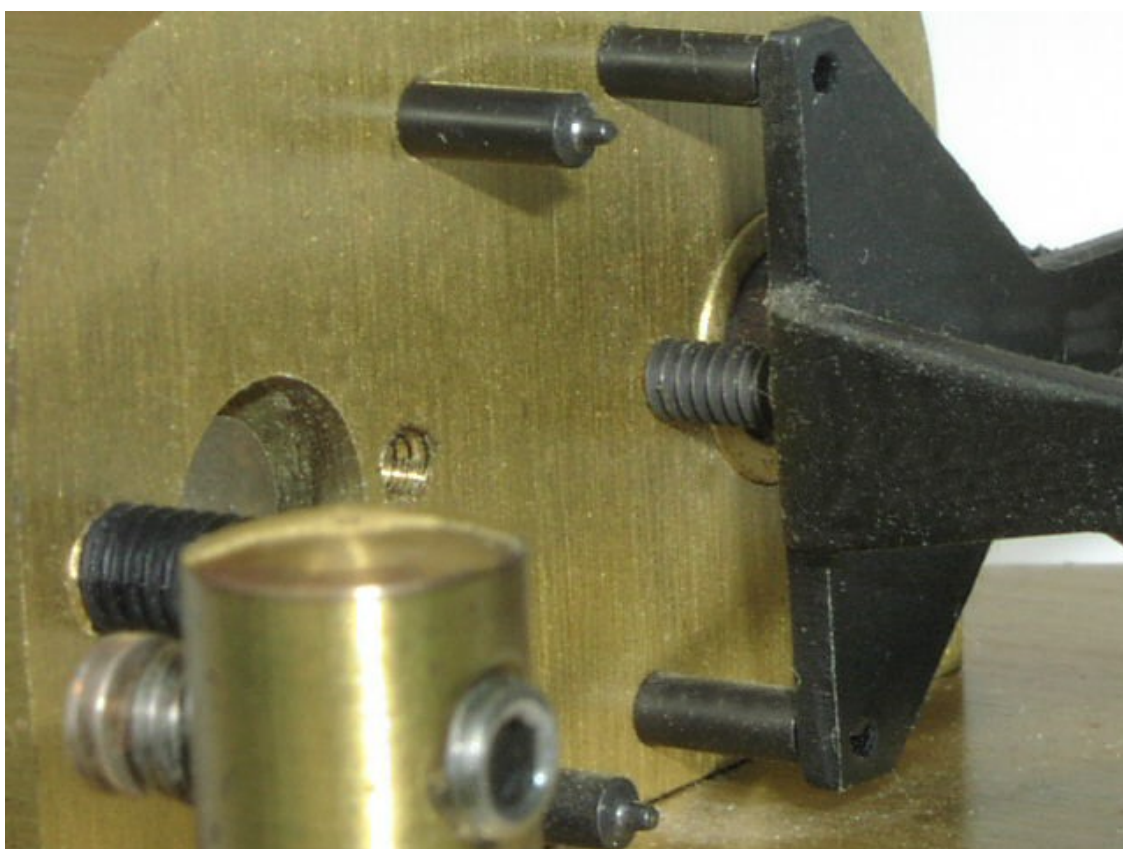
Nejjednodušším ložiskem, často používaným u podomácku vyráběných pastiček, je třecí ložisko, tvořené dírou, vyvrtanou do páky, případně trubičkou, navařenou k páce. Vnitřní průměr díry nebo trubičky odpovídá vnějšímu průměru čepu, kolem kterého se páka otáčí. Takové ložisko je sice výrobně jednoduché, ale je na hony vzdálené od dokonalého ložiska, zaručujícího minimální odpor otáčení. Třecí ložisko proto není vhodné pro věc tak precizní, jakou by pastička měla být.

Nastavitelné ložisko s radiálním čepem je použito u výrobků Vibroplex, Schurr, Frattini a dalších. Je poměrně jednoduché a levné, ale bývá citlivé na nastavení a na změny teploty. Stačí jen o trochu víc přitáhnout a ložisko má

příliš velký odpor, při povolení se zase objeví velmi nepříjemná vertikální vůle pák. Kvalitní ložisko tohoto typu dokáže vyrobit jen pár výrobců a jak to dělají, je jejich "černá magie".

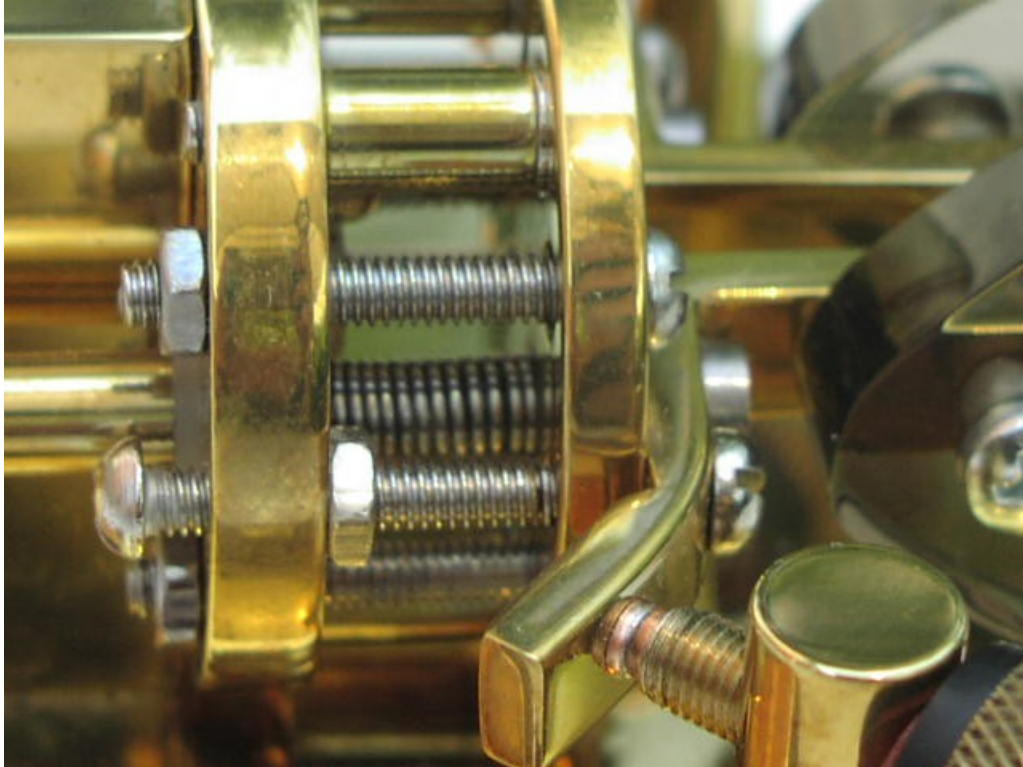


Klasické ložisko s radiálním čepem u pastiček Vibroplex poznáme podle vzhledu.



Dvoubodové zavěšení, zaručující minimální odpor je použito mj. u pastiček Vibroplex Racers, velmi známé Bencher a G4ZPY. Konstrukce je nejlépe patrná při bližším pohledu na pastičku Hamco Scotia (vypadá, že během posledních 25 let trochu obrostla mechem... :-)

Takové uložení je prakticky bez odporu, ale zpětná síla, vracející páky do výchozí polohy rovněž páky drží na svém místě. Pokud tedy nastavíte menší zpětnou sílu, bude celý systém méně stabilní. Pastička ***** (opět cenzura), vyžaduje mj. nasazení poměrně značné zpětné síly, pokud nechcete, aby se vám rozlétla na kusy, pokud trochu silněji ťuknete do hmatníku páky.



Pastička G4ZPY a podobné mají přídavné šrouby (čepy), které mohou tento problém zmírnit, ale ani tak nejsou robustní, jako jiné typy. Jinak ale pastička s těmito přídavnými šrouby G4ZPY vypadá jako slušný kus mechaniky.



Těsná, uzavřená ložiska jsou typická pro moderní pastičky nejvyšší kvality. Zaručují chod prakticky bez odporu a vynikající axiální stabilitu.

Jedna z pastiček, dostupných na trhu, používá tzv. flex ložiska, která jsou určena pro malé úhly otáčení, používají speciální torzní pružinu a nemají prakticky žádný odpor. Jsou tedy teoreticky ideální, vyhovují i mnohem přísnějším požadavkům, než jaké jsou kladeny na pastičku, ale jsou velmi drahá (přes 100 \$ na jednu pastičku). Pravděpodobně i ty nejcitlivější prsty i při nejvyšší rychlosti nepoznají rozdíl mezi kvalitním uzavřeným ložiskem, které stojí jen pár dolarů a tímto speciálním, drahým ložiskem (musím přiznat, že jsem to sám nikdy neporovnával, ačkoli jsem se snažil takovou pastičku získat). Zde platí, že ložisko je jedním z prvků, jehož cena ovlivní cenu pastičky.

Geometrie pastičky má zásadní vliv na celkový hmatový dojem a také na citlivost na teplotu. Klíčovým parametrem je poměr páky, tj. vzdálenost mezi hmatníky a čepem v poměru ke vzdálenosti kontaktů od čepu. Obecně vzato, poměr kolem 1:1 je poměrně výhodný. Kontakty musí ve svém pohybu urazit stejnou dráhu, jako prsty. Je-li poměr větší ve prospěch vzdálenosti mezi hmatníky a čepem, přenáší se malá změna vzdálenosti mezi kontakty (způsobená např. změnou teploty) do mnohem větší vzdálenosti mezi hmatníky. Taková pastička tedy potřebuje častější nastavování a mají-li stavěcí šrouby velké stoupání závitů, je situace ještě horší (nechtějte po mě, abych ukázal příklady. Jsou však časté a vyskytují se ve všech cenových kategoriích pastiček...) Ideální poměr vzdáleností má např. WBL V22, kterou jsem si již ukázali, a to díky miniaturním rozměrům mechanismu, který navíc umožňuje i vertikální nastavení.

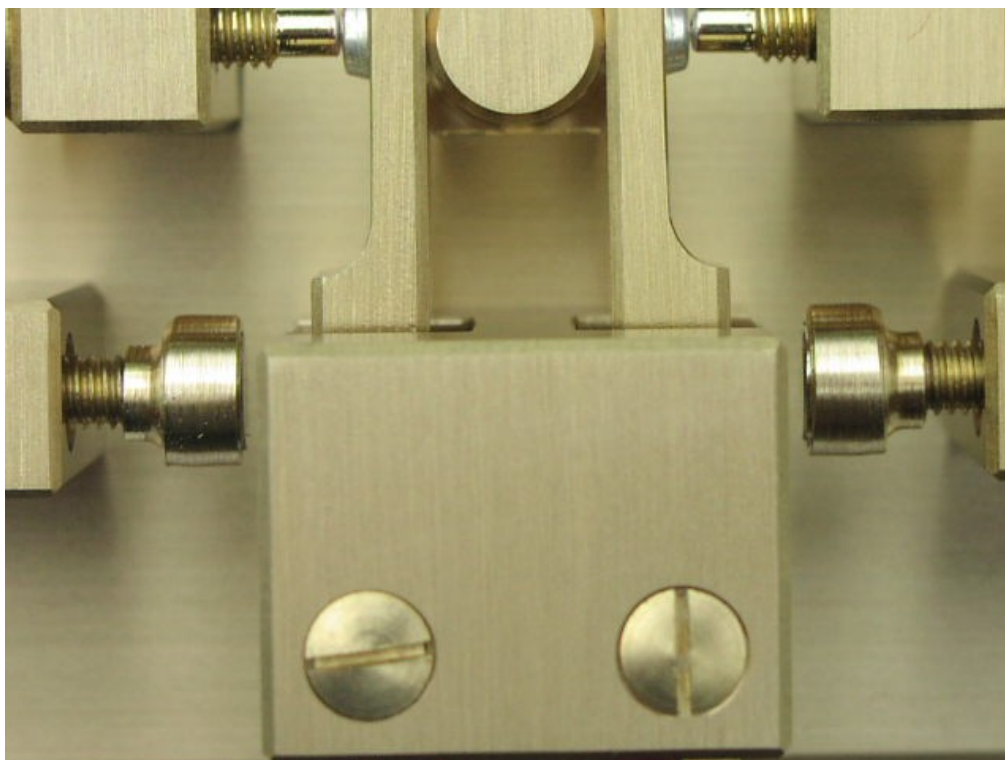
Hmatníky jsou vlastně "lidským rozhraním", vyskytují se ve všech myslitelných tvarech a bývají zhotovené z různých materiálů. protože jsou umístěny na koncích pák, vydatně přispívají k úhlovému momentu. Je proto důležité, aby byly zhotovené z lehkého materiálu. Vyskytují se provedení, vyrobená většinou z umělé hmoty nebo hliníkových slitin, najdeme však také hmatníky ze dřeva, slonové kosti a jiných materiálů. Hmatníky musí být poměrně tuhé, jinak je z pastičky "formelínovitý" dojem, i když někteří operátoři preferují určitou míru "pérování" před naprostou tuhostí.



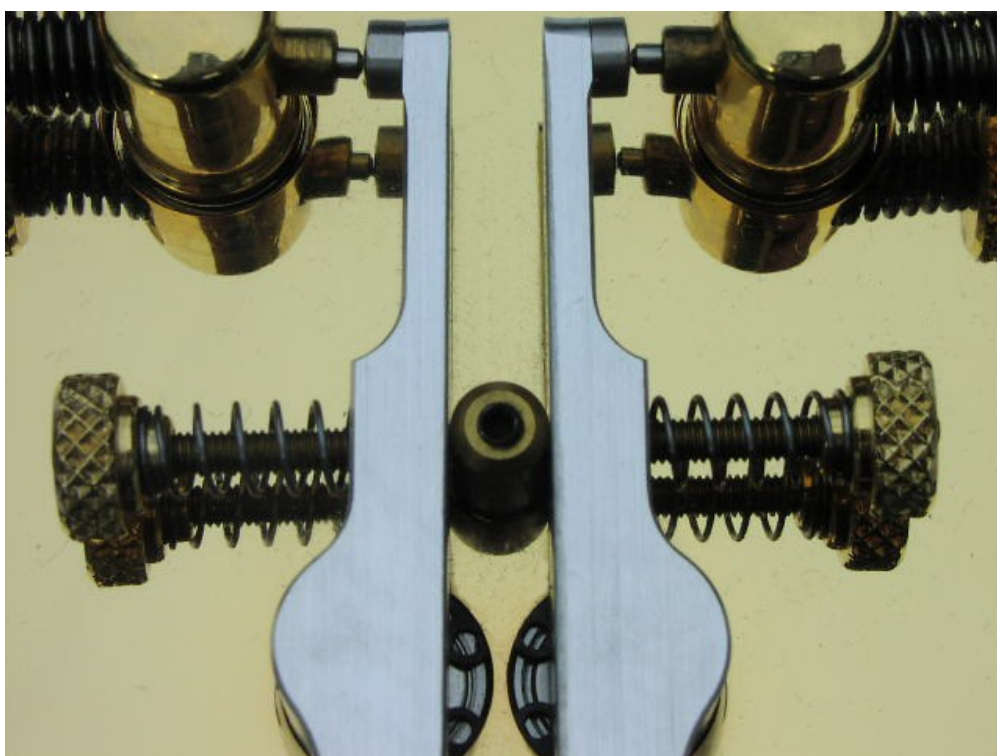
Podívejte se na sbírku hmatníků z některých pastiček, které vlastním.

Perfektní vrácení pák (páky se musí pokaždé vrátit přesně to téže polohy a musí vyžadovat přesně tutéž sílu k uvedení do pohybu) - vyžaduje pevné zavěšení pák, téměř bez odporu a určitou zpětnou sílu, nutnou k návratu. Většinou se k zajištění zpětné síly používají pružiny, ale pro velmi jemná nastavení, kterým dává řada operátorů přednost zejména pro vyšší rychlosti, bývají vhodnější magnety. Pokud jsou použity pružiny, musí být slabé a poměrně dlouhé, aby byly stlačovány při pohybu pák jen málo, jen tak je možné nastavit velmi malou zpětnou sílu. Jsou-li na pákách namontovány magnety, přispívají k celkovému úhlovému momentu, zatímco pružiny nikoli. Nežádoucí příspěvek magnetů k úhlovému momentu lze omezit použitím malých, ale silných magnetů a jejich umístěním co nejbližší ose otáčení (čepu), jak ukazují některé výše uvedené příklady. Hamco Scotia a její modernější varianty, např. Vibroplex Square Racer a Brass Racer používají páky, zhotovené z feromagnetického materiálu, takže na vlastní páce již nemusí být žádný magnet.

Mnoho kvalitních pastiček dnes používá magnety (a já osobně jim dávám přednost), ale existují zde významné výjimky jako Schurr, Jones nebo WBL. Protože palec a ukazovák mají různou sílu a citlivost, je výhodou mít možnost nastavit každou páku zvlášť, nezávisle na sobě. Následující dva obrázky ukazují použití pružin a magnetů u dvou vynikajících typů pastiček.



Frattini Iambic používá k vracení pák do výchozí polohy magnety...



... a Begali Simplex pružiny.

Kontakty musí mít minimální odpor v sepnutém stavu, musí být odolné vůči korozi a konstrukce pastičky musí zaručovat dokonalé spojení se zemí. U řady pastiček se používají stříbrné kontakty, které sice mají malý odpor, ale snadno korodují (oxidují). Pastičky Begali používají nekorodující slitinu a některé pastičky používají nejlepší a nejdražší zlaté kontakty. Stejně důležité a často přehlížené je spojení pák se zemí, které musí být dokonalé, i když se páky pohybují. Nelze spoléhat na malý odpor ložisek. Když se podrobněji podíváte na V22, uvidíte tenké drátové spoje, uzemňující páky.

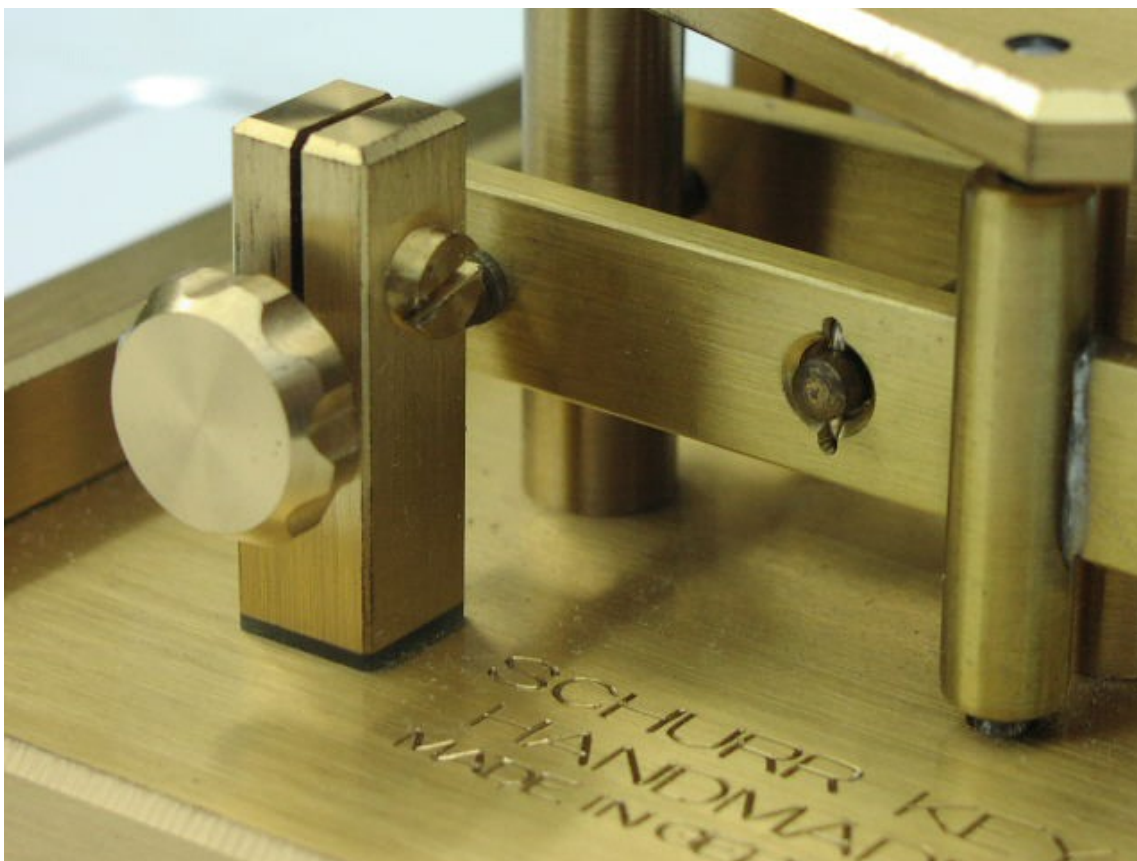


**Jones Iambic používá ke spojení pák se zemí silné zemnicí pásky.
Jsou vidět také otevřená kuličková ložiska.**

Begali používá ke spojení pák se zemí neviditelné řešení pomocí bronzových pér, ukrytých v blocích ložisek.

Nastavení: U pastičky bývá nutné nastavit celou řadu prvků. Zdvih kontaktů a zpětnou sílu, vracející páky do výchozí polohy, je možné nastavit u každé kvalitní pastičky. Zásadní důležitost má způsob, jakým lze toto nastavení provést a jakým ho lze zajistit u nastavené pastičky. Důležitý je počet závitů stavěcího šroubu. Běžně dostupné šrouby (v USA) bývají označeny např. 6-32, kde 32 je počet otáček na jeden palec (posun o jeden palec). Takové šrouby jsou vhodné ke spojování materiálů, ale pro precizní nastavování je stoupání závitů příliš hrubé. Metrické šrouby M3 nebo M4 jsou o něco jemnější, ale stále nejsou vhodné pro nastavování. U dobré pastičky se používají šrouby s mikrozávitem se stoupáním 40 otáček na palec nebo jemnější (někteří dobří italské výrobci používají u některých pastiček šrouby se stoupáním 48 otáček na palec).

Je-li pastička nastavená, je nutné toto nastavení zajistit. Nejběžnějším způsobem bývá použití kontramatky, jak je vidět např. na vrchní části pastičky Frattini. Nevýhodou je, že při utahování kontramatky se zároveň pohybuje i nastavený šroub. Při nastavování je tedy nutná určitá dávka trpělivosti, ale pokud se jednou nastavený prvek podaří zajistit, vydrží nastavení dlouhou dobu.



Firma Schurr a některé další používají naříznutý nosný sloupek se zajišťovacím šroubem, který těsně stáhne závity, v kterých běhá nastavovaný prvek. Dojde tím ke zvětšení tření a zajištění stavěcího šroubu, který se tak nemůže pohnout např. vlivem vibrací.

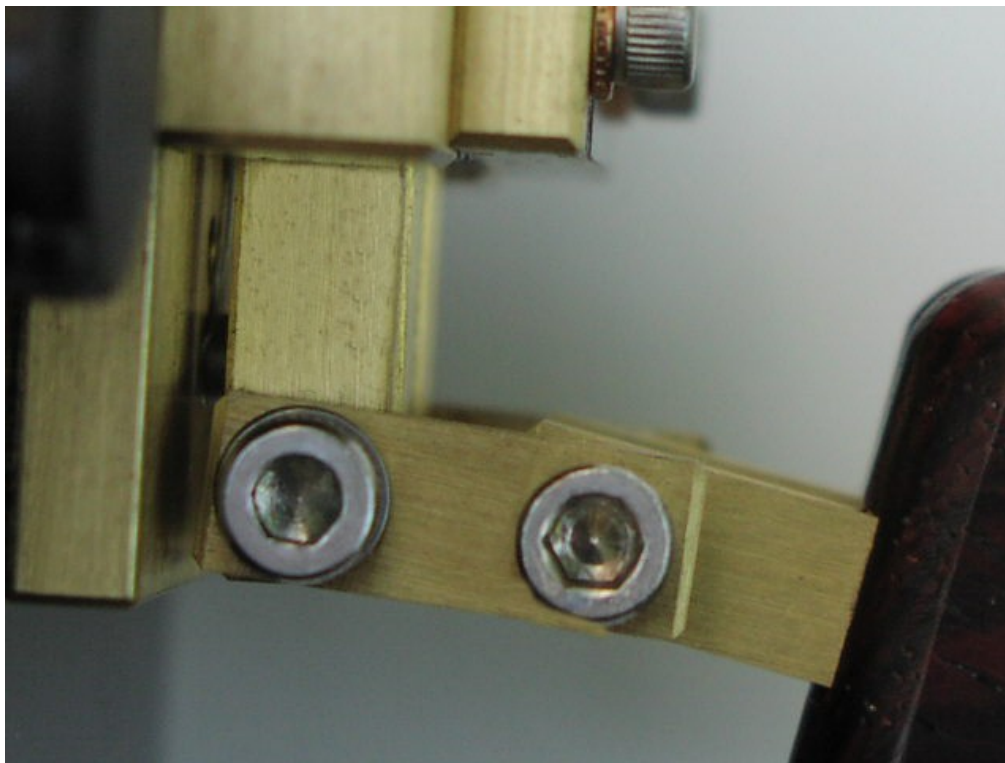
Firma Begali používá dvě různé metody (podle modelu pastičky). U jednoho je použita pružina, vyvíjející dostatečný tlak na nastavený šroub, který brání jeho samovolnému otáčení. U novějších modelů je použita "neviditelná" metoda, použitá také u pastiček WBL: pružina uvnitř dutého sloupku, která tlačí malou kuličku proti nastavovanému šroubu. Tento způsob je lepší, protože přítlačná síla je konstantní v celém rozsahu nastavení.



Dalším prvkem, který bývá vhodné nastavit, je vzájemná vzdálenost pák a jejich výška nad základní deskou. Vzdálenost lze nastavovat např. pomocí oválného čepu, tvořícího mechanický doraz (pastička Jones).

Pastička WBL je známá svojí naprostou flexibilitou. Vzdálenost pák je možné nastavit pomocí podložek s různou tloušťkou, což je vidět na obrázku, uvedeném dále.

Dále je možné nastavit výšku pák nad základní deskou pomocí nástavců na pákách. Domnívám se, že nastavovacích možností je zde poněkud příliš mnoho a že zákazník raději zaplatí za mechanickou stabilitu. Správně tvarované hmatníky umožňují ovládání tak, že výška pák je do značné míry nekritická a proto není její nastavování potřebné (připravovaná Begali Verticale má mít nastavování výšky pomocí jakési velmi propracované technologie, ale má to fungovat jinak).



Zde je pohled z boku na systém nastavování výšky pák u pastičky WBL (a také ukázka, jak oxiduje nechráněná mosaz).

Mechanická robustnost a odolnost vůči korozi: můžete udělat pastičku robustní jako tank, a např. pastička Jones vypadá, jako by měla přežít zásah větším kalibrem. Je velmi masivní, ale konstrukce v porovnání se špičkovými výrobky vykazuje kompromisy v pohyblivosti. Může ale vyhovovat tomu, kdo má "ocelovou pěst", vytrénovanou dlouholetým používáním mechanického bugu. Je samozřejmě nutné, aby pastička pevně seděla na stole i v napjatých okamžicích, kdy voláte vzácný DX nebo násobič v závodě. Podle mého názoru by pastička měla vážit nejméně 1 kg, čemuž odpovídají všechny dobré výrobky. Speciálně navržená pastička pro mobilní použití, jako např. Begali Traveler, je samozřejmě lehčí, ale při mobilním provozu to lze přijmout.

Často používaným materiálem je mosaz, protože se snadno obrábí, je těžká a pěkně vypadá - aspoň ze začátku. Bohužel však poměrně rychle oxiduje a na jejím povrchu se vytvářejí skvrny. Proto někteří výrobci lakují své výrobky šelakem nebo podobným ochranným prostředkem, který tento problém buď odstraní, nebo aspoň zpomalí. Časem se však ochranná vrstva poškrábe nebo se v ní vytvoří mikroskopické praskliny a začne oxidace. Lze také natřít průhledným lakem např. jen základnu a ostatní části nechat nechráněné, jako je tomu např. u pastiček Kent nebo standardní verze pastičky. Nejlepší, ale samozřejmě nejdražší je pokovení. Nejčastěji se používá chromování nebo zlacení u modelů "Deluxe", pastičky Begali mají ochranu, tvořenou vrstvičkou palladia a rovněž se vyskytuje povrchová úprava, tvořená vrstvičkou kysličníku nějakého kovu (např. Begali Traveler). Korozí většinou nemá vliv na kvalitu pastičky, ale určitě budete raději používat pastičku, nádherně vypadající i po dlouhých letech.

I když se mosaz snadno obrábí, je poměrně měkká. Výrobci, vybavení dokonalejšími technologiemi (např. Begali), proto vyrábějí součásti z oceli. Pastičky jsou pak velmi robustní, ale lze je jen těžko vyleštit do zrcadlového lesku. Měli výrobek dobrou povrchovou úpravu (např. pochromováním nebo pozlacením), nejsou na povrchu vidět žádné stopy po obrábění a výsledkem je téměř neznatelná pastička, která neoxiduje.

Při návrhu pastiček však naštěstí neplatí žádná pevně stanovená pravidla. Znáám např. pastičku, vyrobenou z politurované mosazi, používající radiální čepová ložiska, jejíž páky jsou vraceny klasickými pružinami - tedy nic, co by nasvědčovalo, že se jedná o výrobek nejvyšší kvality, ale přesto je mnoha operátory vysoce hodnocena (je to Schurr Profi II). Naznačuje to však, že se jedná o dobře propracovanou konstrukci, kde jsou jednotlivé prvky v rovnováze a to dělá pastičku opravdu dobrou.

Z pohledu na jakýkoli aspekt návrhu, který jsme zde popsali, je patrné, že neexistuje naprosto dokonalá pastička a obávám se, že i kdyby ji někdo zkonstruoval, její cena by nebyla přijatelná. To by vás však nemělo odradit od koupě "klíče vašich snů" bez ohledu na to, jak máte citlivé prsty, jak jste rychlí - vždy zjistíte, že hlavním limitujícím faktorem jsou vaše schopnosti. To je vše, přátelé, a je to asi víc, než jste chtěli vědět.

Naslyšenou na pásmech!

Ulrich, N2DE (DJ8GO atd.)

A pokud chcete ještě víc informací o věci tak jednoduché, jako jsou dva spínací kontakty, přečtěte si druhou část článku, kterou jsem si dovolil napsat sám.